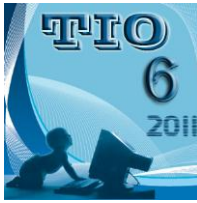


**SEKCIJA V:**  
**INFORMACIONE TEHNOLOGIJE U**  
**VISOKOM OBRAZOVANJU**





TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 371.3:004

Stručni rad

## KONCEPTUALNI MODEL RAZVOJA STUDIJSKOG PROGRAMA „INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA”

Dragan Soleša<sup>1</sup>, Bratislav Blagojević<sup>2</sup>

**Rezime:** U radu se analiziraju studijski programi iz oblasti računarstva prema vremenskoj osi, kao i najnoviji trendovi u ovoj oblasti. Takođe u radu je prikazan proces razvoja novog studijskog programa „informacione tehnologije” u Republici Srbiji. Plan i program novog studijskog programa „Informacione tehnologije” autori su kreirali prema standardima i programima „Computing Curricula 2005” i „Information Technology 2008” međunarodno priznate profesionalne organizacije „IEEE - Computer Society of the Institute for Electrical and Electronic Engineers” u saradnji sa asocijacijom „ACM - Association for Computing Machinery” kao svetskim standardima za strateško usmeravanje studijskih programa iz oblasti računarstva.

**Ključne reči:** Računarske discipline, razvoj studijskog programa, Informacione tehnologije

## CONCEPTUAL MODEL OF DEVELOPING CURRICULUM OF „INFORMATION TECHNOLOGY”

**Summary:** This paper analyzes the study programs in computer according to the timeline, and the latest trends in this area. Also the paper presents the process of developing a new degree program "Information Technology" in the Republic of Serbia. Curriculum of the new study program "Information Technology", the authors create the standards and programs, "Computing Curricula 2005" and "Information Technology 2008" internationally recognized professional organization, "IEEE - Computer Society of the Institute for Electrical and Electronic Engineers" in cooperation with associations "ACM - Association for Computing Machinery" as international standards for the strategic direction of academic programs in computer.

**Key words:** Computer discipline, curriculum development, Information Technology

---

<sup>1</sup> Prof. dr Dragan Soleša, Fakultet informacionih tehnologija, P. Toljatija 3, Beograd, E-mail: [solesadragan@gmail.com](mailto:solesadragan@gmail.com)

<sup>2</sup> Doc. dr Bratislav Blagojević, Fakultet informacionih tehnologija, P. Toljatija 3, Beograd, E-mail: [baneb@beotel.rs](mailto:baneb@beotel.rs)

## 1. UVOD

Razlozi za pokretanje studija „Informacione tehnologije” proizilaze iz velikog interesa i potreba društva za inženjerima informacionih tehnologija - danas u Srbiji ima oko 12000 IT stručnjaka koji su zaposleni u oko 1500 preduzeća, i to ne samo u IT kompanijama već i u bankarskom sektoru, telekomunikacijama, medijima, školama i univerzitetima, a najmanje u privredi. Visoko obrazovni sistem Srbije ne pokriva godišnje potrebe od oko 2000 novih stručnjaka. Ako dođe do otvaranja novih radnih mesta (na primer, otvaranje IT parkova) u narednim godinama to će biti još jedan atak na IT industriju i privredu, jer će inženjeri informacionih tehnologija ići za boljim platama i uslovima. U takvom razvojnom okruženju kapacitet naših univerziteta nije dovoljan da bi mogao da proizvede toliko stručnih ljudi za IT sektor. S druge strane nema progresivnog razvoja naše privrede bez jačanja IT sektora. Srbija je jedna od poslednjih zemalja u okruženju po ulaganju u IT sektor, što se vidi iz niza parametara, ali navešćemo samo podatak da zemlje manje od Srbije imaju više IT stručnjaka (Hrvatska ima oko 30000 IT stručnjaka).

Razvijeni svet je u poslednjih deset godina prešao u informaciono društvo, podstaknut naglim i snažnim razvojem računarske nauke i tehnologije koja je postala nezamenljiv deo intenzivnog razvoja svakog društva. Sudeći po iskustvima zemalja u tranziciji, IT sektor u Srbiji se nalazi u početnoj fazi. Toj tvrdnji u prilog ide podatak da se najveći deo investicija u IT sektoru ulaže u nabavku hardvera, odnosno u uspostavljanje infrastrukture. Od infrastrukture zavisi prelazak na sledeću fazu u kojoj dominiraju softverska rešenja i informacioni sistemi [6].

Danas, kada težimo da uhvatimo korak sa razvijenim društvima u oblasti IT sektora, dolazi do ključnog problema - pronalaženja visoko stručnih kadrova. Tendencija velikih svetskih multinacionalnih kompanija koje dolaze i otvaraju svoja predstavništva u našoj zemlji, prati i potražnja za kvalitetnim i obrazovanim stručnjacima u IT oblasti. Takođe, privreda sa kadrom koji nije dovoljno edukovan u IT oblasti ima potrebu za uvođenjem istih sistema i tehnologija u svoje poslovanje. Podsetimo da je iz zemlje u poslednjih desetak godina otišao značajan broj obrazovanih kadrova. Na osnovu navedenih činjenica nameće se zaključak da je kadar u Republici Srbiji u oblasti informacionih tehnologija neophodan.

## 2. POJAVA „INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA“ KAO DISCIPLINE

Informacione tehnologije je nova i brzo rastuća disciplina koja pruža odgovor na praktične, svakodnevne potrebe poslovnih i drugih organizacija. Danas, organizacije svake vrste zavisi od informacionih tehnologija. Informacione tehnologije se, od strane Američke asocijacije za informacione tehnologije, definiše kao "izučavanje, dizajn, razvoj, implementacija i podrška ili upravljanje računarskim informacionim sistemima, softverskim aplikacijama i hardverom". Informacione tehnologije koriste računare i računarske programe da konvertuju, uskladište, štite, obrade, bezbedno šalju i primaju informacije [1].

Okretanjem računara u upotrebljiv komunikacioni uređaj koji može da pristupa čitavom svetu, nastupa revolucija u korišćenju računara, web čitači postaju pravi razlog za sve segmente u društvu da koriste računar. Gotovo preko noći prihvatanje mreže od strane društva u celini stvara hiper-potražnja za web sadržajima i uslugama, što je razbuktalo potražnju za web programerima i web masterima [7].

Danas, umrežavanje i Internet su postavili temelje za veliki deo naše ekonomije. Oni su postali kritična masa informacionih tehnologija, a nemoguće je zamisliti da studijski programi ne posvećuju znatno više vremena na ovu temu. U isto vreme, postojanje veba

promenilo je prirodu obrazovnog procesa. Savremena tehnologija umrežavanja povećava mogućnost svima da komuniciraju i daje ljudima širom sveta do sada neviđen pristup informacijama. U većini akademskih programa danas umrežavanje tehnologija je postao suštinski pedagoški alat.

#### Tehničke promene

Mnogo promena koje utiču na informacione tehnologije dolazi uz napredak u tehnologiji. U poslednjoj deceniji došlo je do revolucije inovacija u tehnologijama za komunikaciju, računanje, interaktivnost, i isporuci informacija. Tokom poslednjih deset godina dramatično se promenio svet u načinu na koji ljudi rade i žive. Tehnologija mobilne telefonije i računara je stvorio svet mobilne sredine u kome se komunikacije i povezivanja očekuju u bilo koje vreme i bilo gde. Društvo se navikava na veze koje pružaju pristup informacijama u svim aspektima svakodnevnog života. Zahtev za povezivanje na mrežu punu uslugu bilo kada i bilo gde je rezultirala u ogromnim rast u bežične mreže u poslednjih nekoliko godina i može se uporediti sa eksplozivnim rastom Interneta.

Broj tehničkih dostignuća tokom protekle decenije ima eksponencijalni rast što povećava značaj mnogih kurikularnih tema, kao što su: World Wide Web i njihove primene; Umrežavanje tehnologije; Sistemi za administraciju i održavanje; Grafika i multimedija; Web sistemi i tehnologije; E-commerce tehnologija; Relacione baze podataka; Klijent-server tehnologija; Objektno-orijentisano programiranje; Interakcija čovek-računar; Bezbednost informacija i sistema. Takav napredak u tehnologiji računarstva, komunikaciji, posebno Interneta i WWW, neosporno dovode do stvaranja akademske studijske discipline „Informacione tehnologije” [3].

#### Pedagoške promene

Tehničke promene koje su se dešavale poslednjih godina i njihovo širenje imaju direktne implikacije na kulturu obrazovanja. Računarske mreže, na primer doprinose da obrazovanje na daljinu bude mnogo efikasnije, što je dovelo do velikog razvoja u oblasti učenja na daljinu. Računarske mreže takođe su doprinele mnogo lakšem deljenju resursa između nastavnih planova i programa u široko distribuiranim institucijama. Tehnologija takođe utiče na prirodu pedagogije. Demonstracija softvera, računarske projekcije, i pojedinačne laboratorijske stanice napravili su značajne izmene u metodici rada. tj kako se predaju informacione tehnologije [8].

### 3. KONCEPTUALNI OPSEG RAČUNARSKIH DISCIPLINA

Danas postoje više vrsta računarskih nivoa studija i studijskih programa. Do pouzdanih podataka o broju studijski programa iz IT oblasti teško je doći, ali tokom poslednjih desetak godina došlo je do eksponencijalnog rasta broja i vrste računarskih studijskih programa koji su na raspolaganju studentima. U svom izveštaju (Computing Curricula 2005 – The Overview Report), poseban naglasak je stavljen na pet vrsta računarskih studijskih programa koji su danas aktuelni [5]:

1. Computer Engineering (CE),
2. Kompjuterske nauke (CS),
3. Informacioni sistemi (IS),
4. Informacione tehnologije (IT),
5. Softversko inženjerstvo (SE).

Osnov izveštaja Computing Curricula 2005 čini skup standarda koji su postavljeni za akademske studije u pet glavnih računarskih disciplina. Da bi ilustrovali sličnosti i razlike između navedenih računarskih disciplina, u radu smo predstavili osnovne karakteristike svake discipline. Fokus je stavljen na studenata u svakoj od disciplina tj. na njegove kompetencije, a ne na teme sa kojima se student upoznaje tokom studija.

#### *Računarski inženjering (CE)*

Računarski inženjering se bavi projektovanjem i izgradnjom računara i računarskih sistema. To podrazumeva proučavanje hardvera, softvera, komunikacija i interakcija među njima. Ovaj studijski program se fokusira na teoriju, principe i praksu tradicionalne elektrotehnike i matematike i odnosi se na probleme projektovanja računara i računarskih uređaja. Računarski inženjering ima jako inženjersko obeležje u kojem dominantno mesto ima ugrađivanje sistema, tj. razvoj uređaja koji imaju u sebi ugrađen softver i hardver. Na primer, uređaji kao što su mobilni telefoni, digitalni audio plejeri, digitalni video rekorderi, alarmni sistemi, rendgen aparati, alati i hirurški laseri i svi zahtevaju integraciju hardvera i ugrađenog softvera i svi su u oblasti računarskog inženjeringa.

#### *Računarske nauke (CS)*

Računarske nauke obuhvataju široki spektar znanja, od teorijskih i algoritamskih osnova do najnovijih dešavanja u robotici, računarskom vidu, inteligentnim sistemima, bioinformatici, ali i u drugim oblastima. Računarske nauke kao disciplina takođe izučavaju programiranje konkretnih aplikacija. Studijski programi računarske nauke su često kritikovani zbog neuspeha u pripremi diplomiranih studenata za određeni posao. Dok druge računarske discipline mogu da omoguće diplomiranim studentima više relevantnih znanja i veština.

#### *Informacioni sistemi (IS)*

Informacioni sistemi obuhvataju koncepte, principe i procese za dva široka područja aktivnosti unutar organizacija: prikupljanje i prenošenje informacija, kao i resursa i usluga informacionih tehnologija; razvoj, rad i usavršavanje infrastrukture i sistema radi upotrebe u procesima organizacije. Informacioni sistemi kao disciplina fokusiraju se na integraciju informacionih tehnologija i poslovnih procesa u funkciji zadovoljenja potrebe preduzeća za informacijama, omogućavajući im da postignu svoje ciljeve na efikasan i efektivan način. Profesionalci u ovoj disciplini se prvenstveno bave informacijama koje računarski sistemi mogu pružiti preduzećima u definisanju i ostvarivanju svojih ciljeva.

#### *Informacione tehnologije (IT)*

Informacione tehnologije su veoma mlada disciplina nastala pre jedne decenije i kao što je društvo doživelo fundamentalne promene i prešlo iz industrijskog društva u "Informaciono društvo", tako informacione tehnologije postaju dominantna tehnologija naše dobi, menja način našeg života i rada. Informaciona tehnologija su sastavni deo savremene kulture i primarni motor iza mnogo ekonomskih i socijalnih promena u svetu.

Inženjeri Informacionih tehnologija su sposobni da vrše izbor hardverskih i softverskih proizvoda, Listen

instalaciju mreža, mreža i administracije bezbednosti, dizajna web stranica, razvoj

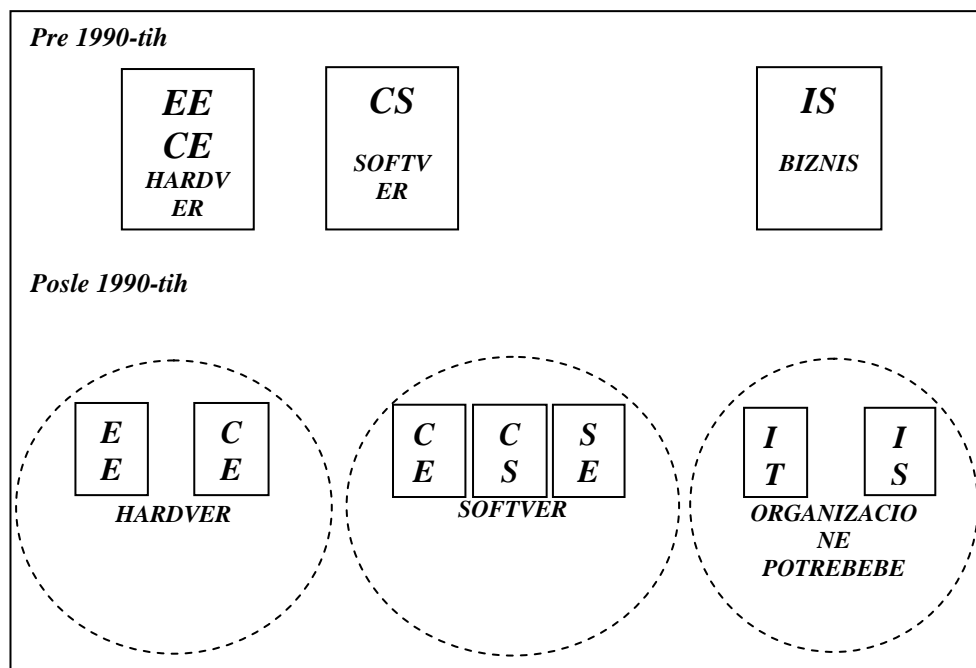
multimedijalnih resursa, instalacija komunikacionih komponenti, nadzor nad mail sistemima ali i planiranju i upravljanju životnim ciklusom tehnologije jedne organizacije.

#### *Softversko inženjerstvo (SE)*

Softversko inženjerstvo je najnovija disciplina o razvoju i održavanju softverskih sistema koji se ponašaju pouzdano i efikasno, pristupačni su za razvoj i održavanje, i zadovoljavaju sve zahteve koje krajnji korisnici imaju definisane za njih. Softverski inženjeri su odgovorni za projektovanje i razvoj takvih složenih sistema.

#### **4. AKADEMSKA DISCIPLINA “INFORMACIONE TEHNOLOGIJE” U VISOKOM OBRAZOVANJU**

Evolucija računarskih disciplina često se ne ogleda u vrstama stepena studijskih programa koji se danas nude studentima. Veoma mali broj univerziteta dana u svetu nude svih pet glavnih računarskih disciplina kao studijske programe. Tako na primer u SAD dve novije vrste računarskih disciplina, IT i SE su ređe nude studentima nego računarske discipline starije generacije CE, CS i IS. Akademske institucije imaju tendenciju da budu oprezne i konzervativne, a složena priroda akademskog obrazovanja ukazuje da je teško uvesti novine i brzo implementirati značajne promene. Tako u nekim akademskim institucijama, izbor računarskih disciplina kao studijskih programa izgledaju kao pre 1990-ih (slika 1). Razlog za to je što tempo promena u računarstvu je vrlo brz, a tempo institucionalnih promena u visokom obrazovanju generalno može da teče veoma sporo [4].



**Slika 1:** Ponuda računarskih disciplina studentima kroz vreme  
(Izvor: Computing Curricula 2005: The overview Report)

Tako neopravdano institucionalno kašnjenje može stvoriti probleme za studente koji pokušavaju da izaberu studijski programa koji odgovara njihovim ličnim interesima i društvenim ciljevima. Takođe takvo kašnjenje univerziteta širom sveta može stvoriti probleme za diplomirane studente koji pokušavaju da obezbede posao u vodećim kompanijama. U mnogim visokoškolskim institucijama nastoji se minimizirati takvo kašnjenje koristeći završne godine studijskih programa i specijalizacije za upoznavanje studenata sa najnovijim oblastima u računarskim disciplinama.

Uprkos takvom zaostajanju, postoji rašireno mišljenje da su se važne i fundamentalne promene desile. Samo pre jedne decenije, nastavnici na mnogim visokoškolskim ustanovama (sa posebnim naglaskom na SAD) nisu bili upoznati sa studijskim programom „Informacione tehnologije“, iako slični studijski programi su postojali već godinama. Danas u SAD, postoji mnogo takvih programa, a trend je porast broja studijskih programa „Informacione tehnologije“ u godinama koje dolaze. Univerzitetski nastavnici u SAD su u veoma kratkom periodu formirali profesionalnu organizaciju, zatim je održano nekoliko naučnih konferencija, i napravljen je suštinski napredak u razvoju kurikuluma i smernica za dalji razvoj računarskih studijskih programa. „Informacione tehnologije“ su nova disciplina i kao rezultat toga, suočavaju se sa problemima prihvatanja među već uspostavljenih disciplina. To je prirodni fenomen, i biće potrebno vreme i iskustvo za rukovodioce i nastavnike u drugim računarskim studijskim programima da procene i prepoznaju vrednost koju obezbeđuje novi studijski program. „Informacione tehnologije“ traže da se afirmišu kao nova računarska disciplina sa sopstvenim intelektualnim jezgrom, rigoroznim kurikulumom i jasnim smernicama daljeg razvoja do te mere kako bi uspeła u tim izazovima, a prihvatanje i respektovanje će samo uslediti [2].

U mnogim visokoškolskim institucijama širom sveta, administracija je motivisana da vidi studijski program „Informacione tehnologije“ kreiran tako da odgovori na potrebe društvene zajednice i da obezbedi više opcija za buduće studente. Kad god visokoškolska institucija stvara novi računarski studijski program, ona mora posebnu pažnju da posveti pravilnom sprovođenju istog programa.

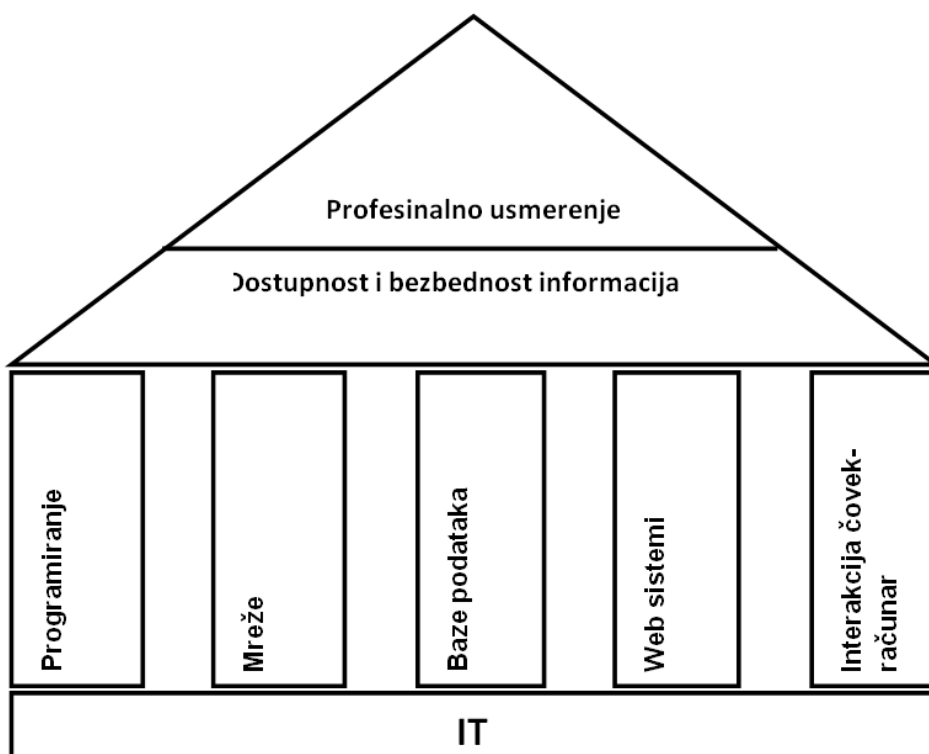
## **5. INFORMACIONE TEHNOLOGIJE – PRIMER RAZVOJA SAVREMENOG KURIKULUMA**

U ovom radu autori su postavili nekoliko ključnih principa koji su bile smernice u procesu kreiranja studijskog programa „Informacione tehnologije“:

1. Nastavni plan i program mora odražavati integritet i karakter informacionih tehnologija, kao nezavisne discipline. To je disciplina, koju karakteriše kombinacija teorije, prakse, znanja i veština.
2. Nastavni plan i program mora da odgovori na brze promene u tehnologiji, ali i da ohrabruju studente da učine isto. Jedan od najvažnijih ciljeva studijskog programa „Informacione tehnologije“ je da osposobljava studenata za učenje tokom celog života.
3. Nastavni plan i program u celini mora da održava dosledan etos koji promovise inovacije, kreativnost i profesionalnost. Studenti najbolje reaguju kada shvate šta se od njih očekuje. Tokom celokupnog procesa studiranja, studenti bi trebalo da budu ohrabreni da koriste svoju inicijativu i maštu u napredovanju. U isto vreme, studenti moraju biti ohrabreni od samog početka da održe profesionalan i odgovoran stav prema svom radu.

4. Dizajneri moraju stalno biti u potrazi za boljim načinima realizacije nastavnog plana i programa, kontinuirano poboljšanje u svim oblastima bi trebalo da bude obeležje zdravog studijskog programa „Informacione tehnologije“.

Studijski program “Informacione tehnologije” koncipiran je metodom „studije slučaja“ i usaglašen sa osnovnim savremenim tendencijama na drugim univerzitetima. Svestrano su izučena dosadašnja iskustva i praksa, najpre, fakulteta u Beogradu, Novom Sadu, Nišu zatim iskustva fakulteta u Zagrebu, Ljubljani, Berlinu, Londonu i univerzitetima iz SAD (Slika 2).



*Slika 2: Fundamentalne osnove studijskog programa „Informacione tehnologije“  
(Izvor: IT 2008 Curriculum)*

Kao akademska disciplina, informacione tehnologije se fokusiraju na pripremu studenata koji se bave pitanjima vezanim za korisnike i zadovoljavanju njihovih potreba u okviru organizacionog i društvenog konteksta kroz selekciju, stvaranja, primene, integracije i administraciju računarske tehnologije.

Struktura nastavnih planova kao i saržaj kurseva mogu se razlikovati od institucije do institucije i od zemlje do zemlje [9]. U nastavku rada predstavljen je jedan od modela nastavnog plana “Informacionih tehnologija”. (Tabela 1).

**Tabela 1: Kursevi studijskog programa “Informacione tehnologije”**

<i>IT101</i>	<i>Sociologija</i>	<i>IS301</i>	<i>Operaciona istraživanja</i>
<i>IT102</i>	<i>Matematika 1</i>	<i>IS302</i>	<i>Programiranje 2</i>
<i>IT103</i>	<i>Informacione tehnologije</i>	<i>IS303</i>	<i>Web tehnologije</i>
<i>IT104</i>	<i>Operativni sistemi</i>	<i>IS304a</i>	<i>Internet marketing</i>
<i>IT105</i>	<i>Verovatnoća i statistika</i>	<i>IS304b</i>	<i>Sistem za podršku odlučivanju</i>
<i>IT106</i>	<i>Osnove programiranja</i>	<i>IS305</i>	<i>Teorija sistema i informacija</i>
<i>IT107</i>	<i>Osnove informacionih sistema</i>	<i>IS306</i>	<i>Baze podataka</i>
<i>IT108</i>	<i>Engleski jezik 1</i>	<i>IS307</i>	<i>Engleski jezik 3</i>
		<i>IS 308a</i>	<i>Upravljanje projektima</i>
		<i>IS 308b</i>	<i>Upravljanje ljudskim resursima</i>
<i>IT201</i>	<i>Matematika 2</i>	<i>IS 401</i>	<i>Projektovanje informacionih sistema</i>
<i>IT202</i>	<i>Algoritmi i strukture podataka</i>	<i>IS 402</i>	<i>Osnove zaštite informacija</i>
<i>IT203</i>	<i>Računarske mreže i telekomunikacije</i>	<i>IS 403</i>	<i>Veštačka inteligencija</i>
<i>IT204</i>	<i>Komunikacioni sistemi</i>	<i>IS 404a</i>	<i>Upravljanje rizicima u razvoju sistema</i>
<i>IS205</i>	<i>Programiranje 1</i>	<i>IS 404b</i>	<i>E-obrazovanje</i>
<i>IS206</i>	<i>Engleski jezik 2</i>	<i>IS 405</i>	<i>Menadžment informacionih sistema</i>
<i>IS207a</i>	<i>Arhitektura računarskih sistema</i>	<i>IS 406</i>	<i>Poslovni informacioni sistemi</i>
<i>IS207b</i>	<i>Multimedijalne i grafičke aplikacije</i>	<i>IS 407</i>	<i>Engleski jezik 4</i>
<i>IS208a</i>	<i>Kompjuterska grafika</i>	<i>IS 408a</i>	<i>Interakcija čovek računar</i>
<i>IS208b</i>	<i>ERP sistemi</i>	<i>IS 408b</i>	<i>Pravne osnove informacionih sistema</i>

## 6. ZAKLJUČAK

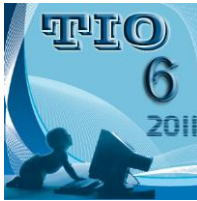
Prezentovani studijski programi u oblasti “Informacionih tehnologija” usaglašen je sa preporukama američkog profesionalnog udruženja IEEE, koje usmeravaju studijske programe američkih univerziteta u informacionim naukama, a u skladu sa potrebama preduzeća, vladinih i drugih organizacija. Preporuke američkih asocijacija koje primenjujemo sadržane su u dokumentima: Computing Curricula 2005, IT 2008 Curriculum. Pored usklađenosti sa preporukama i zahtevima standarda za akreditaciju, studijski program “Informacione tehnologije” usklađen je i sa Bolonjskim modelom visokog obrazovanja.

Autori su mišljenja da ne postoji univerzalna formula za uspeh u projektovanju studijskog programa „Informacione tehnologije”, ali su u ovom radu predstavili jedan konceptualni model u projektovanju studijskog programa “Informacione tehnologije”, verujući da je upravo on dobro strateško usmerenje raznim institucijama koji se bave ovom problematikom. Time ovaj rad postaje značajan i za institucije koje imaju slične studijske programe iz glavnih pet računarskih disciplina, iz razloga procene i menjanja nastavnih programa u redovnoj proceduri da bi održali korak sa brzim promenama u okruženju. Za razvoj nastavnih planova i programa u budućnosti važna je i kreativnost dizajnera koji bi trebalo da izgrade još bolje studijske programe “Informacionih tehnologija” za studente širom sveta [10].

Otvaranjem studijskih programa “Informacione tehnologije” u okviru Fakulteta informacionih tehnologija u Beogradu započinje realizacija obrazovanja visokoškolskih stručnjaka u oblasti “Informacionih tehnologija” koje je od izuzetne važnosti za Republiku Srbiju. U vremenu evropskih i svetskih procesa integracije ovaj poduhvat će značajno doprineti boljem razumevanju sveta u kome živimo, evropskih integracionih procesa i perspektive naše zemlje u novonastalom svetskom i evropskom kontekstu.

## 7. LITERATURA

- [1] Computing Curricula 2001 Computer Science; Published by ACM, at:  
[http://www.acm.org/education/education/education/curric\\_vols/cc2001.pdf](http://www.acm.org/education/education/education/curric_vols/cc2001.pdf)
- [2] Computer Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering; Publication of ACM, at:  
[http://www.acm.org/education/education/curric\\_vols/CE-Final-Report.pdf](http://www.acm.org/education/education/curric_vols/CE-Final-Report.pdf).
- [3] Computing Curricula 2005: The overview Report; Publication of ACM, at:  
[http://www.acm.org/education/curric\\_vols/CC2005-March06Final.pdf](http://www.acm.org/education/curric_vols/CC2005-March06Final.pdf).
- [4] Computer Science Curricula 2008: Publication of ACM and IEEE Computer Society, at: <http://www.acm.org/education/curricula/ComputerScience2008.pdf>.
- [5] Information Technology 2008: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Technology; Publication of ACM, at:  
<http://www.acm.org/education/curricula/IT2008%20Curriculum.pdf>
- [6] Soleša, D., Gerlič I. (2008): Society Knowledge, Selected topics, University of Novi Sad - Faculty of Education Sombor, University of Maribor - Faculty of Education Maribor, pg. 257 ISBN 978-86-83097-72-2.
- [7] Soleša, D., Soleša Grijak, Đ. (2008). Communication as an Imperative of Informational Society. Collected Papers of 2nd Scientific research symposium: Pedagogy and the Knowledge Society, Zadar, Croatia, p.p. 359-368 ISBN 978-953-7210-12-0
- [8] Soleša, D. (2009). Nova paradigma učenja za digitalno doba. U: Gajić, O. (Ur.): Evropske dimenzije promena obrazovnog sistema u Srbiji, Univerzitet u Novom Sadu-Filozofski fakultet-Odsek za pedagogiju, 5, str. 55-69, ISBN 978-86-6065-018-6
- [9] <http://www.cs.manchester.ac.uk/undergraduate/programmes/courseunits/> (10.03.2011)
- [10] [http://www.fe.up.pt/si\\_uk/planos\\_estudos\\_geral.formview?p\\_Pe=652](http://www.fe.up.pt/si_uk/planos_estudos_geral.formview?p_Pe=652) (10.03.2011)



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 371.3

Stručni rad

### NOVI STUDIJSKI PROFIL NA RUDARSKO-GEOLOŠKOM FAKULTETU - GASNA TEHNIKA

Dejan Ivezić<sup>1</sup>, Dušan Danilović<sup>2</sup>, Vesna Karović Maričić<sup>3</sup>, Marija Živković<sup>4</sup>

**Rezime:** U skladu sa Bolonjskom deklaracijom i Zakonom o Univerzitetu Rudarsko-geološki fakultet je usvojio Platformu reorganizacije nastave na Rudarskom odseku koja podrazumeva trajanje akademskih studija 4 + 1 godina, jednosemestralne predmete, maksimalno 25 časova nedeljno i maksimalno 7 predmeta po semestru. Novi studijski profil - Gasna tehnika je formiran u okviru tog usvojenog koncepta. Ovaj studijski profil predstavlja proširenje i nadgradnju postojećeg profila za eksploataciju nafte i gasa koji je već četrdeset godina, jedinstven u našoj zemlji. Na novoformiranom profilu bi trebalo da se školuju inženjeri specijalizovani za potrebe projektovanja i održavanja gasovodnih sistema. U radu je prikazan predlog nastavnog plana i osnovni elementi nastavnih programa predmeta predloženih na ovom studijskom profilu.

**Ključne reči:** prirodni gas, inženjer, obrazovanje

### NEW STUDY PROFILE AT FACULTY OF MINING AND GEOLOGY - GAS TECHNOLOGY

**Summary:** According to principles of Bologna process and Law on Higher Education, Faculty of Mining and Education has adopted Platform for Curriculum Reorganization. This Platform means 4 + 1 years of academic study, one semester subjects duration, maximally 25 hours by week and 7 subjects in semester. New course – Gas Engineering is formed in the frame of adopted concept. This course is extension and outbuilding of Oil and Gas Exploitation Course, which exists more than 40 years as unique in our country. Engineers specialized for natural gas systems design, operation and maintenance should be educated at new formed course. In this paper curriculum and basic of syllabuses proposed in new course are presented.

**Key words:** natural gas, engineer, education

<sup>1</sup> Dr Dejan Ivezić, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd, E-mail: izevic@rgf.bg.ac.rs

<sup>2</sup> Dr Dušan Danilović, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd

<sup>3</sup> Dr Vesna Karović Maričić, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd

<sup>4</sup> Mr Marija Živković, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd

## 1. UVOD

Reforma nastavnog plana na Rudarskom odseku Rudarsko-geološki fakulteta započeta je krajem 2003. godine na osnovu nekoliko međusobno povezanih smernica: opštih tendencija reforme visokog obrazovanja iskazanih u Bolonjskoj i Lisabonskoj deklaraciji, kao i pratećim dokumentima i preporukama Evropske unije univerziteta i Saveta Evrope; rezultatima samoevaluacije Univerziteta u Beogradu i Rudarsko-geološkog fakulteta kao njegovog sastavnog dela i rezultata analize postojećeg stanja na samom odseku [1]. Broj upisanih studenata na prvu godinu i trend njegovog opadanja su svakako predstavljao dodatni motiv za rad, a usvajanje novog Zakona o Univerzitetu je pružilo pravni okvir za usvajanje reformisanog nastavnog plana. Novi studijski profil - Gasna tehnika je formiran u okviru usvojenog koncepta reorganizacije [2], kao pokušaj Rudarsko-geološkog fakulteta da prati jedan od strateških pravaca razvoja energetike Srbije [3]. U radu je prikazan predlog nastavnog plana i osnovni elementi nastavnih programa predmeta predloženih na ovom studijskom profilu.

## 2. STANJE I PERSPEKTIVE PRIMENE PRIRODNOG GASA U SRBIJI

Prirodni gas predstavlja veoma kvalitetno gorivo, koje u mnogim sektorima potrošnje ima izrazite, tehničke, ekonomske i ekološke prednosti u odnosu na druga konvencionalna goriva. To je i doprinelo da je njegova potrošnja u svetu stalno rasla: u 1950. godini prirodni gas je učestvovao u ukupnoj potrošnji primarne energije sa oko 10%, 1960. sa 14, 8% da bi u danas učestvovao sa preko 23%. Zbog svojih potencijala, raspoloživosti, ekoloških i ekonomskih prednosti prirodni gas je za mnoge zemlje predstavljao optimalni supstituent sirove nafte, što je dovelo do veoma brzog porasta proizvodnje i potrošnje.

Korišćenje prirodnog gasa u Srbiji je započeto pre pola veka. Na području Vojvodine prve količine gasa su počele da se transportuju 1952. godine sa gasnog polja Velika Greda do grada Vršca. Značajniji transport, kao i veća proizvodnja i potrošnja gasa, započeta je početkom 60-ih godina, izgradnjom prvih magistralnih gasovoda. Magistralni gasovod za transport prirodnog gasa preko Mađarske ima kapacitet 6,1(109 m<sup>3</sup> godišnje od čega je 5,34(109 m<sup>3</sup> za područje Srbije. Danas je u Srbiji ukupna dužina magistralnih, dovodnih i razvodnih gasovoda 1.981km, a računa se da će se do 2010. godine izgraditi još oko 1.537 km gasovoda, tako da će ukupna dužina ovih gasovoda biti preko 3.000 km čime će se kapacitet gasovodnog sistema udvostručiti.

Gradske distributivne mreže srednjeg pritiska su namenjene za distribuciju gasa do industrijskih potrošača, komunalnih potrošača i stanica za snabdevanje gasom široke potrošnje. Gasovodima niskog pritiska transportuje se gas do komunalnih potrošača i domaćinstava. Trenutno je priključeno približno 150.000 domaćinstava na distributivne mreže niskog pritiska. Mreža za distribuciju prirodnog gasa se razvija sa rastom potrošnje. Već izgrađeni gasovodni sistem za distribuciju obuhvata 2.160km gasovoda i 480 merno regulacionih stanica i pokriva oko 70% opština u Vojvodini i 44% ukupnog broja opština na području centralne Srbije.

I dalje učešće prirodnog gasa u finalnoj potrošnji energije je znatno manje nego što je to slučaj u većini evropskih zemalja, što dovodi do povećane potrošnje električne energije za potrebe niskotemperaturnih procesa. Samim tim uočavaju se značajne razlike u korišćenju gasa u sektoru široke potrošnje i proizvodnji električne struje u Evropi i kod nas (Tabela 1).

Osnovna karakteristika dosadašnje potrošnje prirodnog gasa u Srbiji i Crnoj Gori je njegova primena u industriji i kao hemijske sirovine s obzirom da su oni veliki i kontinualan potrošač tokom godine. To ima i posebne posledice na ekonomski položaj gasne privrede, jer sektor široke potrošnje omogućuje uvođenje tarifne politike i cenovne preraspodele. Putem tarifiranja cena prirodnog gasa može se obezbediti niža cena industrijskim potrošačima radi obezbeđenja konkurentne sposobnosti privrede na račun povećanja cena gasa u sektoru široke potrošnje. Što je veličina sektora široke potrošnje veća, to su i veći efekti cenovne preraspodele i povoljniji ekonomski položaj gasne privrede.

**Tabela 1: Struktura potrošnje prirodnog gasa u Srbiji i EU (2000. godina)**

<i>Sektor potrošnje</i>	<i>Srbija</i>	<i>EU</i>
<i>Industrija, %</i>	<i>50,06</i>	<i>37,60</i>
<i>Sirovina, %</i>	<i>18,34</i>	
<i>Toplane, %</i>	<i>22,21</i>	<i>41,70</i>
<i>Široka potrošnja, %</i>	<i>9,36</i>	
<i>Električna energija, %</i>	<i>2,80</i>	<i>20,7</i>

Navedene prednosti korišćenja prirodnog gasa u sektoru široke potrošnje su razlog što je u Strategiji razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine, kao prioritet usvojen "razvoj lokalnih mreža prirodnog gasa i snabdevanje oko 400.000 individualnih potrošača za obezbeđenje toplotnih energetskih usluga u sektoru zgradarstva". Uključivanje ovog broja domaćinstava zahteva značajna investiciona ulaganja za izgradnju distributivnih mreža gasovoda i za izgradnju sistema skladišta, prvenstveno za završetak izgradnje podzemnog skladišta u Banatskom Dvoru i započinjanje drugog na teritoriji centralne Srbije. Pretpostavljena ulaganja u ovaj program su oko 320 miliona \$, ali bi omogućila smanjenje vršnog opterećenja elektroenergetskog sistema za 600-750 MW odnosno smanjenje godišnje potrošnje električne energije za oko 2.310 GWh.

### **3. STUDIJSKI PROFIL: GASNA TEHNIKA**

Novi studijski profil - Gasna tehnika je formiran u okviru usvojenog koncepta reorganizacije Rudarskog odseka, kao pokušaj Rudarsko-geološkog fakulteta da prati ovaj strateški pravac razvoja energetike Srbije. Pretpostavljeni porast korišćenja prirodnog gasa u Srbiji i intenzivno širenje distributivnih mreža po gradovima Srbije će svakako zahtevati i određen broj inženjera specijalizovanih za projektovanje, izgradnju i održavanje gasovodnih sistema.

Struktura predložene reorganizacije Rudarskog odseka Rudarsko geološkog fakulteta data je u Tabeli 2. Platformom reorganizacije nastave na Rudarskom odseku definisani su osnovni principi reforme koji podrazumevaju trajanje akademskih studija 4 + 1 godina, jednosemestralne predmete, maksimalno 25 časova nedeljno i maksimalno 7 predmeta po semestru. Kao osnovni ciljevi reorganizacije su usvojeni usaglašavanje sistema obrazovanja sa Zakonom o Univerzitetu i sa Evropskim preporukama i dokumentima, povećanje kvaliteta i efikasnosti sistema obrazovanja, usklađivanje nastavnih programa sa razvojem

nauke, tehnologije i zahteva tržišta, podizanje naučnog i tehnološkog nivoa nastave, uvođenje mehanizma kontrole nastavnog procesa, promena uloge studenata u aktivne subjekte obrazovnog procesa, obrazovanje rudarskih inženjera u skladu sa zahtevima tržišta i na kraju, ali sigurno ne i na poslednjem mestu, povećanje interesovanja studenata za naš fakultet. Uočava se da su prve dve godine zajedničke za sve nastavne profile na odseku, dok je treća godina zajednička za grupe srodnih studijskih profila.

Novi studijski profil - Gasna tehnika ima zajedničku grupu obaveznih predmeta na trećoj godini sa studijskim profilom Eksploatacija tečnih i gasovitih ležišta mineralnih sirovina. Smer za Eksploatacija tečnih i gasovitih ležišta mineralnih sirovina već četrdeset godina postoji na Rudarsko-geološkom fakultetu i kao takav je jedinstven u našoj zemlji. U okviru ovog Smera studenti su izučavali specijalizovane discipline počev od hemije nafte, pa do istražnog i dubinskog bušenja, razrade naftnih ležišta, eksploatacije tečnih i gasovitih ležišta, pripreme i transporta nafte i gasa. U tom smislu treću zajedničku godinu kroz grupu obaveznih predmeta uglavnom definišu tradicionalni predmeti sa ovog smera:

- Geologija nafte i gasa
- Fizika ležišta fluida
- Automatizacija i upravljanje procesima
- Bušotinski fluidi
- Tehnologija izrade bušotina
- Eksploatacija naftnih i gasnih ležišta
- Razrada naftnih i gasnih ležišta
- Priprema nafte i gasa

**Tabela 2: Predložena struktura Rudarskog odseka**

Semestar	Studijski program EKSPLOATACIJA MINERALNIH SIROVINA						Studijski program INŽENJERSTVO ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE		Studijski program EKSPLOATACIJA TEČNIH I GASOVITIH L.M.S. I GASNA TEHNIKA		Studijski program RAČUNARSTVO I SISTEMSKE INŽENJERSTVO
	Površinska eksploatacija l.m.s.	Podzemna eksploatacija l.m.s.	Podzemna gradnja	Rudarska merenja	Mehanizacija u rudarstvu	PMS	Zaštita životne sredine	Zaštita na radu	Eksploatacija tečnih i gasovitih l.m.s.	Gasna tehnika	Računarstvo i sistemsko inženjerstvo
I	Zajednički semestar, 6 obaveznih predmeta										
II	Zajednički semestar, 6 obaveznih predmeta										
III	Zajednički semestar, 4 obavezna + 2 izborna predmeta										
IV	Zajednički semestar, 4 obavezna + 2 izborna predmeta										
V	Zajednički semestar za grupu modula, 4 obavezna + 2 izborna predmeta						Zajednički semestar za grupu modula, 4 obavezna + 2 izborna predmeta		Zajednički semestar za grupu modula, 4 obavezna + 2 izborna predmeta		5 obavezna + 2 izborna predmeta
VI	Zajednički semestar za grupu modula, 4 obavezna + 2 izborna predmeta						Zajednički semestar za grupu modula, 4 obavezna + 2 izborna predmeta		Zajednički semestar za grupu modula, 4 obavezna + 2 izborna predmeta		5 obavezna + 2 izborna predmeta
VII	3 obavezna + 3 izborna predmeta	3 obavezna + 3 izborna predmeta	3 obavezna + 3 izborna predmeta	3 obavezna + 3 izborna predmeta	3 obavezna + 3 izborna predmeta	3 obavezna + 3 izborna predmeta	3 obavezna + 3 izborna predmeta	3 obavezna + 3 izborna predmeta	3 obavezna + 3 izborna predmeta	3 obavezna + 3 izborna predmeta	5 obavezna + 2 izborna predmeta
VIII	1 obavezan + 4 izborna predmeta + diplomski rad	1 obavezan + 4 izborna predmeta + diplomski rad	1 obavezan + 4 izborna predmeta + diplomski rad	1 obavezan + 4 izborna predmeta + diplomski rad	1 obavezan + 4 izborna predmeta + diplomski rad	1 obavezan + 4 izborna predmeta + diplomski rad	1 obavezan + 4 izborna predmeta + diplomski rad	1 obavezan + 4 izborna predmeta + diplomski rad	1 obavezan + 4 izborna predmeta + diplomski rad	1 obavezan + 4 izborna predmeta + diplomski rad	2 obavezan + 3 izborna predmeta + diplomski rad

Izborni predmeti na trećoj godini daju mogućnost blagog usmerenja studentima koji inkliniraju Gasnoj tehnici. Studenti imaju mogućnost izbora četiri izborna predmeta između sledećih ponuđenih:

- Elementi i oprema naftnih i gasnih instalacija
- Transport gasa i kompresorske stanice
- Gasni uređaji
- Protiveksploziona zaštita električnih uređaja
- Tehnička zaštita
- Energetika i održivi razvoj

Četvrta godina predstavlja uže stručno usmeravanje studenta ka problemima projektovanja, izgradnje i održavanja gasovodnih sistema, ali i korišćenja prirodnog gasa. Obavezni predmeti:

- Distribucija gasa,
- Eksploatacija i održavanje gasovodnih sistema,
- Sagorevanje gasovitih goriva i
- Projektovanje gasovodnih sistema,

predstavljaju kostur četvrte godine. Savlađivanjem gradiva iz ovih predmeta student bi trebalo da dobije neophodna znanja o osnovnim principima distribucije prirodnog gasa, proračunu distributivne mreže, gradnji, održavanju i eksploataciji gasovoda, izboru i projektovanju merno-regulacionih stanica, problemima sagorevanja i korišćenja prirodnog gasa za zadovoljenje toplotnih, ali i ostalih potreba.

Kompleksnost pomenutih tema bi se dodatno proučila kroz grupu izbornih predmeta:

- Merenje i regulacija prirodnog gasa
- Komponente i sistemi energetske elektronike
- Energetska postrojenja
- Tehnike zavarivanja i spajanja
- Električne metode fizičko-tehničkih merenja
- Tečni naftni gas
- Tehnička dijagnostika
- Propisi i standardi gasne tehnike
- Projektovanje kućnih instalacija
- Geoinformacioni sistemi

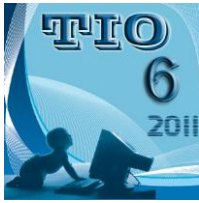
Student prema svojim afinitetima, ali uz dogovor sa mentorom Završnog – Diplomskog rad bira 7 predmeta iz ove grupa čime zaokružuje fundus svog specifičnog znanja iz oblasti gasne tehnike. Letnja praksa i terenska nastava predstavljaju sastavni deo predloženog nastavnog plana i vrlo su bitni lakše savlađivanje i prihvatanje teoretskih znanja.

#### 4. ZAKLJUČAK

Budućnost predloženog nastavnog profila usko je povezana sa perspektivom korišćenja prirodnog gasa u Srbiji. Značajnije ispunjenje ciljeva zacrtanih u Strategiji, a vezanih za razvoj gasovodnih sistema bi sigurno bio podstrek za mlade ljude da razmišljaju o studiranju na jednom ovako zamišljenom profilu. Na Rudarskom odseku, odnosno nastavnicima koji su preuzeli obavezu formiranja Gasne tehnike je da pruže studentima potreban nivo i količinu znanja koja će im omogućiti da odgovore izazovu koji bi ekspanzija korišćenja prirodnog gasa u Srbiji pružila. Usvojena zakonska regulativa u oblasti visokog obrazovanja daje mogućnosti lake izmene i prilagođenja nastavnog plana i programa. U tom smislu od krucijalnog značaja za funkcionisanje i opstanak ovog profila je njegovo prihvatanje od subjekata gasne privrede u Srbiji. Saradnja u realizaciji letnje prakse i terenske nastave studenata je neophodna, ali je aktivno učešće kroz predloge i sugestije vezane za nastavne planove i programe više nego dobrodošlo.

#### 5. LITERATURA

- [1] Visoko obrazovanje u Srbiji na putu ka Evropi – četiri godine kasnije, Zbornik radova, Zajednica Univerziteta Srbije, 2005
- [2] Inovirani nastavni planovi na Rudarskom odseku – Elaborat, RGF, 2005
- [3] Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine, Ministarstvo rudarstva i energetike Vlade Republike Srbije, 2005



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004

Stručni rad

## NEKA ISKUSTVA PRI PRIMENI SAVREMENIH RAČUNARSKIH TEHNOLOGIJA U STUDIJSKIM PROGRAMIMA MAŠINSTVA NA STRUKOVNIM STUDIJAMA

Milorad Rančić<sup>1</sup>, Smiljana Mirkov<sup>2</sup>, Marija Matotek<sup>3</sup>

**Rezime:** Studijski programi mašinstva na Visokoj tehničkoj školi strukovnih studija u Zrenjaninu prožeti su primenom savremenih računarskih tehnologija. U radu su izložena neka dosadašnja iskustva i rezultati istraživanja koji se odnose na kvalitet nastavnih procesa. Analiza i zaključci treba da ukažu na pravce daljeg razvoja, modernizacije i usavršavanja.

**Ključne reči:** Računari, tehnologije, istraživanje

## SOME EXPERIENCE IN APPLYING MODERN COMPUTER TECHNOLOGY DEGREE PROGRAMS IN MECHANICAL ENGINEERING AT THE PROFESSIONAL STUDIES

**Summary:** Mechanical engineering study programs at the technical college of Applied Studies in Zrenjanin permeated through the application of modern computer technology. It also presents some recent experiences and research results related to the quality of the teaching process. Analysis and conclusions should indicate the directions of further development, modernization and development.

**Key words:** Computers, technology, research

### 1. UVOD

Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu preko pedeset godina školuje inženjere različitih usmerenja koji su imali zadatak da zadovolje zahteve privrednog okruženja. U ovom trenutku, u Školi se realizuje pet studijskih programa sa velikim brojem izbornih modula. U oblasti mašinstva, to su dva programa sa modulima: proizvodno

<sup>1</sup> Dr Milorad Rančić, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Zrenjanin, E-mail: [rancicmil@ptt.rs](mailto:rancicmil@ptt.rs)

<sup>2</sup> Dr Smiljana Mirkov, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Zrenjanin,  
E-mail: [smiljanam@eunet.rs](mailto:smiljanam@eunet.rs)

<sup>3</sup> MsC Marija Matotek, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Zrenjanin,  
E-mail: [matotek@vts-zr.edu.rs](mailto:matotek@vts-zr.edu.rs)

mašinstvo, računarske tehnologije, procesno mašinstvo i poljoprivredno mašinstvo. Tehnološko inženjerstvo ima četiri modula: prehrambena tehnologija, zaštita životne sredine, kozmetika i farmacija i petrohemija. Na inženjerskom menadžmentu su dva modula: računarstvo i tehnologija. U oblasti tekstila je studijski program za tekstilnu konfekciju i dizajn.

U ovom radu se izlažu i razmatraju najnovija iskustva u primeni savremenih računarskih tehnologija i tehnika u nastavnim procesima na studijskim programima mašinstva.

## 2. MODERNIZACIJA NASTAVNIH PROGRAMA

Aktuelni akreditovani studijski programi iz oblasti mašinstva na Visokoj tehničkoj školi strukovnih studija u Zrenjaninu rađeni su po ugledu na slične visokoobrazovne institucije u Evropi. U njihove sadržaje ugrađena su najnovija svetska stručna i naučna dostignuća. Veliki broj užih naučnih i stručnih oblasti (predmeta) u potpunosti je prožet primenom savremenih računarskih i informatičkih tehnologija. Jedan od studijskih programa (Proizvodno mašinstvo i računarske tehnologije) sadrži izborni modul u kome se upravo izučava primena računara i informatičkih tehnologija. Moderno mašinstvo se bez znanja iz ovih oblasti i njegove aplikacije, danas ne može ni zamisliti. Kratak pregled nekih karakterističnih stručnih oblasti (predmeta) i njihovih sadržaja potvrđuje prethodno rečeno.

- Računari: osnovni pojmovi, sastavni delovi računara, hardware, software, memorija, čuvanje podataka, računarske mreže, virusi i zaštita, operativni sistemi, Windows, softverske aplikacije MS Office paketa (Word, Excel, Power Point), internet, www, elektronska pošta, chat na internetu...
- Tehničko crtanje: primena 3D CAD softverskog paketa Solid Works za izradu radioničke dokumentacije, definisanje geometrije i površina mašinskih delova, kreiranje varijantnih rešenja, kreiranje fotorealističnih prikaza mašinskih delova.
- Mašinski elementi 1 i 2: primena 3D CAD softvera Solid Works pri modeliranju, proračunu i simulaciji mašinskih elemenata, sklopova, mehanizama i mašina, proračuni primenom softverskog paketa COSMOS Works.
- Automatizacija procesa i automatizacija proizvodnje: primena PC za vođenje tehnoloških i proizvodnih procesa, projektovanje i realizacija konačnih automata i komponenti sistema automatskog upravljanja, primena industrijskih računara i PLC-a.
- Mehatronika i mehatronički sistemi: primena i programiranje PLC – a, korišćenje grafičkih jezika ST, IL, FBC, GRAFCET. SCADA – sistemi za upravljanje, nadgledanje i vizuelizaciju proizvodnih procesa.

- Obradni sistemi: upravljanje NC i CNC mašina, programiranje – ručno, mašinsko (jezici APT, EXAPT), automatsko – CAD/CAM sistemi.
- Informacioni sistemi u proizvodnji: projektovanje IS, analiza IS, dizajn IS, održavanje sistema, modeliranje, grafički jezik IDEFO, generisanje baze podataka.
- Tehnike programiranja: operativni sistemi i tehnike upotrebe, tehnike korišćenja uslužnih jezika, algoritamski prikazi, rešavanje konkretnih inženjerskih problema, programiranje u savremenom programskom jeziku.

### 3. STANJE RAČUNARSKE I PRATEĆE OPREME

Škola već dugi niz godina čini izuzetne finansijske napore kako bi pratila brze promene u oblasti modernizacije računarske opreme. Formiran je veći broj specijalizovanih laboratorija u kojima se izvodi teorijska i praktična nastava iz sledećih oblasti:

- Multimedijalna učionica ima 11 PC računara, štampače, skenere, lap top računare i video bimeve.
- Laboratorija za računare ima 11 PC računara povezanih u mrežu, štampače i prateću opremu.
- Internet klub sadrži 5 PC računara sa štampačima.
- Laboratorija za fleksibilnu automatizaciju i mehatroniku ima 3 PC računara, 2 PLC (logička kontrolera), lap top računar, video bim i više konačnih automata.
- Laboratorija za motore i vozila ima 3 PC računara, PLC, lap top računar i prateću opremu.
- Sve ostale laboratorije Škole povezane su PC računarima ili poseduju lap top računare.
- Laboratorija za merenje i kontrolu ima PACARD – ov merni računarski sistem i prateću opremu.
- Objedinjeni informacioni sistem Škole imam mrežnu instalaciju koja povezuje računare u svim službama Škole i preko servera obezbeđuje stalni ADSL pristup internetu.

### 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Očigledno je da su napravljeni veliki koraci u procesu modernizacije nastave, primeni i uvođenju savremenih računarskih tehnologija u studijskim programima mašinstva.

U okviru evaluacije studijskih programa i nastavnog procesa u istraživanju koje je sprovedeno, dobijeni su interesantni rezultati od kojih se neki izlažu.

- Oko 90% studenata poseduje svoj vlastiti računar u prosečnom vremenskom periodu od 6 godina.
- Skoro svi studenti danas svakodnevno koriste računar. Vremenski to u proseku iznosi između 3 i 4 sata dnevno.

- Računar se najviše koristi za internet komunikacije (84%), učenje (63%), igrice (37%), gledanje filmova i slušanje muzike (47%).
- Svoj profil na Facebook – u ima 74% studenata.
- U toku studija studenti ovladaju sa većim brojem programskih paketa, od kojih su najčešći: MS Office, Windows, Auto Cad, Solid Works, Internet Explorer. Njihova ocena nivoa stečenog znanja je uglavnom osrednja ili osnovna, a vrlo retko napredno.
- Znanja iz oblasti računara u drugim predmetima koristi 57% ispitanih studenata.
- U toku studiranja, računari se uglavnom koriste za kucanje i obradu tekstova (100%), crtanje tehničkih crteža (70%), proračune i rešavanje tehničkih problema (32%), proširenje znanja pomoću interneta (79%).

Jedan deo odgovora studenata i njihovih ocena bio je i kritički, što zahteva posebnu pažnju i analize:

- Stečenim srednjoškolskim znanjem nije zadovoljno 32% studenata.
- Stečenim znanjem u toku studija nije zadovoljno preko 63% ispitanika.
- Najveći broj sugestija i predloga odnosili su se na: malo časova praktičnog i samostalnog rada, veliki broj studenata u grupi (2 ili 3 studenta na jedan računar), zastarelost računarske opreme, slabu saradnju sa predavačima i asistentima.

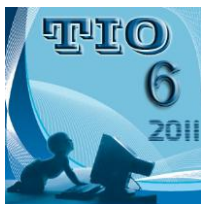
## 5. ZAKLJUČAK

Proučavanjem i analizom rezultata ovog istraživanja, dobijeni su veoma važni rezultati koji treba da budu osnova za buduće izmene i dopune studijskih programa i poboljšanja nastavnog procesa. Ovde se ističe nekoliko grupa problema koje trebamo što pre rešiti.

- Nepostojanje povezanosti između programa i sadržaja nastave u srednjim i visokim školama.
- Nivoi prethodnih znanja studenata su različiti (studenti dolaze iz različitih vrsta škola, velika je pojedinačna razlika u predznanjima).
- Podizanje kvaliteta u realizaciji nastave u programima visoke škole:
  - konstantna modernizacija opreme,
  - smanjenje broja studenata u grupama za vežbanje,
  - povećanje broja časova praktičnog rada,
  - legalizacija i licenciranje softverskih paketa,
  - proširenje primene na što veći broj stručnih predmeta.
- Podizanje kvaliteta i konstantno usavršavanje nastavnika i saradnika.

## 6. LITERATURA

- [1] Rajić, A., Rančić, M., Mirkov, S. (2009): Primene savremenih računarskih tehnologija u nastavnim programima VTŠSS, *TIO – 5*, Zbornik radova, Novi Sad, FTN, 196 – 201.
- [2] Studijski programi VTŠSS u Zrenjaninu (2007., 2010. god.).



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.6

Stručni rad

## KORIŠĆENJE BAZA PODATAKA U PODRŠCI ODLUČIVANJU NA FAKULTETIMA

Vlado Simeunović<sup>1</sup>, Ljubiša Preradović<sup>2</sup>, Sanja Milić<sup>3</sup>

**Rezime:** Bez obzira na uvođenje informacionih sistema na Univerzitetima, još uvijek se prikupljeni podaci nedovoljno kvalitetno koriste za donošenje ključnih odluka. Uglavnom se podaci koriste kao deskriptivni pokazatelji koji ne moraju da budu odraz stvarnog stanja jer predstavljaju uglavnom manifestacione pojave. Mi smo u našem radu predložili da se baze podataka koncipiraju sa što kvalitetnijim atributima, kako bi se iz njih mogle izvući korisne informacije sistemom adekvatnih upita. Ovdje mislimo na primjenu metoda za podršku odlučivanju, kao što su metode neuronske mreže, data mining (stabla odlučivanja i sl.). Na jednom primjeru, a na osnovu istraživanja sprovedenom na Pedagoškom fakultetu u Bijeljini prikazali smo jedan koristan model.

**Ključne riječi:** podrška odlučivanju, uspjeh u studiranju, neuronske mreže, logistička regresija, data mining

## USING DATABASES IN DECISION SUPPORT ON UNIVERSITIES

**Summary:** Despite the introduction of information systems at Universities, collected data are still insufficient used for making key decisions. This information is used mainly as a descriptive indicators that do not necessarily reflect the real situation because they represent mainly manifestation occurrence. We suggested in our work that the database conceive with the quality attributes in order to be able to draw from them useful information by system adequate inquiry. Here we mean the application of decision support methods, such as neural networks, data mining techniques (decision trees, etc.). In one example, based on research conducted at teachers' college in Bijeljina, we presented a useful model.

**Keywords:** decision support, success in studies, neural networks, logistic regression, data mining

<sup>1</sup> Prof. dr Vlado Simeunović, Pedagoški fakultet, Semberskih ratara bb, Bijeljina,  
e-mail: [vlado.simeunovic@gmail.com](mailto:vlado.simeunovic@gmail.com)

<sup>2</sup> Doc. dr Ljubiša Preradović, Arhitektonsko-građevinski fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci, Banja  
Luka

<sup>3</sup> Sanja Milić, Pedagoški fakultet, Semberskih ratara bb, Bijeljina

## 1. UVOD

Iako su univerziteti u Republici Srpskoj integrisani (sastoji se od više organizacionih jedinica), poslovni procesi su neintegrisani i neautomatizovani – parcijalni su, a bazirani su na različitim alatima i tehnologijama.

Svaki fakultet/akademija (kao organizaciona jedinica), prije integracije, su „gaseći požar“ razvi(ja)li pojedinačna aplikativna rješenja, prvenstveno u cilju automatizacije poslova Studentske službe. Kao rezultat razvijene su aplikacije na različitim platformama uz korišćenje različitih sistema za upravljanje bazama podataka.

Kao primjer može se opisati (prikazati) dio aplikativnog rješenja na Arhitektonsko-građevinskom fakultetu Univerziteta u Banjoj Luci i Univerzitetu u Istočnom Sarajevu koji su prvenstveno bazirani na tri segmenta: STUDENT, NASTAVNIK i PREDMET.

Navedeni segmenti podržavaju poslovne procese neophodne za nesmetano funkcionisanje Studentske službe. Problem se pojavljuje pri dostavljanju pojedinih izvještaja koje zahtijeva Univerzitet ili Ministarstvo prosvjete i kulture, pa su neophodne intervencije i korekcije postojeće aplikacije. Dodatni problem je to što se zahtjevi za izvještajima često mijenjaju (nisu standardizovani), pa se često vrše promjene na postojećoj aplikaciji.

U postojećoj aplikaciji najznačajniji segment je STUDENT, koji je najviše „razrađen“ i zadovoljava trenutne potrebe. Omogućeno je praćenje upisa i ovjere semestra, prijava ispita, popunjavanje statističkog lista, izdavanje uvjerenja, izrada diplomskog rada, praćenje finansija; pretrage po različitim kriterijima za pojedinog i/ili pojedine studente itd. Omogućen je i pregled studenata prema statusu studiranja, godini (i semestru) studiranja, odsjeku, usmjeranju itd. Pored toga, omogućeni su i zbirni izvještaji – po školskim godinama, polu, odsjeku, statusu studiranja, položenim ispitima itd.

Segment PREDMET omogućuje praćenje pojedinog predmeta u okviru nastavnih planova, semestara u kojem se izvode, zaduženja pojedinih nastavnika za pojedini predmet itd.

Međutim, segment NASTAVNIK ne zadovoljava realne potrebe. Moguće je pratiti opšte podatke o pojedinom nastavniku (nastavni predmeti koje izvodi, fond časova i sl.), ali samo na jednom fakultetu. Pored toga, na našim fakultetima se kontinuirano razvija i jača kvalitet u domenu nastavnog procesa. Vrš se anketiranja u cilju poboljšanja nastavnog procesa, ali nema „povratnu spregu“ koja bi omogućavala upravljanje kvalitetom.

Na univerzitetima u Republici Srpskoj se sprovode aktivnosti koje su usmjerene na uspostavljanje funkcija integracije. Značajni su pomaci i u naučno-istraživačkom radu. Treba napomenuti da je Ministarstvo nauke i tehnologije Republike Srpske kreiralo bazu podataka o naučno-istraživačkim organizacijama i pojedincima.

Kada posmatramo zahtjeve iz ugla Univerziteta – rješenje se još više usložnjava, što iziskuje efikasno i kvalitetno odvijanje sveukupnih procesa. Samim tim, neophodno je postojanje informacionog sistema na nivou univerziteta koji će odgovoriti i podržati najznačajnije poslovne procese u svim domenima (nastava, naučno-istraživački rad, međunarodna saradnja, finansije, podrška odlučivanju itd.) koji bi se trebao bazirati na web rješenjima.

U ovom radu će se prikazati i značaj evaluacije nastavnog procesa u cilju internog obezbjeđenja kvaliteta u visokoškolskim ustanovama. Osim toga, predloženi sistem sakupljanja podataka omogućava primjenu savremenih postupaka dubinske analize sa

visokim nivoom tačnosti. Naravno da rezultati mogu poslužiti za donošenje kvalitetnih poslovnih odluka zasnovanih na mogućnosti predviđanja.

Anketiranjem studenata željeli smo, između ostalog, da saznamo, iz ugla studenata, provjeru znanja studenata, kvalitet nastavnog osoblja, resurse za učenje i podršku studentima itd.

Nadamo se da će rezultati ove ankete pomoći pri uspostavljanju efikasnog Sistema upravljanja kvalitetom.

## **2. PROBLEM RAZVOJA INFORMACIONIH SISTEMA ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU NA UNIVERZITETU**

Za reformu visokog obrazovanja u BiH i kvalitetnu implementaciju Bolonjske deklaracije neophodan je i odgovarajući informacioni sistem - jedinstven na nivou Univerziteta. Razvojem informacionog sistema, poslovi na Univerzitetu bili bi uređeni na standardizovan, kvalitetan i efikasan način. Bila bi omogućena lakša primjena međunarodnih standarda, kao i standardizacija procesa na svim institucijama Univerziteta [19]. Ovim bi bilo smanjeno rasipanje resursa u nastavno obrazovnom procesu, što direktno vodi i do povećanja organizacionih performansi. Menadžmentu bi se olakšati objektivno vrednovanje poslovanja i odlučivanje. Jedinstveni informacioni sistem preduslov je za efikasnije obavljanje nastavno-obrazovnog procesa, razmjenu informacija te upravljanje funkcijama Univerziteta. Tu je i pitanje povećanih zahtjeva za brži i selektivniji pristup sve većoj količini podataka i potreba kreiranja informacija. Naravno, među najbitnijim prednostima integriranog informacionog sistema jeste usklađivanje sa standardima EU i efikasniji sistem studiranja - za studente.

Naravno da je prvi korak u ovom procesu izrada Strategije razvoja integralnog informacionog sistema u kojoj bi predviđena arhitektura bila sastavljena od nekoliko podsistema informacionog sistema (PIS):

- PIS nastavnog procesa;
- PIS naučnoistraživačkog rada;
- PIS umjetničkog rada;
- PIS kadrovskih resursa;
- PIS nastavnounaučnih/umjetničkih materijalnih resursa;
- PIS bibliotečkih poslova;
- PIS "poslovnog" dijela Univerziteta, VŠU, Biblioteke;
- PIS za upravljanje i rukovođenje Univerzitetom;
- PIS za upravljanje i rukovođenje VŠU;
- PIS za upravljanje i rukovođenje Bibliotekom.

Na Univerzitetu u Istočnom Sarajevu od 2002. funkcioniše informacioni sistem UNISA koji podržava poslovne procese u domenu rada studentske službe, dijela nastavnih planova i programa i djelimičnog upravljanja nastavničkim kadrom. Jedan od podsistema je i studentska anketa. Naravno da se ne može govoriti da je navedeni sistem razvijen i da pruža široku lepezu kvalitetnih podataka za donošenje odluka u domenu upravljanja vaspitno-obrazovnim procesom.

U našem radu smo izradili jedan anketni upitnik i na njemu testirali jedan od alata za dubinsku analizu podataka (data mining) u cilju stvaranja predstave o mogućnostima kreiranja informacionih sistema sa relativno velikim brojem korisnih informacija koje bi se sistemom upita mogle koristiti za donošenje odluka (npr. za upisnu politiku).

### 3. METODOLOŠKI OKVIR ISTRAŽIVANJA

#### 3.1. Ciljevi i zadaci istraživanja

Cilj ovog rada je pronalaženje važnih činilaca koji utiču na uspjeh studenata, koji je predstavljen prosječnom ocjenom. Za ovu svrhu smo upotrijebili stablo odlučivanja, kao jednu od metoda rudarenja podataka pogodnu za klasifikaciju.

#### 3.2. Hipoteze i varijable istraživanja

Metode rudarenja podataka (data mining) omogućuju efikasno korišćenje baza podataka na Univerzitetu uz uslov kvalitetne proširenje iste.

Anketni upitnik koga smo izradili za potrebe ovog istraživanja obuhvata kriterijumsku varijablu i četrnaest nezavisnih varijabli. Validnost upitnika odredili smo arbitrarno.

Varijable koje ulaze u model:

1. Kriterijumska varijabla: postignuti uspjeh: do 7,5 – manje uspješni, od 7,51 do 10.00 – uspješni.
2. Nezavisne varijable:
  - pol;
  - mjesto studiranja;
  - podaci o stipendiji;
  - vrijeme posvećeno učenju;
  - materijali, izvori i sredstva koji se koriste za učenje;
  - prisustvo predavanjima;
  - prisustvo vježbama;
  - prisustvo kolokvijumima;
  - stav o važnosti ocjene koju će student dobiti na ispitu;
  - kvalitet predavanja;
  - kvalitet vježbi;
  - kvalitet nastavnih planova i programa;
  - kvalitet nastavnika i
  - kvalitet procesa vrednovanja znanja.

#### 3.3. Obuhvat istraživanja

- Populacija (svi studenti Pedagoškog fakulteta u Bijeljini).
- Uzorak 234 studenata druge, treće i četvrte godine studija.

#### 3.4. Obrada podataka

- Stablo odlučivanja CART

U cilju izgradnje što uspješnijeg modela, na posmatranom uzorku testirana je jedna od neparametrijskih metoda rudarenja podataka: stablo odlučivanja, tačnije njihova podvrsta – klasifikaciona i regresiona stabla (eng. Classification And Regression Trees – CART). Ovom metodom dobija se grafički prikaz modela uticaja ulaznih varijabli na izlaznu, koja je izražena u obliku klasa ili kategorija. Svaki čvor u grafičkom stablu predstavlja jednu ulaznu varijablu, na čijim su rubovima označena „djeca-čvorovi“ za svaku moguću vrijednost neke ulazne varijable. Svaki list u stablu predstavlja vrijednost ciljane (izlazne) varijable, ako su date vrijednosti ulaznih varijabli predstavljene putem od korijena, stabla do tog lista. Stablo se dobija „učenjem“ na podacima, na način da se vrši grananje (eng. splitting) izvornog skupa podataka u podskupove na osnovu testiranja vrijednosti varijabli. Proces se ponavlja na svakom izvedenom podskupu na rekurzivni način (eng. recursive partitioning). Rekurzija je završena kada podskup određenog čvora ima sve iste vrijednosti izlazne varijable, ili kada dalje grananje više ne pridonosi poboljšanju rezultata [21].

Za izgradnju stabla korišćen je CART algoritam, prema Breiman et al. [21], koji na osnovu raspoloživih podataka o ulaznim i izlaznim varijablama kreira binarno stablo grananjem slogova u svakom čvoru, a prema funkciji određenoj za svaku ulaznu varijablu. Evaluaciona funkcija korišćena za prelom je Gini indeks (IG), definisan prema formuli [1]:

$$I_G(t) = 1 - \sum_{i=1}^m p_i^2 \quad (\text{jednačina 1})$$

gdje je  $t$  trenutni čvor,  $p_i$  je vjerovatnoća klase  $i$  u čvoru  $t$ , a  $m$  je broj klasa u modelu (u našem slučaju  $m=2$ ).

Algoritam CART uzima u obzir sva moguća grananja kako bi pronašao ono najbolje za tačnost modela. Najbolje grananje određuje se za svaki atribut u svakom čvoru, a pobjednik se bira pomoću Gini indeksa. Algoritam može uspješno da radi sa kontinuiranim i kategorijalnim varijablama.

Stablo raste sve dok se ne pronađe novo grananje koje poboljšava njegovu uspješnost u razdvajanju slogova u klase. Budući da svako sljedeće grananje ima na raspolaganju manje reprezentativnu populaciju, potrebno je smanjivati stablo (eng. pruning), kako bi se dobila tačnija klasifikacija. Cilj je identifikovati one grane koje omogućuju najmanje prediktivne sposobnosti po listu u grani, kako bismo ih izbacili iz stabla. U proceduri smanjivanja stabla skupovi grana smanjivani su u odnosu na kompletno početno stablo odlučivanja, što je procedura slična eliminisanju prediktora u diskriminativnoj analizi. Na kraju je izabrano stablo odgovarajuće veličine s obzirom na tačnost klasifikacije. Pri tome se uzima u obzir odnos složenosti stabla i veličine greške. Pobjedničko podstablo se odabira na osnovu ukupne greške (stope pogrešne klasifikacije) dobijene kada se model primijeni na testiranom uzorku.

Stablo u ovom radu kreirano je na osnovu četrnaest ulaznih kategorijalnih varijabli.

#### 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U radu smo prikazali korišćenje baza podataka primjenom stabla odlučivanja u predviđanju uspješnosti studenata u studiranju. Za istraživanje uspješnosti studenata u studiranju na Pedagoškom fakultetu u Bijeljini koristili samo CART stablo odlučivanja koje se u nekim od prethodnih istraživanja pokazalo kao pogodno u predviđanju uspjeha studenata.

\*\*\*\*\*

*\* 1. algoritam CART*

\*\*\*\*\*

*CART Decision Tree*

*važnost ocjene < 1.5*

*| kolokvijum < 1.5: 1(67.0/35.0)*

*| kolokvijum >= 1.5: 2 (27.0/9.0)*

*važnost ocjene >= 1.5: 2(76.0/20.0)*

*Number of Leaf Nodes: 3*

*Size of the Tree: 5*

*=== Stratified cross-validation ===*

*=== Summary ===*

*Correctly Classified Instances 166 70.9402 %*

*Incorrectly Classified Instances 68 29.0598 %*

*Kappa statistic 0.4014*

*Mean absolute error 0.3873*

*Root mean squared error 0.4601*

*Relative absolute error 79.9955 %*

*Root relative squared error 93.5313 %*

*Total Number of Instances 234*

*=== Detailed Accuracy By Class ===*

<i>TP Rate</i>	<i>FP Rate</i>	<i>Precision</i>	<i>Recall</i>	<i>F-Measure</i>	<i>ROC Area</i>	<i>Class</i>
<i>0.656</i>	<i>0.254</i>	<i>0.643</i>	<i>0.656</i>	<i>0.649</i>	<i>0.683</i>	<i>1</i>
<i>0.746</i>	<i>0.344</i>	<i>0.757</i>	<i>0.746</i>	<i>0.752</i>	<i>0.683</i>	<i>2</i>

*=== Confusion Matrix ===*

*a b <-- classified as*

*63 33 | a = 1*

*35 103 | b = 2*

\*\*\*\*\*

Iz datog pregleda vidljivo je da je prosječna stopa klasifikacije koju daje stablo odlučivanja 70,1%, što je manje od prosječne stope klasifikacije dobijene pomoću logističke regresije (74,8%).

Stablo je posebno tačno pri prepoznavanju „lošijih“ studenata sa nižim prosjekom ocjena od 7,5, gdje stopa ispravne klasifikacije iznosi 74,6%. Dobijena je nešto niža stopa klasifikacije za klasu 1 - „boljih“ studenata (65,6%).

Rezultat klasifikacije studenata od strane stabla odlučivanja na poduzorku za testiranje može se ilustrovati i pomoću matrice konfuzije, koja u kolonama prikazuje stvarni broj studenata koji pripadaju kategoriji sa nižim (2) ili višim (1) prosjekom, dok je u redovima prikazan broj studenata koje je model stabla odlučivanja svrstao u kategoriju 2 ili 1. Na dijagonali matrice konfuzije moguće je vidjeti broj studenata koje je model ispravno klasifikovao.

Iz table je vidljivo da ukupno 35 studenata sa nižim prosjekom (kategorija 2), stablo odlučivanja ne uspijeva svrstati u ispravnu kategoriju, dok je 103 uspješno klasifikovano. Sa kategorijom 1 situacija je drugačija, 63 studenta je pravilno klasifikovano, dok je njih 33 svrstano u pogrešnu kategoriju.

Cijeli model je pravilno svrstao 166 studenata od ukupno 234. Stablo je nešto preciznije od regresione analize i izdvaja samo dvije varijable koje utiču na ukupnu vjerovatnoću i to: prisustvo kolokvijumima i važnost ocjene.

## 5. ZAKLJUČAK

Ukoliko bi baza informacionog sistema Univerziteta bila obogaćena podacima koji se mogu prikupiti različitim instrumentarijem, bilo bi moguće donositi različite poslovne odluke uz primjenom različitih upita ili alatima za analizu podataka. Mi smo u ovom radu prikazali jedan od takvih načina, gdje smo relativno jednostavnim upitnikom prikupili podatke, unijeli ih u bazu, a zatim modelirali način relativno uspješnog predviđanja uspjeha studenata. Osim navedenog cilja željeli smo da pokažemo da postojeći način anketiranja studenata ne pruža dovoljno podataka čijom bi analizom rukovodstvo univerziteta moglo donositi relevantne odluke. U izradi i primjeni ankete oslanjali smo se na neka ranija istraživanja, koja su u obzir uzimala uglavnom socijal-demografske podatke. U tim ranijim istraživanjima, kada su korišćeni samo socijal-demografski podaci o studentima, model je imao veći nivo tačnosti od onog koga smo mi dobili u našem istraživanju. Rezultati koje smo dobili oslikavaju stanje našeg obrazovnog sistema u oblasti visokoškolskog obrazovanja. Potpuno je jasno da je reforma sistema izazvala promjene ponašanja kod studenata. Ono što se može smatrati zabrinjavajućim je činjenica da velikom broju studenata nije stalo koju će ocjenu dobiti na ispitu, da im nije važno da li će prisustvovati predavanjima, jer očigledno nemaju visoko mišljenje o mogućnostima učenja u toku samog vaspitno-obrazovnog procesa.

Pokazuje se da uspješni studenti više pažnje posvećuju učenju, učestvuju na kolokvijumima, posjećuju vježbe (što govori o aplikativnosti studija) i da im je stalo koju će ocjenu dobiti. Ovdje leže moguće intervencije u procesu modelovanja rada na fakultetu. Naravno da ove faktore treba povezati sa mogućnošću dobijanja stipendije.

Potrebno je izvršiti analizu svih dobijenih rezultata, sistem predviđanja obogatiti novim varijablama i onda izvršiti korekcije u realizaciji vaspitno-obrazovnog procesa. Neke od preporuka za poboljšanje vaspitno obrazovnog procesa koje su proizašle iz ovog istraživanja bi se mogle svrstati u sljedeće grupe:

- intenzivirati nastavni proces;
- češće organizovati rad u manjim grupama;
- bolje povezivanje teorijskih sa praktičnim sadržajima;
- redovno praćenje napretka studenata kroz kolokvije i druge oblike provjere znanja;
- pružiti podršku studentima pri prilagođavanju na studije;
- obimom i sadržajem osavremeniti literaturu koja će biti prilagođena ciljevima i načinu provjere znanja;
- motivisati nastavnike s cilju podizanja nivoa posvećenosti nastavi i studentima;
- podići nivo i kvalitet znanja nastavnika o metodici nastavnog rada i vrednovanju uspjeha;
- unaprijediti komunikacione vještine i posvećenost nastavnika nastavnom radu;
- osavremeniti sistem evaluacije nastave i nastavnika kao jedan od načina praćenja kvaliteta i podrške promjenama itd.

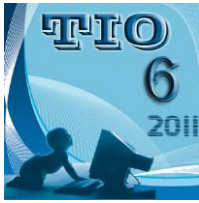
**Kako poboljšati model predviđanja uspješnosti studenata na studiju?**

- uvođenjem novih varijabli, npr. ishoda učenja;
- povećanjem uzorka;
- u uzorak uključiti i druge učiteljske i pedagoške fakultete;
- kreiranjem inteligentnog sistema podrške sistemu obrazovanja na visokoškolskim ustanovama.

**6. LITERATURA**

- [1] Apte C, Weiss S.: Data Mining with Decision Trees and Decision Rules. Future Generation Computer Systems, Vol. 13, 1997., str.197-210.
- [2] Babić B., Blagojević O., Odžić I., "Struktura i funkcionalnosti informacionog sistema Dositej za podršku i kontrolu visokoškolskog nastavnog procesa," Trend 2006, zbornik radova, pp.218-221, Kopaonik.
- [3] Bašić D., Kaluđerčić P., Krtinić D., Novaković Z., Ružić J.: "Informacioni system Univerziteta u Srpskom Sarajevu", *Infoteh Jahorina*, vol. 3, ref. E-3, pp. 227-230, March 2003.
- [4] Glasser, W.: Control Theory., Harper and Row. New York, 1984.
- [5] Gojkov, G.: Dokimologija, Beograd: Uciteljski fakultet, 1997.
- [6] Mijić D., Janković D., "Aplikacija za anketiranje studenata kao dio softverske podrške osiguranju kvaliteta na visokoškolskim ustanovama", 17. Telekomunikacioni forum TELFOR 2009, pp. 1265-1268, Novembar 2009.
- [7] Naik, B., Ragothaman, S.: Using Neural Networks to Predict MBA Student Success, College Student Journal, Vol. 38, No. 1, 2004, str.143-150.
- [8] Kirckby, R.: WEKA Explorer User Guide for Version 3-3-4, University of Waikato 2002.
- [9] Zaidah, I., Daliela, R.: Predicting students' academic performance, comparing artificial neural network, decision tree and linear regression, 21st Annual SAS Malaysia Forum, 5th September 2007, Kuala Lumpur, str. 1 – 6.
- [10] Hardgrave, B.C., Wilson, R.L., Kent, K.A.: Predicting Graduate Student Success: A Comparison of Neural Networks and Traditional Techniques, Computers & Operations Research, 21, 1994., str. 249-263.
- [11] Han, J., Kamber, M.: Data Mining – Concepts and Techniques, Morgan Kaufman Press 2001.
- [12] Oladokun, V.O., Adebajo, A. T. : Charles-Owaba, O. E., Predicting Students' Academic Performance using Artificial Neural Network, A Case Study of an Engineering Course, The Pacific Journal of Science and Technology, Vol. 9. No. 1., 2008, str. 72-79.
- [13] Odžić I., Blagojević O., Protić J.: "Informacioni system Univerziteta," Trend 2009, zbornik radova, pp. 148-151, Kopaonik.
- [14] Rodić, N. (2000): Latentna struktura uspešnosti diplomiranih studenata Učiteljskog fakulteta u Somboru, Sombor: Norma, VI; 3: 25-44; Beograd: Nastava i vaspitanje, L, 1: 98-113.
- [15] Shulruf, B., Hattie, J., Tumen, S.: The Predictability of Enrolment and First-Year University Results from Secondary School Performance, The New Zealand National Certificate of Educational Achievement, Studies in Higher Education, Vol. 33, No. 6, 2008., str. 685-698.

- 
- [16] Simeunović, V., Preradović, Lj.: Informatika, Metodologija, Statistika, Visoka škola unutrašnjih poslova, Banja Luka, 2005.
  - [17] Sulaiman, A., Mohezar, S.: Student Success Factors, Identifying Key Predictors, Journal of Education for Business, Vol. 81, No.6, 2006., str. 328-333.
  - [18] Suzić, N.: PEDAGOGIJA ZA XXI VIJEK, TT centar, Banja Luka, 2005.
  - [19] Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area, European Association for Quality Assurance in Higher Education, 2009.
  - [20] Šipka, P.: Zbirka radova sa područja kriterijuma, Beograd: Odeljenje za psihologiju Vojnomedicinske akademije, 1981.
  - [21] Witten I.H., Frank E., Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementation, Morgan Kaufman Publishers: San Francisco, 2000.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 371.3:004

Stručni rad

### INFORMATIČKA PISMENOST I UPOTREBA RAČUNARA U NASTAVI: SLUČAJ STUDENATA HEMIJE I FIZIKE UNIVERZITETA U SARAJEVU

Meliha Zejnilagić – Hajrić<sup>1</sup>, Zalkida Hadžibegović<sup>2</sup>, Ines Nuić<sup>3</sup>, Semira Galijašević<sup>4</sup>

**Rezime:** Informatička pismenost studenata prirodnih nauka je jedan od neophodnih uslova za kvalitetno sudjelovanje u nastavi. Ovaj zahtjev uključuje korištenje raspoloživih izvora informacija neophodnih za sam proces učenja i korištenje istih kao sredstva komunikacije sa nastavnim osobljem. Mogućnost ovakvih načina komunikacije je sastavni dio modula prema Bolonjskom sistemu školovanja. S obzirom da je ovaj segment kurikuluma relativno novi na ovim prostorima, grupa za istraživanje nastave hemije i fizike, osnovana na Prirodno-matematičkom fakultetu u Sarajevu, provela je istraživanje koje se odnosi na korištenje informatičkih tehnologija i savremenih komunikacija od strane studenata. Rezultati pokazuju jako nisku informatičku i komunikacionu pismenost, ali i nezainteresovanost korištenja ovakvih sredstava, iako ista značajno olakšavaju proces učenja. Razlog za takvu situaciju može biti ekonomske prirode, zbog poznatih efekata društva u tranziciji, kakvo je bosanskohercegovačko društvo. Pored takvih objektivnih razloga, očigledno je da studenti nisu u potpunosti prihvatili sve beneficije savremenog Bolonjskog sistema studiranja. Ovo jasno pokazuje da prepreke u implementiranju Bolonjskog sistema studija su i subjektivne prirode, ali i rezultat višedecenijskog *ex cathedra* sistema poučavanja, koji je očigledno ostavio trag na mentalitet studenata. Evidentno je da je potrebno nastaviti istraživanja da se preciznije utvrde ulazne vještine studenata kada je u pitanju informatička pismenost i usmjeriti napore ka boljem obrazovanju u ovom području.

**Ključne reči:** Informatička pismenost, istraživanje nastave, studenti hemije i fizike, upotreba interneta u nastavi.

<sup>1</sup> Prof. dr Meliha Zejnilagić – Hajrić, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo, Zmaja od Bosne 33-35, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina, [mzejnilagic@yahoo.com](mailto:mzejnilagic@yahoo.com)

<sup>2</sup> Doc. dr Zalkida Hadžibegović, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo, Zmaja od Bosne 33-35, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina, [zalkida@yahoo.com](mailto:zalkida@yahoo.com)

<sup>3</sup> Ines Nuić, MA, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo, Zmaja od Bosne 33-35, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina, [ines\\_vidovic@yahoo.com](mailto:ines_vidovic@yahoo.com)

<sup>4</sup> Doc. dr Semira Galijašević, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo, Zmaja od Bosne 33-35, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina, [semira.galijasevic@gmail.com](mailto:semira.galijasevic@gmail.com)

## INFORMATICS LITERACY AND COMPUTER EDUCATION USAGE: THE CASE OF CHEMISTRY AND PHYSICS STUDENTS AT THE UNIVERSITY OF SARAJEVO

**Summary:** *Students of science and their informatics literacy is one of the essential backgrounds for quality participation in class. This request involves the use of all available sources of information necessary for the learning process, and communication with faculty members and classmates. The possibility of these communication tools is an integral part of the course according to the Bologna system of education. Given that this segment of the curriculum is relatively new in this country, the research group in field of chemistry and physics education established at the Faculty of Science in Sarajevo conducted a survey concerning the use of information technologies and modern communication by the students. The results show very low computer literacy and communication skills, and lack of the interest in the use of such tools, although it significantly simplifies the process of learning. The reason for this situation can be explained by economics reasons and known effects of the society in transition, such as Bosnia and Herzegovina is. In addition to these objective reasons, it is obvious that students have not fully accepted the benefits of modern Bologna system of study. This clearly shows that the barrier in implementing the Bologna system of study are subjective, but also left over of decades of ex cathedra teaching that is still present in the mind of students. This kind of research is necessary in order to determine the precise skills of prior students' informatics literacy and direct efforts toward skills development in this area.*

**Keywords:** *education research, chemistry and physics students, informatics literacy, Internet in education.*

### 1. UVOD

Informacijska pismenost i korištenje tehnologija su osobine studenata koji se obrazuju za društvo znanja bazirano na informacijsko-komunikacijskim tehnologijama (IKT). Promocija novog edukacijskog modela, konstruirana na pismenosti i vještinama kao primarnim segmentom IKT je osnovni modalitet za cjeloživotno učenje što je UNESCO-ov proklamirani model od 2005. godine. Način komunikacije, sticanje znanja, učenje jezika i razvoj kulture karakterizira pismenost u globalnom smislu, a manifestira se u štampanoj formi (na papiru), i u digitalnoj formi (na računaru, elektronskim medijima). Pismenost može biti primarna (čitanje i pisanje), sekundarna, odnosno funkcionalna (razumijevanje pisanih uputa) i tercijarna (informacijska, računarska, Internet) (Nadrljanski, 2006). Informatička pismenost (computer literacy) u užem smislu i informacijska pismenost (information literacy) u širem smislu su osnove za razvoj modernog društva. Za obje vrste pismenosti Internet ima posebnu ulogu. Informacijska pismenost, realizirana preko Interneta podrazumijeva informatičku pismenost da bi se pronalazile informacije, vrednovale i koristile. Nadrljanski (2006) smatra da je informacijski pismena osoba ona „osoba koja je naučila kako učiti“ u smislu da zna pronaći informacije koje su joj potrebne, kako ih koristiti da uči, ali i kako pripremati informacije da drugi mogu učiti. U ovakvom procesu generiranja raznih vrsta pismenosti, obrazovanje ima najvažniju ulogu, a jedan od zadataka u obrazovanju za 21. vijek je obezbijediti da je svaki subjekt u obrazovanju informatički i informacijski pismen.

Informatička pismenost predstavlja sposobnost pojedinca da razumije, koristi i primjenjuje informatičke tehnologije što se ostvaruje u nekoliko nivoa znanja i vještina. Najvažniji nivo je poznavanje samog računara, zatim poznavanje tehnika i vještina rukovanja računarima (kako funkcionira računar), njegovi hardverski i softverski dijelovi (uređaji i programi). Na ovom nivou je i korištenje računara u raznim strukama, a od posebnog značaja je upotreba računara za učenje (pristup informacijama i podacima preko računarskih mreža i Interneta). Drugi nivo primjene informatičke tehnologije je praktična upotreba računara (razne operacije s datotekama, upotreba alata i pokretanje aplikacija) što ukratko predstavlja rukovanje računarom. Treći nivo podrazumijeva razne obrade teksta, a četvrti nivo uključuje rad s bazama podataka (tablične i grafičke reprezentacije, računanja, kreiranje baza podataka, pretraživanje baza podataka), prezentiranje podataka i informacija je na petom nivou, dok se šesti nivo odnosi na komunikacije (Internet, World Wide Web-WWW, navigacija, elektronička pošta-email, društvene mreže).

Cilj obrazovanja je stvaranje uslova za naučnu pismenost, na osnovama razvijene informatičke i informacijske pismenosti u procesu stvaranja društva znanja (Shapiro and Huges, 1996), a kroz doprinos svake individue koja u sistemu obrazovanja ima svoju ulogu. U slučaju visokog obrazovanja nužno je kroz takav obrazovni sistem stvarati uslove da svaki student bude dio stuba u kojem će se na temelju znanja stvarati nove vrijednosti, zasnovane na informacijskoj pismenosti i to u tri kategorije: za svakog pojedinca, za daljinsko učenje (distance learning) i za permanentno obrazovanje onih koji poučavaju (training for trainers). Upotreba ulaza u virtualni prostor informacija je putem Interneta (globalna mreža ogromnog broja povezanih računara) i to kroz otvoreni web svijet (World Wide Web/WWW), zatvoreni svijet, kakva je elektronska pošta i otvoreno – zatvoreni svijet kao što je svijet društvenih mreža.

Kroz Internet kao računarsku mrežu omogućen je pristup informacijama u kibernetičkom prostoru (Cyberspace) u digitalnoj formi, a koliko, kako i na koji način će informacije biti dostupne zavisi od informatičke i informacijske pismenosti svakog pojedinca. U području visokog obrazovanja se očekuje da studenti i nastavnici mogu odgovoriti svim elementima informatičke i informacijske pismenosti, što obezbjeđuje obrazovanju ulogu opšteg dobra, kako je proklamirano na UNESCO konferenciji o visokom obrazovanju u Parizu, juli 2009. (Brydon, 2010).

Konceptom informacijske pismenosti (IP) bavili su se brojni autori (Mutch, 1997; Bawden, 2001), što ima za posljedicu različite IP definicije. Najčešće se citira model IP od Cristine Bruce (Bruce, 1997) prema kojem je IP objašnjena u svjetlu konteksta i situacije. Bruce (2002) upozorava da treba učiti kako steći IP, za koju je relevantna informatička pismenost, kroz upotrebu informacija u relevantnim situacijama promišljanja i prakse. IP predstavlja i vještinu organizovanja prikupljenih informacija na takav način da su dostupne i upotrebljive strukture. Breivik and Gee (1989) smatraju da IP određuju tri osnovne karakteristike: prikupljanje informacija, čuvanje i evaluaciju. Kada je u pitanju IP u obrazovanju, posebno na univerzitetu, IP pojedinca uključuje sposobnost selekcije informacija, kritičke procjene važnosti informacija, etičnost i legalnost upotrebe informacija. IP kao jedna od nekoliko ključnih kompetencija studenata ima značajnu ulogu u procesu učenja, prelamajući se unutar otvorene i tehnološki zasnovane sredine, kao presjek poučavanja, mišljenja i učenja.

Student kroz nastavni proces treba da uči kako organizovati i razvijati racionalne načine pristupa informacijama, jednostavno i brzo. Prosječan student prikupi veliki broj informacija, a od njegove IP zavisi kako će ih upotrijebiti u procesu sticanja znanja. Informatička pismenost studenata prirodnih nauka je jedan od neophodnih uvjeta za kvalitetno sudjelovanje u nastavi i korištenje raspoloživih izvora informacija neophodnih za sam proces učenja, kroz razna sredstva komunikacije sa nastavnim osobljem i međusobno, koja danas predstavljaju informatičku pismenost na djelu. Potreba da je student informatički pismen u funkciji IP i sposoban komunicirati modernim sredstvima komunikacija, a to je sastavni dio globalne strategije o studentu, koji je društveno odgovoran za stvaranje društva znanja, kroz procese učenja, a s ciljem povećanja sposobnosti usvajanja novih znanja, unapređenja komunikacijske infrastrukture, radi pristupa znanju, njegovoj razmjeni i pronalaženju modela aplikativnosti stečenih znanja.

Sagledavajući složenu ulogu studenta i nastavnika, kada je riječ o sudjelovanju u globalnom sistemu obrazovanja i stvaranju Evropskog prostora visokog obrazovanja, kako je donio Bolonjski proces, čiji početak na Univerzitetu u Sarajevu datira iz septembra 2005.godine, a uočavajući da postoje poteškoće za realizaciju takve uloge, Grupa za istraživanje nastave hemije i fizike (GINHF), pokrenula je pilot istraživanje o informatičkoj pismenosti studenata i korištenju računara u nastavi. GINHF od septembra 2009. godine djeluje na Prirodno-matematičkom fakultetu Sarajevo (PMFSA), s osnovnim ciljem da se na osnovu rezultata istraživanja dođe do optimalnih rješenja koja bi pomogla da studenti ostvare ulogu glavnog partnera nastavnom osoblju na univerzitetu u nastavnom procesu. U ovom radu su predstavljeni prvi rezultati koji ukazuju da će biti teško ostvariti proklamirane ciljeve, kako UNESCO ciljeve iz 2004.godine (pismenost) tako i UNESCO ciljeve iz 2005.godine (cjeloživotno učenje i učenje na daljinu u području visokog obrazovanja), ali i ciljeve prema Bolonjskim dokumentima o visokom obrazovanju u Evropi (Bologna Process, 2010).

## 2. CILJ GINHF ISTRAŽIVANJA

Cilj je svakog obrazovnog sistema da unaprijedi proces učenja, a edukatori treba da poznaju obrazovne strategije, metode i postupke, kao i načine na koji studenti uče. Nova tehnološka dostignuća se reflektiraju na obrazovni sistem direktno, a od IKT zavisi kako, koliko i kada se ona akceptiraju s ciljem poboljšanja poučavanja i učenja. Upotreba računara u nastavi ima pozitivan i nezaobilazan uticaj na proces učenja, stoga nastavni materijali, koji se pripremaju, trebaju biti koncipirani po određenim pedagoškim, metodičkim i estetskim principima. Učenje podržano računarom ima niz prednosti, ali zahtijeva odgovarajući materijal po pedagoško - andragoškim normama, koji treba biti dizajniran i osmišljen, imajući u vidu prije svega studente koji uče. Autor elektronskog edukacijskog materijala treba da izabere odgovarajuću obrazovnu strategiju i metode kojima će motivisati studente. Ovako predstavljeni ciljevi koje treba da realizira nastavno osoblje ne prakticira se u dovoljnoj mjeri na PMFSA u slučaju nastave hemije i fizike. Osnovni razlog je sadržan u činjenici da se nastava zasnovana na korištenju računara, posebno kada je riječ o raznim vježbama (auditorne, laboratorijske), ne može ostvariti kako je ili planirano ili namjeravano, zbog slabe ekonomske osnove fakulteta i univerziteta, koji objektivno nije u

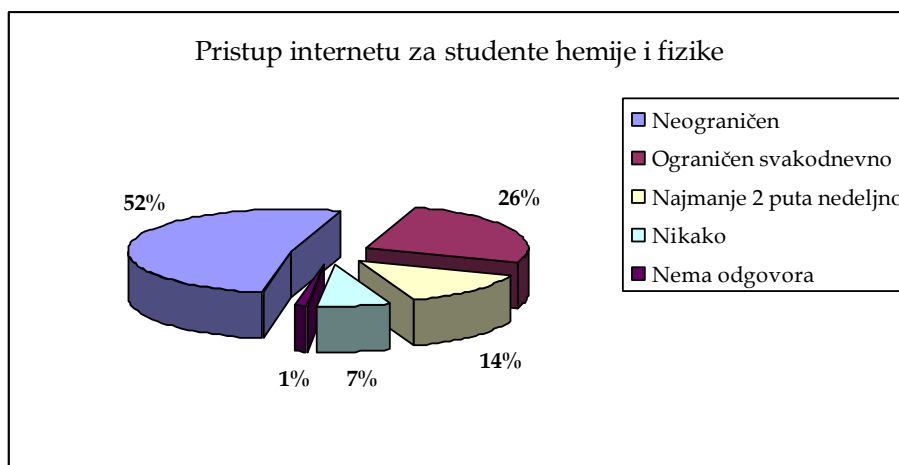
stanju omogućiti takve uslove. Važno je sagledati i činjenicu da studenti kao najvažniji subjekti univerzitetske nastave nisu u mogućnosti koristiti u takvoj mjeri vlastite računare za učenje iz gotovo identičnih razloga. Dovoljno je navesti podatak da na 150 studenata na nastavi fizike u segmentu laboratorijskih vježbi zbog potrebe da se obrađuju podaci mjerenja na računaru, naprimjer, dolazi samo jedan računar, koji je totalno zastario, sa prevaziđenim operativnim sistemom, a samim tim i programom za statističku obradu podataka. Za kompjuterizirane vježbe iz fizike ili hemije, ne samo da nema uslova nego nema ni planova da se obezbijedi modernizacija kompjuterizirane laboratorijske opreme koju bi koristili studenti za vježbanje, studenti koji treba da uče tako da se pripremaju za život i posao koji ih čeka, kada diplomiraju i uključe se u svijet IKT. S druge strane, prema Bolonjskom modelu studija, najmanje 20% bodova studenti treba da ostvare kroz samostalan rad na istraživanju i prezentiranju svojih kreativnih mogućnosti, računara i njihove IP. Za ostvarenje bilo koje komponente pismenosti u najširem smislu studenti su u velikoj mjeri spriječeni zbog nedostatka navedenih finansijsko – organizacionih kapaciteta na univerzitetu. Iako još uvijek nisu prevaziđeni bibliotečki fondovi dostupni studentima, broj novih izdanja udžbeničke literature, koju studenti mogu da koriste za učenje je minoran, a ako postoji, onda je skup i nedostupan studentima koji, po sposobnostima konzumiranja, oslikavaju slabu ekonomsku moć bosanskohercegovačkog društva. Neznatna su ili nikakva ulaganja za nabavku udžbeničke literature, u štampanom ili digitalnom formatu, a posebno se osjeća, kako za studente tako i za nastavnike, nedostatak raznih programa za rad na računaru, koji bi olakšali studentima učenje i nastavnicima poučavanje i pristup bazama za korištenje dostupne literature u digitalnoj formi (elektronski udžbenici, radovi u časopisima, programski materijali, i dr.).

Ovakve objektivne poteškoće se usložnjavaju sa subjektivnim, koje se reflektiraju na studentsku participaciju u nastavi, a iz vizure njihove informatičke i informacijske pismenosti, o čemu se djelimično dobio uvid u početnom istraživanju u okviru rada grupe istraživača (GINHF). Cilj i svrha istraživanja, čiji su prvi rezultati prikazani u ovom radu, je prikupljanje podataka za opisivanje informatičke i informacijske pismenosti studenata hemije i fizike, na osnovu dijagnostičke procjene, koje je provela GINHF u akademskoj godini 2009./2010. i 2010./2011. godini, fokusirajući se na studente prve godine studija hemije i fizike na Prirodno – matematičkom fakultetu Sarajevo (PMFSA).

### 3. METODOLOGIJA I REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U ovom istraživanju nisu postavljene eksperimentalne hipoteze zbog nepostojanja namjere da se prikažu promjene, nego se željelo sagledati situaciju o informatičkoj i IP studenata hemije i fizike, i odrediti ili objasniti situacija koja je do sada po ovom pitanju bila nepoznata. Varijable istraživanja su klasificirane na dva osnovna tipa: nezavisne (spol, vrsta završene srednje škole, uspjeh u školi, posjedovanje vlastitog računara, itd.) i zavisne, koje će postati definirane nakon analize raznih dimenzija IP i tehnološko – komunikacijskih kompetencija ispitivanih studenata. Podaci su prikupljeni na kvantitativni način, korištenjem anketa/upitnika u štampanoj formi, s nizom pitanja otvorenog i zatvorenog tipa, najčešće s ponuđenim odgovorima višestrukog izbora ili alternacije. Određeni podaci dobijeni su i direktnim razgovorima s pojedinim studentima koji imaju karakteristične osobine određene grupe. Podaci su statistički obrađeni korištenjem MS OFFICE EXCEL 2003.

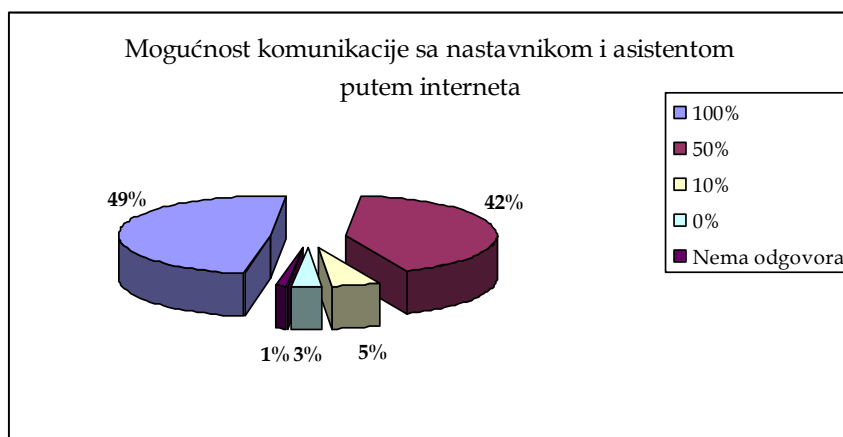
Istraživanje je provedeno akademske 2009/2010. godine na dva odsjeka Prirodno-matematičkog fakulteta (PMF) Univerziteta u Sarajevu, na Odsjeku za hemiju i Odsjeku za fiziku, a 2010/2011. godine na Odsjeku za hemiju. U prvom slučaju su, prema anketnim upitnicima, dobiveni podaci za 96 studenata prve godine, i to 70 studenata studija hemije i 26 studenata studija fizike. Za uspješno praćenje nastave u današnje vrijeme, kao i za komunikaciju studenata, kako međusobnu, tako i s nastavnim osobljem (nastavnici i asistenti), neophodan je pristup Internetu. Tako su studenti na pitanje o vremenski određenoj mogućnosti korištenja Interneta, a odgovorajući na anketno pitanje s ponuđenim odgovorima, pokazali da polovina studenata ima neograničen pristup, a druga polovina nema pristup Internetu ili im je pristup Internetu vremenski ograničen (Slika 1). Razlozi za to su mnogobrojni, a indikativan je podatak da na Prirodno-matematičkom fakultetu Sarajevo, na Odsjeku za hemiju, iako postoji računarski centar u sklopu Biblioteke Odsjeka, često ne funkcioniše i studentima je pristup Internetu ili onemogućen ili otežan. Zbog toga se, naprimjer, učenje na daljinu, kao i ostale afirmativne strane Interneta, ne mogu u potpunosti primijeniti, bazirajući se na dostupnost računaru s internetskim, priključkom na fakultetu.



**Slika 1:** Statistički podaci o pristupu Internetu za studente prve godine hemije i fizike, akademske 2009./2010. (Nuić, 2011).

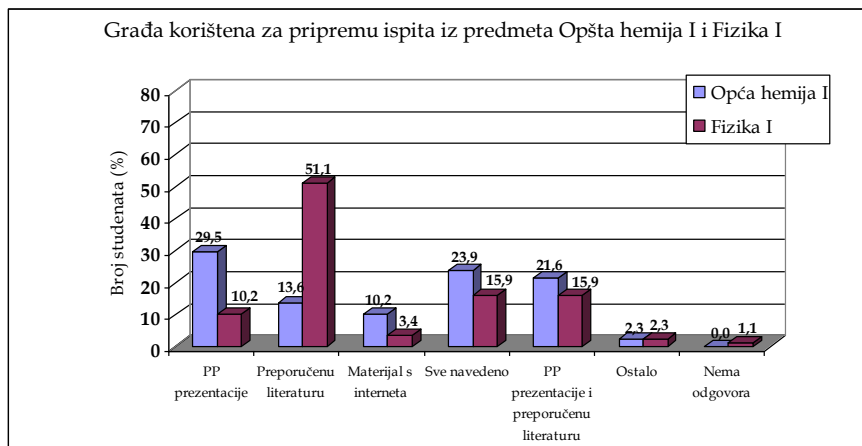
Prema modernim programima nastavnih predmeta (syllabus) u većini slučajeva se zahtijeva stalna komunikacija studenata i nastavnog osoblja putem elektronske pošte, društvene mreže ili neke druge modifikacije online komunikacije. Na anketno pitanje koliko su u stanju da komuniciraju s nastavnim osobljem putem Interneta studenti su dali odgovor, analogan njihovom pristupu Internetu. Polovina studenata ima mogućnost da u 100 % slučajeva komunicira s nastavnim osobljem i međusobno, dok druga polovina u najvećem broju slučajeva nema uopšte mogućnost (5 %) ili je komunikacija jednosmjerna (42 %). Ovi podaci su relevantni za ostvarenje raznih projektnih zadataka i domaćih zadataka ili nekih oblika aktivnog učenja online, koju studenti i nastavnici ne mogu prakticirati. Zbog toga je nastava više *ex cathedra* sistem poučavanja i učenja nego primjena aktivnih i interaktivnih metoda.

Rezultati istraživanja pokazuju i jako nisku informatičku i komunikacijsku pismenost, ali i nezainteresovanost korištenja ovakvih sredstava, iako ista značajno olakšavaju proces učenja. Razlog za takvu situaciju može biti i u ovom slučaju ekonomske prirode, zbog poznatih efekata društva u tranziciji, kakvo je bosanskohercegovačko društvo. Pored takvih objektivnih razloga, očigledno je da studenti nisu u mogućnosti da implementiraju sve beneficije Bolonjskog sistema studiranja, koje imaju i subjektivni karakter. Evidentno je da je potrebno nastaviti istraživanja da se preciznije utvrde razlozi za nedovoljno razvijene ulazne vještine studenata kada je u pitanju informatička pismenost i usmjeriti napore ka boljem obrazovanju u ovom području.



**Slika 2:** Podaci o mogućnostima komunikacija s nastavnim osobljem za studente prve godine studija hemije i fizike, PMFSA, 2009./2010. godin (Nuić, 2011).

Iako skromno opremljeni (nedovoljan broj računara po studentu) na PMFSA postoje mogućnosti online plasiranja edukcijskih (nastavnih) materijala za studente.



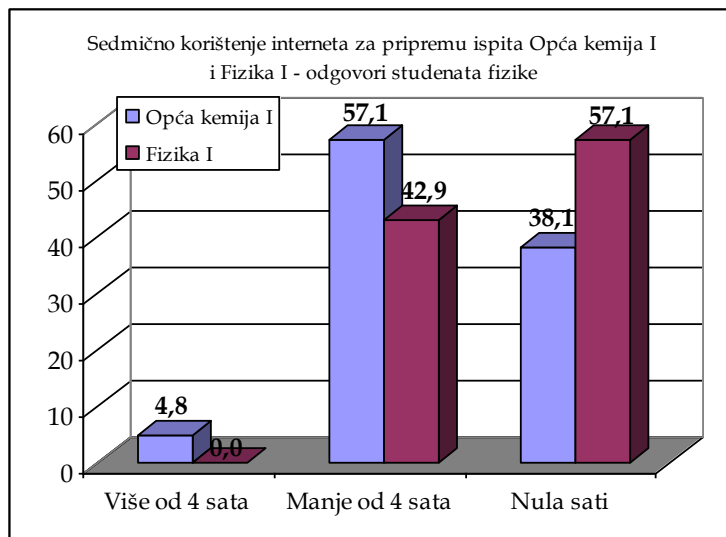
**Slika 3:** Histogram s podacima o korištenju nastavnih sadržaja za učenje u slučaju studenata prve godine hemije i fizike, akademska 2009./2010. (Nuić, 2011).

U procesu učenja, za predmete Opšta hemija I, Opšta hemija II, Fizika I i Fizika II, nastavnici omogućavaju studentima preko PMF portala da preuzimaju pripremljene materijale u digitalnoj formi, ali i za studente koji nemaju mogućnost pristupa takvim izvorima u štampanoj formi (na papiru) koji su dostupni u Biblioteci na odsjeku. Nastavna građa koju su studenti hemije i fizike koristili u akademskoj 2009/2010. godini za pripremu ispita u slučaju pomenutih predmeta je različita.

Prema dobijenim podacima studenti za pripremanje ispita iz opšte hemije najviše koriste PowerPoint prezentacije nastavnika (29,5 %), a za slučaj fizike silabusom preporučenu literaturu (51, 1 %), kao što je prikazano na histogramu (Slika 3.).

Prema podacima za studente prve godine hemije u akademskoj 2010/2011. godini situacija je mnogo bolja. Od 95 % anketiranih studenata, nastavne materijale iz opšte hemije i fizike koristi 92 % studenata, a samo štampane materijale koji su u odsječkoj biblioteci dostupni za kopiranje koristi 8 % studenata, dok uz materijale u digitalnoj formi 9 % studenata koristi i štampane materijale.

Web materijali, dostupni preko Interneta su rjeđe zastupljeni (oko 10 % u slučaju nastavne građe za hemiju i samo 3,4 % za fiziku). Ako se uzme u obzir da je na Internetu dostupna nastavna građa sa raznih svjetskih univerzitetskih webportala ili webovi edukacijskih centara, koji imaju karakter sigurnih izvora, postavlja se pitanje koji je osnovni razlog ovako slaboj zastupljenosti internetskog materijala za učenje. U ovom slučaju istraživanja pokazuje da je najveći razlog nepoznavanje engleskog jezika struke u dovoljnoj mjeri da se student može koristiti takvom građom. Ako se tome doda i činjenica da je zbog nedostatka kadra, ali i finansijskih mogućnosti PMFSA privremeno isključena nastava engleskog jezika iz kurikuluma posljednje dvije generacije studenata fizike (za potrebe struke), onda se mogu shvatiti ovakvi podaci.



**Slika 4:** Histogram o sedmičnom korištenju Interneta u slučaju studenata hemije i fizike, prva godina studija u 2009./2010. godini (Nuić, 2011).

Uspoređujući podatke dobijene kroz anketiranje o korištenju Interneta za učenje, može se primijetiti da su studenti hemije na online sistemu manje od 4 sata u oko 57 % slučajeva, za razliku od studenata fizike (oko 41 %) (Slika 4.). Zabrinjava i činjenica da nula sati provedu studenti fizike koristeći Internet (oko 55 % studenata). Ako se uzme u obzir da je veliki izbor edukacijskih portala iz raznih područja fizike, uključujući razne programe za simulacije, animacije i poluprogramirano učenje i samoevaluiranje, teško se može naći opravdanje za ovako slab interes ili slabe mogućnosti (Nuić, 2011).

Po Bolonjskim principima studenti su obavezni dolaziti na predavanja i vježbe, ali i pored takve obaveze (na primjeru fizike), gdje imaju poteškoća u učenju, njih 18 % ne dolazi redovno na nastavu, a među njima su upravo studenti koji ne koriste materijale pripremljene za preuzimanje u digitalnoj formi sa PMF portala.

#### 4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Rezultati prvih (početnih) istraživanja prvođenih među studentima prve godine studija hemije i fizike na Prirodno-matematičkom fakultetu Sarajevo ukazuju na njihovu moguću nisku informatičku i informacijsku pismenost. Osim u velikoj mjeri naslijeđenih navika iz prethodnog školovanja, studenti objektivno nemaju uslove za povećanje svoje informatičke i informacijske pismenosti u potrebnoj mjeri zbog slabe opremljenosti fakulteta i odsjeka. Moglo bi se zaključiti na osnovu dobijenih podataka da je prisutna i nezainteresovanost studenata za korištenje sredstava IKT, iako im mogu značajno da olakšaju proces učenja. Razlog za takvu situaciju najviše je izražena ekonomska strana problema, zbog poznatih efekata društva u tranziciji, kakvo je bosanskohercegovačko društvo. Pored takvih objektivnih razloga, očigledno je da studenti nisu u potpunosti prihvatili sve beneficije savremenog Bolonjskog sistema studiranja. Ovo jasno pokazuje da postoje prepreke u implementiranju Bolonjskog sistema studija i proklamiranih smjernica od UNESCOa. Evidentne su i subjektivne poteškoće čija je priroda rezultat višedecenijskog *ex cathedra* sistema poučavanja, koji je očigledno ostavio trag na mentalitet studenata, a njegova promjena događa se veoma sporo. Jednostavno je zaključiti da je potrebno nastaviti istraživanja ove vrste, da se preciznije utvrde ulazne vještine studenata kada je u pitanju informatička i informacijska pismenost, a posebno da se na osnovu dobijenih rezultata mogu usmjeravati aktivnosti koje bi vodile ka boljem univerzitetskom obrazovanju u sistemu visokoškolskog prostora u Evropi. GINHF planira nastaviti istraživanja, s proširenim ciljevima da bi se preciznije utvrdele ulazne i stečene poteškoće o IP studenata i nivou njihove informatičke pismenosti. GINHF planira pokrenuti inicijative ne samo o istraživanju nego i o adekvatnoj edukaciji studenata za postizanje puno bolje informatičke i informacijske pismenosti u posebnim slučajevima kao što je pitanje etičnosti, selektivnosti informacija, plagijata i slično, o čemu nije bilo riječi u ovoj studiji i istraživanju, a predstavlja značajan segment o kojem treba znati kakve o tim pitanjima imaju studenti stavove i kako ih mijenjati ako nisu adekvatni svjetskim standardima.

Uočene poteškoće kod studenata, ali i nastavnog osoblja (što nije bio cilj istraživanja, ali je planiran) potrebno je ublažiti ili otkloniti, kada je u pitanju slaba IP, zasnovana na nedovoljnoj informatičkoj pismenosti, koja se može poboljšati uvođenjem adekvatnih kurseva/predmeta, odnosno uvođenjem fakultativne nastave iz područja informatičke i informacijske pismenosti na prvoj godini studija. Nezaobilazno je nastojati tehnički opremiti fakultet i odsjeke. Nedavno pokrenuta inicijativa, od menadžmenta Univerziteta u Sarajevu, da se svakom studentu omogući, uz mala vlastita ulaganja, nabavka laptopa, kao

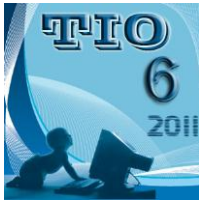
neophodnog sredstva za povećanje kapaciteta IP, ali i za uspješnu i modernu nastavu (oko 40000 primjeraka), vrijedna je pažnje. Realizacija ove ideje očekuje se uskoro, što bi omogućilo veće kompetencije studenata u domenu informatičke i informacijske pismenosti. Ovo bi u doba globalizacije u području obrazovanja bilo od velike pomoći studentima i nastavnom osoblju na PMFSA, a posebno za razmjenu i korištenje informacija u procesu poučavanja i učenja.

Prema paradigmi promjene u visokom obrazovanju, a na principima Bolonjskog procesa, uspostava Europskog područja visokog obrazovanja, iako je bila prihvaćena u nedovoljno pripremljenim uvjetima na Univerzitetu u Sarajevu u akademskoj 2005./2006. godini, sve uspješnije se nastavlja dalje. Za potpuno ostvarenje ciljeva nužno je obezbijediti uslove za razvijanje informatičke i informacijske pismenosti studenata, što je i bila ideja vodilja za GINHF, usmjerene ka afirmaciji aktivnih metoda poučavanja i učenja, koje vode ka većoj efikasnosti primjene znanja studenata i budućih stručnjaka za potrebe kako društva tako i pojedinca. Spoznaja o mjeri ostvarenja jedne od paradigmi Bolonjskog modela studija, paradigme o učenju kao esencijalnom cilju obrazovanja kroz partnerski odnos studenata i nastavnika, krajnji je cilj ovog istraživanja, koje može pomoći da se dođe do odgovora na pitanje koje je vrednote je donijela „Magna charta universitatum, Bologna 1988., slijedeći premisu da sloboda istraživanja i nastava primarna su načela univerzitetskog života, te vlade i univerziteti moraju – koliko god je svakome od njih moguće – osigurati poštivanje ovog temeljnog zahtjeva“ (Zejnilagić – Hajrić, M. et al., 2010).

## 5. LITERATURA

- [1] Bawden, D. (2001). Information and digital literacies; a review of concepts. *Journal of Documentation*, 57(2), 218-259.
- [2] Bologna Process: Main documents - Ministerial Declarations and Communiqués, dostupno na <http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/documents/>.
- [3] Breivik, P., & Gee, E. (1989). Information literacy: Revolution in the library. New York: Macmillan.
- [4] Brydon, D. (2010). Critical literacy for globalizing times, *Critical Literacy: Theories and Practices*, 4 (2), 16 – 28.
- [5] Bruce, C. (1997). The relational approach: a new model for information literacy. *The new review of information and library research*, 3, 1-22.
- [6] Katz, I. (2007). Testing Information Literacy in Digital Environments: ETS's iSkills Assessment, preuzeto sa [http://otrans.3cdn.net/58e07c3cb23a5bb4c9\\_fsm6by595.pdf](http://otrans.3cdn.net/58e07c3cb23a5bb4c9_fsm6by595.pdf), april 2011.
- [7] Mutch, A. (1997). Information literacy: an exploration. *International Journal of Information Management*, 17 (5), 377-386.
- [8] Nadrljanski, Đ. (2006). Informatička pismenost i informatizacija obrazovanja, *Informatologija*, 39 (4), 262-266.
- [9] Nuić, I. (2011). Analiza integriranih znanja iz kemije i fizike studenata prve godine studija kemije na Prirodno–matematičkom fakultetu Sarajevo u svjetlu Bolonjskog modela studija. Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo, magistarski rad (rukopis) odbranjen na odsjeku za hemiju.
- [10] Shapiro, J. J. & Hughes, S. K. (1996). Information Literacy as a Liberal Art. Enlightenment proposals for a new curriculum. *Educom review*, 31 (2), 31-35. <http://www.educause.edu/pub/er/review/reviewarticles/31231.html>.

- [11] UNESCO (2004). The plurality of literacy and its implications for policies and programmes. UNESCO Education Sector Position Paper. Paris: UNESCO.  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001362/136246e.pdf>.
- [12] UNESCO (2005). Perspectives on Distance Education: Lifelong Learning and Distance Higher Education, dostupno na <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001412/141218e.pdf>.
- [13] Zejnilagić-Hajrić, M., Hadžibegović, Z., Galijašević, S. i Vidović, I. (2010). Značaj integriranih znanja studenata hemije i fizike na Prirodno-matematičkom fakultetu u svjetlu Bolonjskog modela studija. Zbornik radova, IV Savjetovanje: Reforma visokog obrazovanja „Razvoj sistema upravljanja kvalitetom u visokom obrazovanju“. Sarajevo: Univerzitet u Sarajevu, 379-394.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 371.3:004

Stručni rad

### REGRUTACIJA I SOCIJALIZACIJA ZA PROFESIJU INFORMATIČAR

Smiljana Mirkov<sup>1</sup>, Marija Matotek<sup>2</sup>, Marija Runić<sup>3</sup>

**Rezime:** Rad sadrži analizu rezultata empirijskog istraživanja o procesima regrutacije i socijalizacije za profesiju informatičar u srpskom društvu. U istraživanju procesa regrutacije ispitani su socijalno poreklo, rezidencijalni status i motivi za studije informatike, dok se istraživanje socijalizacije za profesiju odnosilo na procenu studijskih programa informatike na fakultetima i visokim strukovnim školama u Vojvodini, identifikaciji sa profesijom i planovima za budućnost studenata informatike. Uzorak su činili 200 studenata završnih godina sa dva fakulteta i dve visoke škole strukovnih studija. Podaci su prikupljeni metodom ispitivanja a obrađeni statističkom metodom.

**Cljučne reči:** Profesija informatičar, regrutacija, socijalizacija za profesiju.

### RECRUITMENT AND SOCIALISATION OF THE IT PROFESSION

**Summary:** The paper presents the analysis of the empirical research results about the processes of recruitment and socialisation of the information technology profession in Serbian society. The following aspects of the recruitment process have been examined: social origin, residential status and motives for information technology studies. The research of socialisation for the profession refers to the evaluation of information technology curriculums at universities and higher schools in Vojvodina. Furthermore, the authors have analysed IT students' identification with profession and their plans for the future. The sample of the survey represented 280 students on their final years at two universities and higher schools. Data were collected using the survey method and their processing was conducted using the statistical method.

**Key words:** IT profession, Recruitment, Socialisation for profession.

<sup>1</sup> Dr Smiljana Mirkov, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Zrenjanin,  
E-mail: [smiljanam@eunet.rs](mailto:smiljanam@eunet.rs)

<sup>2</sup> MsC Marija Matotek, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Zrenjanin,  
E-mail: [matotek@vts-zr.edu.rs](mailto:matotek@vts-zr.edu.rs)

<sup>3</sup> Mr Marija Runić, Fakultet za menadžment, Novi Sad, E-mail: [runic@famns.edu.rs](mailto:runic@famns.edu.rs)

## 1. UVOD

U radu su sadržani rezultati istraživanja procesa regrutacije i socijalizacije za profesiju informatičar. Polazeći od relativno skromnog naučnog opusa u domaćoj literaturi koji je posvećen profesijama, autorke su rad koncipirale u nekoliko sledećih celina:

- teorijski okvir istraživanja pojmovi: profesija, regrutacija, socijalizacija za profesiju),
- društveni uslovi pojave profesije informatičar,
- metodološki postupak istraživanja;
- rezultati istraživanja regrutacije i socijalizacije za profesiju informatičar, i
- zaključci.

## 2. TEORIJSKI OKVIR ISTRAŽIVANJA (POJMOVI: PROFESIJA, REGRUTACIJA, SOCIJALIZACIJA ZA PROFESIJU)

U svakodnevnom govoru reč **profesija** ima prilično mnogo različitih značenja:

- najčešće je u upotrebi kada se neka umetnička i sportska aktivnost prestane obavljati isključivo zbog osećanja zadovoljstva aktera već i radi novca. U takvom slučaju se govori o profesionalizaciji amaterske delatnosti i tada profesionalni rad postaje glavni izvor prihoda njegovog aktera koji mu obezbeđuje egzistenciju,
- o profesionalno obavljenom radu govorimo i onda kada je neki posao odlično obavljen, odnosno kada neka osoba zaista zna svoj posao. U ovom slučaju ne naglašavamo da je posao plaćen, već da je stručno obavljen.
- profesionalnoj delatnosti govorimo i onda kada hoćemo da naglasimo ugled ili prestiž neke delatnosti, odnosno njenog aktera.

Pojam **profesija** se određuje kao zanimanje koje ima monopol nad delom određenog kompleksa znanja i praktičnih veština i za koje je potrebno dugotrajno školovanje, najčešće visoko obrazovanje. Zahvaljujući takvom obrazovanju profesije postaju jasno prepoznatljive u društvu (Markov, Mirkov, 1996).

Pod **regrutacijom za profesiju** podrazumeva se društveni kontekst koji deluje na selekcionisanje pojedinaca prema profesijama. To se u prvom redu odnosi na selekcijske procese koji deluju na nivou globalnog društva, i to tako da pojedinci različitih položaja u društvenoj strukturi više preferiraju ili bivaju više „gurani“ ili, pak, sprečavani da idu u određene profesije (Šporer, 1990). Regrutacija za profesiju je veoma složen proces na koji utiče celi splet društvenih okolnosti:

Prvo, način regrutacije za profesiju determinisan je obrazovnim sistemom u pojedinim globalnim društvima. Tipovi obrazovnih sistema se razlikuju po stepenu institucionalne ravnopravnosti ili egalitarnih mogućnosti za svu decu za školovanjem i socijalnom mobilnošću kroz obrazovni sistem. Razamias i Masialos (Razamias, Massialos, 1965) su pokazali da je postojala visoka podudarnost između obrazovnog sistema i postojeće socijalne stratifikacije. Prema tome, stepen otvorenosti obrazovnog sistema (koji je proizvod istorijskog razvoja) predstavlja osnovni element socijalnog konteksta u kojem se odvijaju procesi regrutacije za pojedine profesije.

Drugi element koji utiče na regrutaciju za profesiju, ne proizilazi iz tipa obrazovnog sistema, već iz postojeće socijalne stratifikacije. Bez obzira na to koliko je obrazovni sistem

otvoren i egalitaran za svu decu (besplatno školovanje, npr.), istraživanja pokazuju da se postojeća stratifikacija, uprkos velikoj socijalnoj mobilnosti, uvek delimično zadržava. Istraživanje u Srbiji (Popović i sar., 1977) pokazuje da postoji visoka stopa međugeneracijske društvene pokretljivosti, ali da imamo u nekim slojevima višu stopu socioprofesionalnog obnavljanja.

Treći element koji utiče na regrutaciju za profesiju jesu ugled prestiž i status pojedinih profesija u društvu. Društveni položaj profesije koji je određen materijalnim nagradama koje profesionalci ostvaruju u svom radu, količinom moći koju imaju i ugledom koji uživaju, direktno utiče na mlade pri izboru za svoj životni poziv.

**Socijalizacija za profesiju** predstavlja proces individualne identifikacije studenata sa budućim pozivom. Ono obuhvata obrazovanje na visokoškolskim ustanovama u okviru kojeg studenti, budući profesionalci, usvajaju teorijska znanja i praktične veštine potrebne za neku profesiju – i to je ono što nazivamo formalnim obrazovanjem. Međutim, uz proces formalnog (tačno propisanog potrebnog obrazovanja), vrši se i profesionalna ili, po Abrahamsonu (Abrahamson, 1967), neformalna socijalizacija, a to je proces usvajanja profesionalnih normi, vrednosti, etičkog kodeksa, odnosno „profesionalnog duha“. Istovremeno se usvaja način ponašanja i ophođenja s klijentom, između članova profesije (na primer, solidarnost, disciplina karakteristična za profesiju), kao i odnos prema pripadnicima drugih profesija.

Formalno i neformalno učenje se odvijaju istovremeno. Dok je prvo namerno, svesno i ciljno usmereno, drugo je nesvesno i nenamerno. Proces neformalne socijalizacije je jednako važan kao i formalno obrazovanje, jer se pojedinac koji prolazi kroz taj proces identifikuje sa profesionalnom grupom kojoj želi da pripadne. Ta identifikacija se, po Bekeru i Karperu (Becker, Carper, 1956) odvija kroz četiri osnovna elementa:

- identifikacija sa profesionalnom titulom i ideologijom profesije,
- identifikacija sa tipom rada karakterističnim za tu profesiju;
- identifikacija sa organizacijskom ili institucionalnom pozicijom koju obično profesije nose, i
- identifikacija sa društvenim položajem profesije je određena referencom šireg društvenog sistema, u prvom redu, društvenim položajem, statusom i ugledom koji profesije imaju u društvu.

### 3. DRUŠTVENI USLOVI POJAVE PROFESLJE INFORMATIČAR

Rast broja informacija, njihovo prenošenje, obrada, usvajanje i korišćenje je u modernoj epohi sve složeniji i obimniji proces te stoga traži kako usavršavanje tehnologije, tako i obrazovanje stručnjaka kompetentnih za tu vrstu delatnosti. Prelomni trenutak u usavršavanju tog procesa obično se vremenski locira u periodu od 55 do 60 – ih godina prošlog veka u Zapadnoj Evropi a kod nas u 70 im godinama istog veka. Kako se računarska tehnologija sve većom brzinom razvijala tako su se pojavljivale i nove vrste stručnjaka poput: operatera, programera, inženjera informatike, inženjera za informatičke mreže, profesora informatike i sl. Iako su navedene vrste stručnjaka na prvi pogled dosta razilčite, skloni smo da ih podvedemo pod zajednički naziv – informatičar. Osnova za to nalazi se u određenju pojma **informatika** koju je dao Međunarodni biro za informatiku (International Bureau of Information) u Rimu kao discipline koja proučava fenomen informacije, informacione sisteme i obradu, prenos i korišćenje informacija za dobrobit

čovečanstva, pre svega, ali ne i nužno, uz pomoć ordinatora. Očigledno se radi o dosta širokoj odredbi informatike, koja obuhvata i računarske nauke kao i teorijsku podlogu za informacione tehnologije i informacione sisteme. Upravo je ovo bila osnova na kojoj su se u našem društvu pojavili različiti profili, pa shodno tome i različiti programi za obrazovanje informatičara. Usled toga se čini da je u našim uslovima teško govoriti o profesiji informatičar kao jednoj monolitnoj društvenoj grupi stručnjaka, odnosno profesiji. Otuda su u javnosti izražene napetosti pa i sukobi između informatičara koji su to zvanje stekli na različitim fakultetima.

Neposredni uslovi za nastanak profesije informatičar kod nas i otvaranje posebnih studijskih grupa na pojedinim fakultetima za obrazovanje informatičara nalazili su se u širem međunarodnom kontekstu. Otkriće elektronske računarske mreže ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) koja je konstruisana na Pensilvanskom univerzitetu 1946 godine označila je rođenje informatike. Posle ENIAC –a porodica računara se brzo umnožavala sve savršenijim i savršenijim uređajima. To je impliciralo otvaranje prvih studijskih grupa za računarske nauke 1955. godine u Sjedinjenim američkim državama, 1960 – ih godina u Francuskoj. Kod nas su takve studijske grupe uvedene 70 – ih godina prošlog veka. U Srbiji se danas informatika izučava na 19 fakulteta i 18 visokih škola u ukupno 72 različita studijska programa.

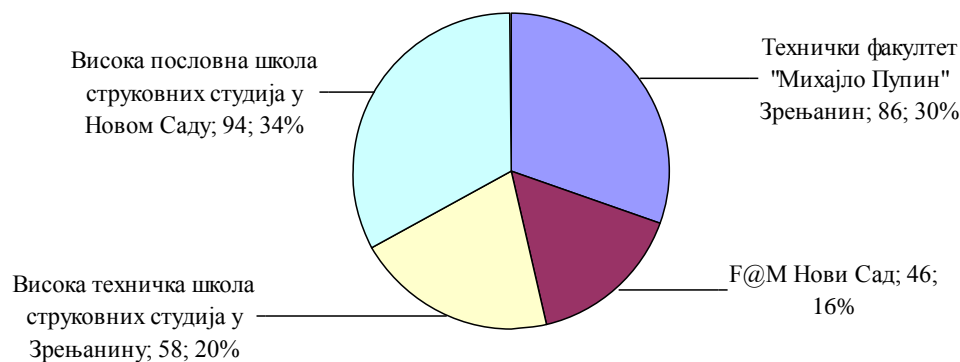
#### 4. METODOLOŠKI POSTUPAK ISTRAŽIVANJA

Istraživanje o procesima regrutacije i socijalizacije za profesiju informatičar imalo je za cilj da istraži socijalno poreklo, motive za studije informatike, percepciju obrazovnih ciljeva studija informatike od strane studenata, studentsku procenu kvaliteta nastave, identifikaciju sa profesijom informatičar i planove za budućnost studenta informatike. Polazeći od ovako postavljenog cilja, propitivane su sledeće hipoteze:

- Raste interesovanje mladih za studije informatike;
- Studente informatike odlikuje socijalno heterogeno poreklo i neujednačenost motiva za izbor studija;
- Studenti informatike su u zadovoljavajućoj meri identifikovani sa profesijom za koju se školuju ali su skloni da odlažu trenutak ulaska u svet rada, odnosno preuzimanje profesionalnih uloga.

Za prikupljanje podataka korišćen je metod anketnog ispitivanja standradizovanim upitnikom. Uzorak je činilo 284 studenata informatike sa dva fakulteta i dve visoke škole u Vojvodini, i to:

- 46 studenata Fakulteta za menadžment iz Novog Sada, studijski program *menadžment u informatici*;
- 86 studenata Tehničkog fakulteta «Mihajlo Pupin» iz Zrenjanina, studijski program *inženjer informatike*;
- 94 studenta Visoke poslovne škole strukovnih studija u Novom Sadu, studijski program *poslovna informatika, i*
- 58 studenata Visoke tehničke škole strukovnih studija u Zrenjaninu, studijski program *inženjerski menadžment*, modul *računarstvo* (grafikon 1.)



**Grafikon 1:** *Struktura uzorka ispitivanja*

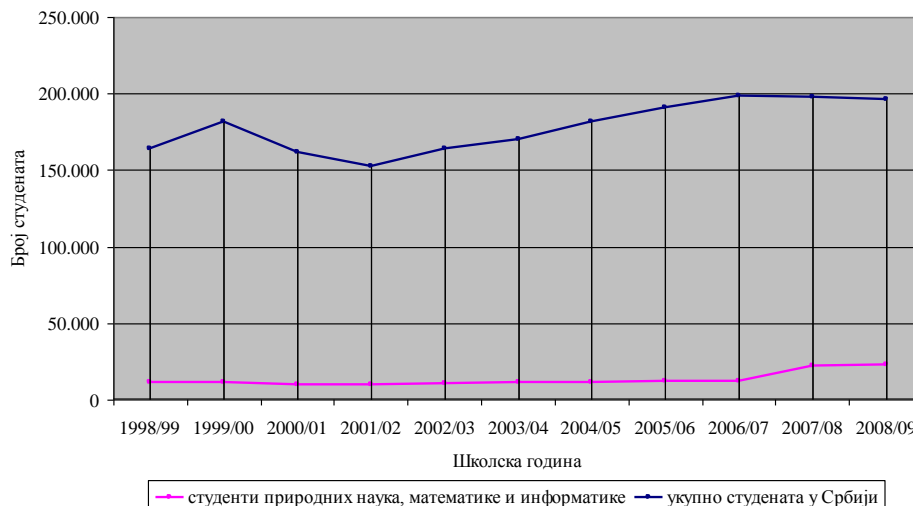
Prikupljeni podaci su obrađeni statističkom metodom. Zbog nejednačenosti grupa ispitnika razlike između grupa studenata ispitane su hi- kvadard testom u odnosu na sve prikupljene podatke. No, budući da ispitani studenti informatike pripadaju istoj populaciji studenata, i da među njima nema nekih suštinskih razlika, u radu su izloženi samo rezultati koji su zajednički za sve četiri grupe ispitanih studenata.

## 5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA PROCESA REGRUTACIJE I SOCIJALIZACIJE ZA PROFESIJU INFORMATIČAR

### 5.1 REGRUTACIJA ZA PROFESIJU INFORMATIČAR

Na procese regrutacije za profesiju snažno utiče izražena društvena potreba za određenom profesijom. Kao moderna i mlada, profesija informatičar je sa burnim razvojem informacionih tehnologija u svetu, pa i kod nas, postajala sve privlačnija za mlade ljude.

Prema podacima Zavoda za statistiku Srbije (Republički zavod za statistiku, (1999 – 2010), *Statistički godišnjak Srbije – Obrazovanje* <http://webzhs.stat.gov.rs/WebSite/repository/documents/00/00/18/47/god2010pog22.pdf>) broj studenata informatike (koji se nalaze u obrazovnom području koje je statistički klasifikovano kao *prirodne nauke, matematika i informatika*) se za period od deset godina, tačnije od 1999. do 2009. godine povećao sa 11.260 na 22.648, ili za 2 puta. Istovremeno broj studenata u Srbiji se povećao od broja 197.202 koliko ih je studiralo 1999.godine do 235.940 u 2009. godini, što znači da se ukupan broj studenata u Srbiji u posmatranom periodu povećao za 1,1 put. (grafikon 2)



**Grafikon 2.** Odnos broja studenata prirodnih nauka, matematike i informatike i ukupnog broja studenata u Srbiji u periodu od šk. 1998/99. do 2008/09. godine

Kao što se iz grafikona 2. vidi učešće studenata prirodnih nauka, matematike i informatike se u ukupnoj populaciji studenata Srbije u posmatranom vremenu kretalo od 5,7% 1999. godine do 9,6% 2009. godine. U klasifikaciji područja obrazovanja od sedam kategorija (koje se mogu naći u statističkim biltenima) područje obrazovanja nazvano *prirodne nauke, matematika i informatika* poslednjih godina zauzima četvrto mesto po broju studenata. Očekivano veći broj imaju studenti fakulteta iz obrazovnog područja *društvene nauke, poslovanje i pravo* koji učestvuju sa 40% u ukupnoj populaciji studenata Srbije, potom studenti obrazovnog područja *tehnika, proizvodnja i građevinarstvo* (14,1%) i studenti obrazovnog područja *umetnost i humanističke nauke* koji u ukupnoj populaciji studenata Srbije učestvuju sa 9,8%.

U istom periodu broj diplomiranih studenata obrazovnog područja *prirodne nauke, matematika i informatika* se povećao za 3,6 puta, odnosno od 771 studenta 1998. do 2.839 studenata 2008. godine, dok se ukupni broj diplomiranih studenata u Srbiji povećao za 2,5 puta (sa 15.607 do 40.330 studenata) (Statistički godišnjak za 1999 – 2010. g).

Svi navedeni podaci o kretanju broja studenata informatike se moraju uzeti sa rezervom, budući da se informatika u posmatranim godinama izučavala i na tehničkim fakultetima i višim školama, kao i na ekonomskim fakultetima i višim školama a i na fakultetu organizacionih nauka. To znači da bi drugačija statistička klasifikacija, do kojih autorke nisu supele da dođu, sigurno dala drugačiju sliku i sigurno još više u korist broja studenata informatike.

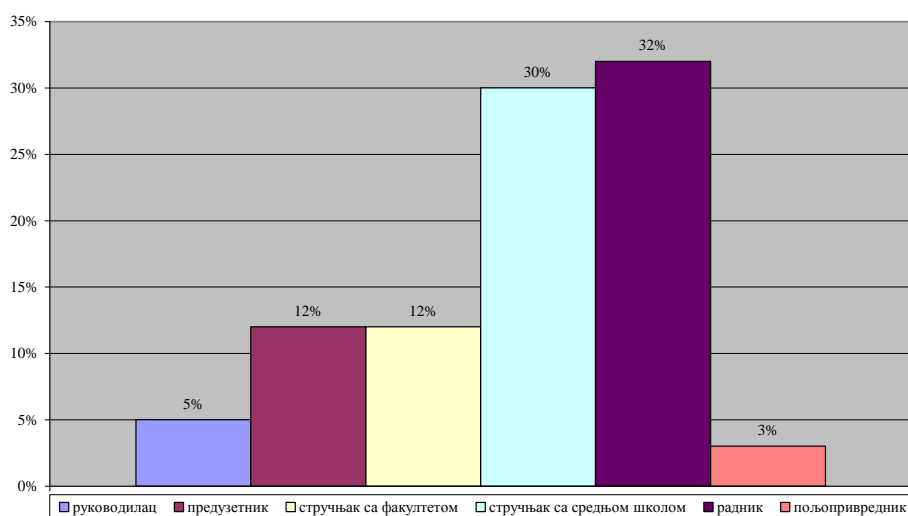
Navedeno potvrđuju i podaci o specijalistima, magistrima i doktorima statistički klasifikovane oblasti *informacioni sistemi i programiranje*. Iz ove naučne oblasti od 1962. do 2000. godine specijaliziralo je ukupno 10 studenata, magistriralo 112, a doktoriralo 18 kandidata. U čitavnom ovom periodu učešće specijalista informatike u ukupnoj populaciji specijalista u Srbiji je bilo 0,1%; učešće magistara informatike je bilo 3,5% i učešće doktora informatičkih nauka u ukupnoj populaciji doktora nauka u Srbiji je bilo 0,1%.

Godine 2007. informatičke nauke je specijaliziralo 17 studenata, magistriralo 31 student a doktoriralo 22 kandidata. U toj godini učešće posleddiplomaca informatike u ukupnoj populaciji posleddiplomaca u Srbiji se značajno promenilo: specijalisti informatike su učestvovali sa 3,5%, magistri informatike sa 3,7% a doktori informatike sa 6,6%.

U ovom istraživanju regrutacije za profesiju informatičar ispitivala se rodna struktura studenata informatike, socijalno poreklo, rezidencijalni status kao i motivi za studije informatike.

U pogledu rodne strukture u ovom ispitivanju se pokazalo da je profesija informatičar više muška, nego ženska profesija: 77% mladića i 23% devojaka iz ispitanog uzorka su studenti informatike.

U ovom istraživanju pokazala se heterogenost socijalnog porekla studenata informatike. Za razliku od tradicionalnih profesija (profesija sudija, lekar, na primer) u kojima postoji visoki stepen socioprofessionalnog obnavljanja, profesiju informatičar karakteriše socijalna heterogenost regruta. Očevi ispitanih studenata su u 62% slučajeva radnici ili stručnjaci sa srednjom školom, dok je 12% ispitanika navelo da su im očevi završili višu školu ili fakultet. (Grafikon 3.) Slična distribucija odgovora se odnosi i na obrazovanje majki ispitanih studenata.



**Grafikon 3.** Stepen obrazovanja očeva ispitanih studenata informatike

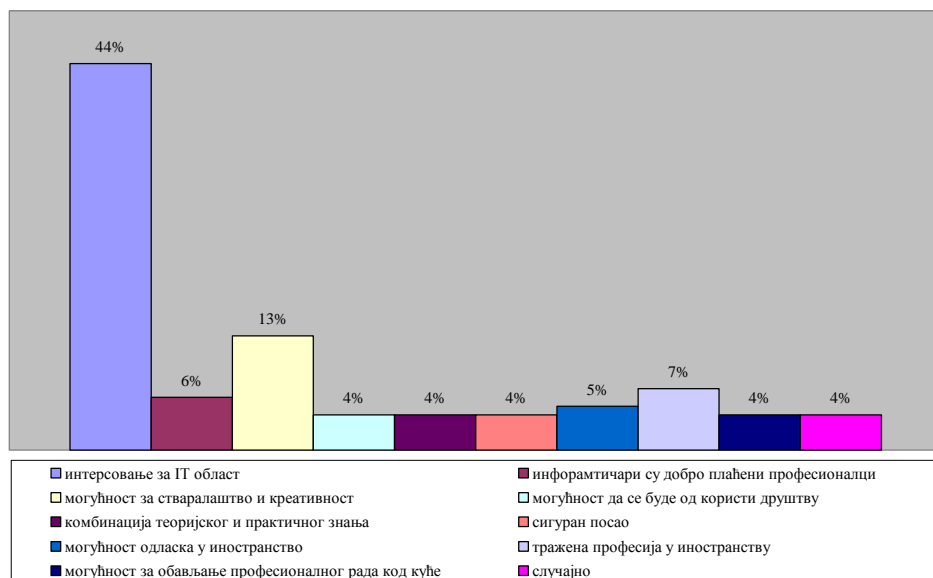
Ovi podaci nesumnjivo potvrđuju tezu o profesiji informatičar kao značajnom kanalu socijalne mobilnosti.

U ispitanoj populaciji studenata informatike, 87% njih je iz urbanih sredina.

Ogromna većina ispitanih studenata (86%) su prethodno završili srednju stručnu školu (77% njih je završilo srednju stručnu školu u četvorogodišnjem a 9% ispitanika je završilo srednju stručnu školu u trogodišnjem trajanju), dok je 14% ispitanika prethodno završilo gimnaziju.

Najveći broj ispitanika (89%) se za izbor studija informatike odlučilo samostalno. Ispitani studenti informatike su u najvećoj meri upisali ove studije zbog interesovanja za oblast

studiranja (44%); zato što profesija informatičar pruža mogućnost za ispoljavanje kreativnosti i stvaralaštva upisalo se 13% ispitanika; zato što je to kombinacija teorijskog i praktičnog znanja motivisalo je 4%, ali i zato što ova profesija pruža mogućnost da se bude od koristi društvu, kao razlog je navelo 4% ispitanih studenata (grafikon 4.).

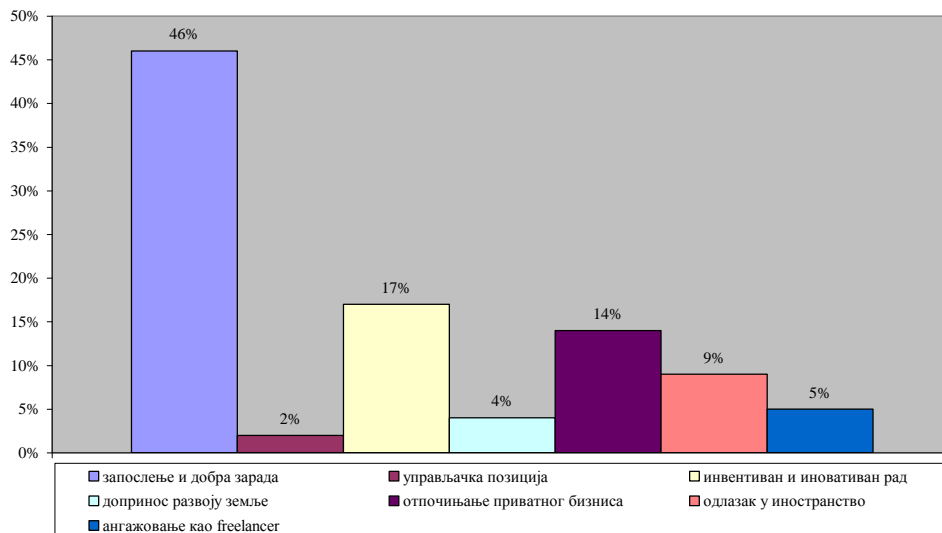


**Grafikon 4.** Motivi za izbor studija informatike

U pogledu motiva (kao što pokazuje grafikon 4) za izbor studija mogli bismo reći da su naši ispitanici bili uglavnom rukovođeni unutrašnjim vrednostima (66%). Ipak, ne mali broj je i onih koji su bili motivisani spoljašnjim vrednostima kao što su: mogućnost da se ode u inostranstvo (5%); profesija informatičar je tražena profesija u inostranstvu (7%); informatičari su dobro plaćeni profesionalci (6%); informatičari uvek imaju siguran posao (4%); mogućnost da se profesionalni rad obavlja od kuće (4%).

Iako je, kao što smo pokazali, natpolovična većina ispitanih studenata pozitivno vrednosno orijentisana za izbor studija informatike, kada su očekivanja od profesije informatičar u pitanju, situacija je nešto drugačija: skoro polovina ispitanika (46%) je odgovorila da od profesije informatičar očekuje zaposlenje i dobru zaradu; 14% njih očekuje da će zahvaljujući informatičkom znanju moći da otpočne vlastiti biznis, dok 9% ispitanika očekuje odlazak u inostranstvo. Altruizam iskazan u opciji da se znanjem doprinese razvoju zemlje se nalazi u očekivanju svega 4% ispitanika; potreba za kreativnošću i stvaralaštvom kod 17% ispitanika, a potreba za samostalnošću kod 5% ispitanih studenata informatike. Najmanje je bilo onih ispitanika koji završetkom fakulteta očekuju upravljačku poziciju u organizaciji (2%). (grafikon 5.)

Ove karakteristike regrutovanja informatičara – heterogenost socijalnog porekla i različitost motiva i radnih vrednosti za odabir tog posla kao karijere predstavljaju ozbiljne probleme za profesiju. Po nalazima jednog broja istraživača, heterogenost socijalnog porekla je u snažnoj vezi sa osipanjem profesije (Blau, 1965). Drugačije rečeno, homogenost u socijalnom poreklu obezbeđuje društvenu solidarnost koja smanjuje težnju svojih članova da napuste profesiju.



**Grafikon 5. Očekivanja od profesije informatičar**

Raznolikost motiva koji navode studente da uđu u polje informatike i očekivanja od ove profesije stvara teškoću za ovu profesiju u dva pogleda. Prvo, samo postojanje različitih vrednosti koje se odnose na ovu vrstu delanja smanjuje osećanje solidarnosti među informatičarima. Drugo, stavljanje vrednosti kao što su novac, prestiž i sigurnost na prvo mesto predstavlja probleme za ovu profesiju. Spoljašnji motivi su u suprotnosti sa unutrašnjim vrednostima kao što su mogućnost da se bude kreativan i da se povezuju teorija i praksa. Socijalno heterogeno regrutovanje informatičara sa različitim vrednostima zbog kojih se bira profesija predstavljaju još ozbiljniji zahtev ka profesionalnoj socijalizaciji kako za vreme, tako i posle formalnog obrazovanja, nego da je u pitanju socijalno homogeno poreklo

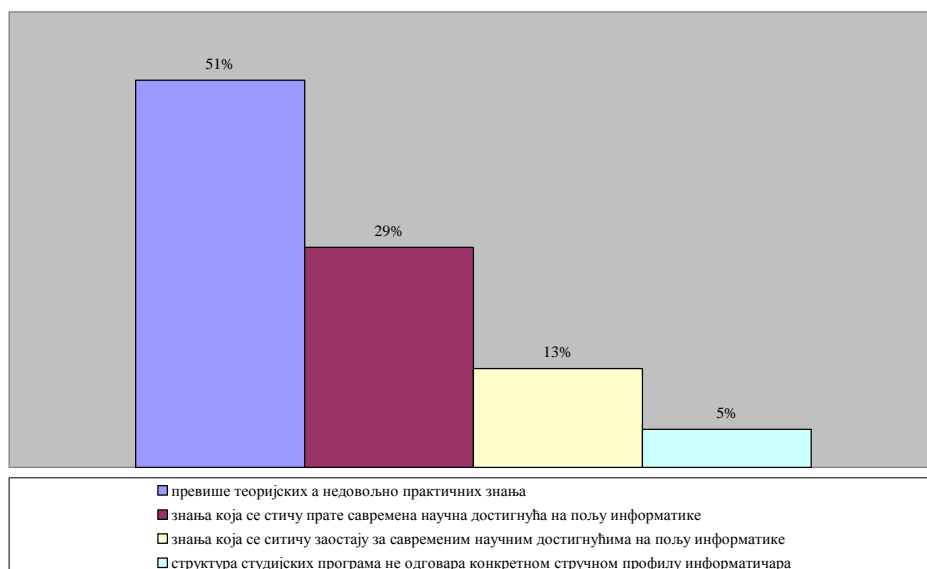
## 5.2 SOCIJALIZACIJA ZA PROFESIJU INFORMATIČAR

Procesu socijalizacije za profesiju informatičar pristupili smo kroz analizu tri grupe podataka. Radi se o podacima koji se odnose na sledeće oblasti: procena znanja koja se stiču na studijama informatike; zadovoljstvo studenata kvalitetom nastave; i identifikacija studenata informatike sa profesijom informatičar i radnom ulogom koju ova profesija nosi.

### a) Procena znanja koja se stiču na studijama informatike, ciljeva obrazovanja i zadovoljstvo kvalitetom nastave

Da bismo ispitali kako studenti informatike procenjuju znanja koja se stiču na fakultetima/visokim školama za buduće bavljenje profesijom, pitali smo ih: „Kako procenjujete znanja koja stičete na fakultetu/školi za budući profesionalni rad?“ Distribucija dobijenih odgovora je sledeća: blizu trećine ispitanika (29%) je znanja koja stiču na fakultetima/školama procenilo kao savremena. Međutim, 13% ispitanika je izjavilo da ta znanja zaostaju za savremenim naučnim dostignućima na polju informatike, dok je 5% ispitanih studenata odgovorilo da su ta znanja neprimerena budućoj profesiji informatičar. Osnovna kritika studijskih programa koju su ispitani

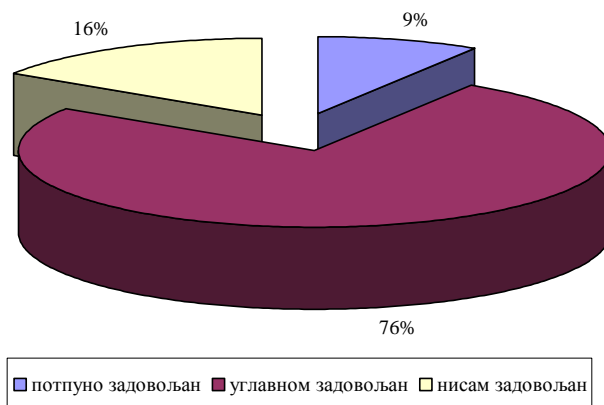
studenti informatike izrazili odnosila se relaciju praktičnih i teorijskih znanja: više od polovine (51%) ispitanika je procenilo da studijski programi po kojima oni studiraju imaju previše teorijskih a nedovoljno praktičnih znanja (grafikon 6).



**Grafikon 6.** Procena savremenosti znanja koja se stiču na fakultetima/školama

Još slikovitiji odnos prema studijskim programima za studije informatike se može videti iz odgovora na pitanja koja su se odnosila na nastavne predmete koje bi ispitanici, kada bi im se pružila prilika za to, uneli u studijske programe. Studenti sve četiri ispitivane grupe su jednodušni u mišljenju da su studijski programi oskudni sa časovima praktičnog rada. Pored toga oni su predlagali ili nove usko stručne informatičke predmete ili više časova na predmetima poput: informacioni sistemi, sistemi upravljanja bazama podataka, servisiranje računara, programiranje, WEV dizajn, administracija mreže, timski rad na računarima i 3D animacija. Oni su, dakle, procenili da su studijski programi za studije informatike previše teorijski koncipirani, i da im je za kvalitetniju i bržu resocijalizaciju za profesiju u organizacijama, neophodno više časova praktičnog rada. S druge strane, na pitanje koje se odnosilo na procenu suvišnih predmeta, ispitanici su pobrojali većinu ekonomskih, menadžerskih ali i predmeta iz opšteg obrazovnog korpusa, što dodatno pojačava nalaz da su studenti orijentisani samo na usko stručne aplikativne predmete za koje smatraju da će im omogućiti brzo uključivanje u obavljanje profesionalnog rada.

Ispitani studenti informatike su generalno zadovoljni kvalitetom nastave na svojim fakultetima/školama. O tome svedoče odgovori na pitanje: „Da li ste zadovoljni kvalitetom nastave“? : potpuno je zadovoljno 9% ispitanika, uglavnom je zadovoljno 76%; a negativnu ocenu kvaliteta nastave je dalo 16% ispitanih studenata (grafikon 7.)



**Grafikon 7.** Zadovoljstvo kvalitetom nastave

Za ispitivanje ciljeva informatičkog obrazovanja studentima je ponuđena lepeza mogućih ciljeva i od njih se tražilo da ocenama od 1 do 5 vrednuju koliko su ti ciljevi poželjni za profesiju informatičar, kao i to koliko su oni u procesu obrazovanja na našim fakultetima/ visokim školama i ostvareni. U tabeli 1. dajemo prikaz odgovora ispitanih studenata.

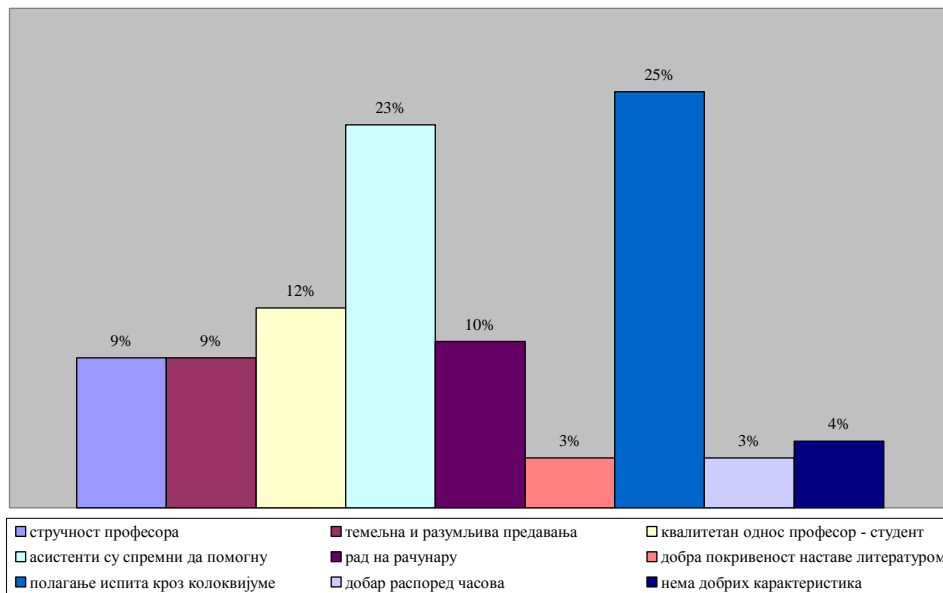
**Tabela 1.** Percepcija studenata informatike o poželjnim ciljevima informatičkog obrazovanja i njihovim ostvarenim dometima

Ciljevi informatičkog obrazovanja	Ostvareno	Poželjno
Osposobljavanje za rad u izabranom području	2,81	4,86
Razvijanje sposobnosti za saradnju sa ljudima	2,84	4,56
Razvijanje sposobnosti za precizno i efikasno izražavanje sopstvenih znanja	3,07	4,73
Razvijanje sposobnosti za kritičko i stvaralačko mišljenje na polju IT	2,81	4,65
Razvijanje znanja za efikasnije upravljanje karijerom	2,42	4,37
Razvijanje sposobnosti za emocionalnu i socijalnu prilagodljivost u organizaciji	2,36	4,21
Savladavanje i usvajanje metoda rada koji su primenjivi u izabranom pozivu	3,18	4,67
Osposobljavanje za raznovrsne oblasti informatičkog rada	3,08	4,43
Razvijanje sposobnosti da se shvate prirodni i društveni uslovi budućeg rada u zanimanju	2,89	4,26
Razvijanje sposobnosti za ulazak u upravljačke timove i kvalitetno obavljanje rukovodećih poslova	2,88	4,43
Kreiranje inovacija	2,65	4,50
Identifikovanje ključnih informacija iz mase podataka	2,67	4,80
Praktična primena tehnologija u poslovanju	2,50	4,76
Sposobnost da se ideje transformišu u akciju	2,36	4,76

Analizom dobijenih odgovora možemo da vidimo sledeće:

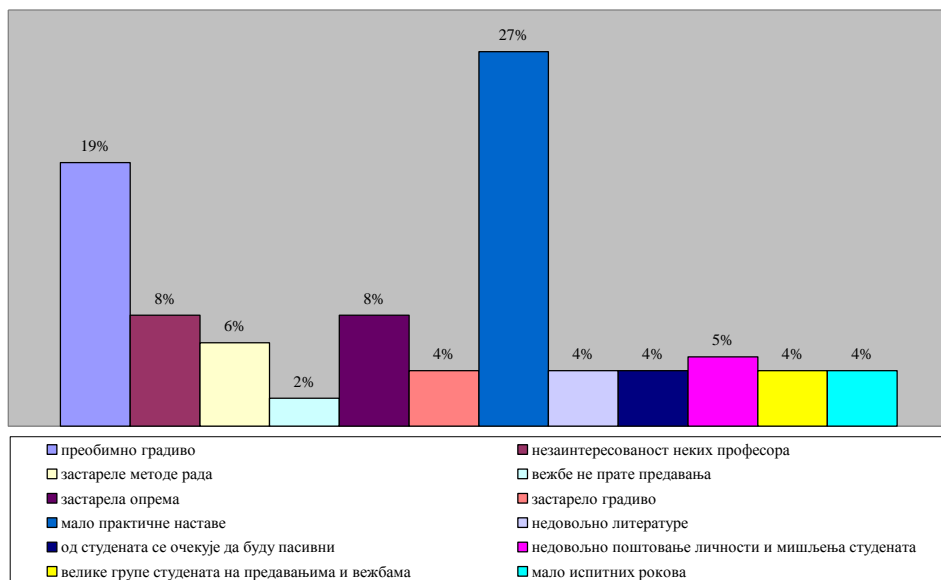
- ispitani studenti informatike najvišim ocenama vrednuju sledeće ciljeve obrazovanja za profesiju informatičar: osposobljavanje za rad u izabranom području, identifikovanje ključnih informacija iz mase podataka dok treće mesto dele praktična primena tehnologija u poslovanju i sposobnost da se ideje transformišu u akciju;
- najniže vrednovani ciljevi za ispitane studente su: razvijanje sposobnosti za emocionalnu i socijalnu prilagodljivost u organizaciji i razvijanje sposobnosti da se shvate prirodni i društveni uslovi budućeg rada u zanimanju;
- u proceni stepena ostvarenja ovih ciljeva na posmatranim fakultetima i visokim školama ispitani studenti su mišljenja da je obrazovanje na ovim fakultetima i školama najviše postiglo u ostvarenju ciljeva poput: savladavanje i usvajanje metoda koji su primenjivi u izabranom pozivu, osposobljavanje za raznovrsne oblasti informatičkog rada i razvijanje sposobnosti za precizno i efikasno izražavanje sopstvenih znanja;
- ispitani studenti su mišljenja da se na fakultetima i visokim školama na kojima oni studiraju najslabije ostvaruju sledeći ciljevi: sposobnost da se ideje transformišu u akciju i razvijanje znanja za efikasnije upravljanje karijerom.

Kao dobre karakteristike nastave na svojim fakultetima/visokim školama ispitanici su prvenstveno naveli mogućnost polaganja ispita kroz kolokvijume – 25%, zatim spremnost asistenata da im pomognu u savladavanju gradiva – 23%, i na trećem mestu je kvalitetan odnos *profesor – student* – 12%. (grafikon 8.)



**Grafikon 8.** Dobre karakteristike nastave

Ono što kod ispitanih studenata informatike najviše izaziva osećanje nezadovoljstva nastavom su: malo praktične nastave – 27% i preobimno gradivo – 19%. (grafikon 9.)

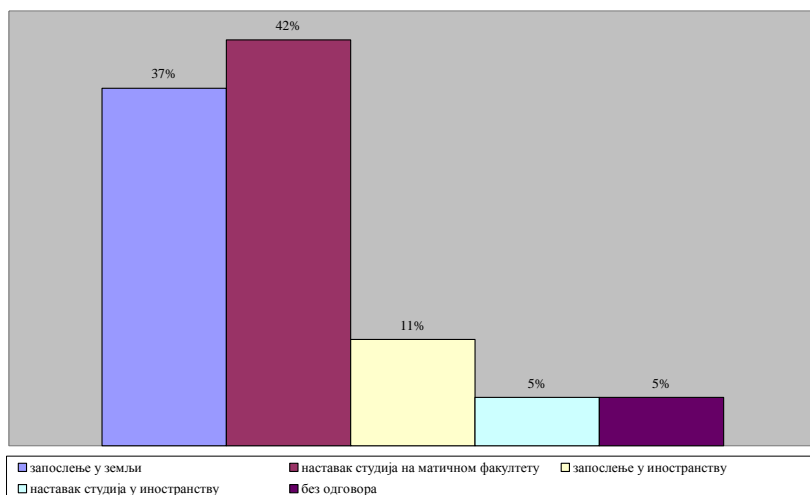


*Grafikon 9. Loše karakteristike nastave*

#### b) Identifikacija sa profesijom informatičar

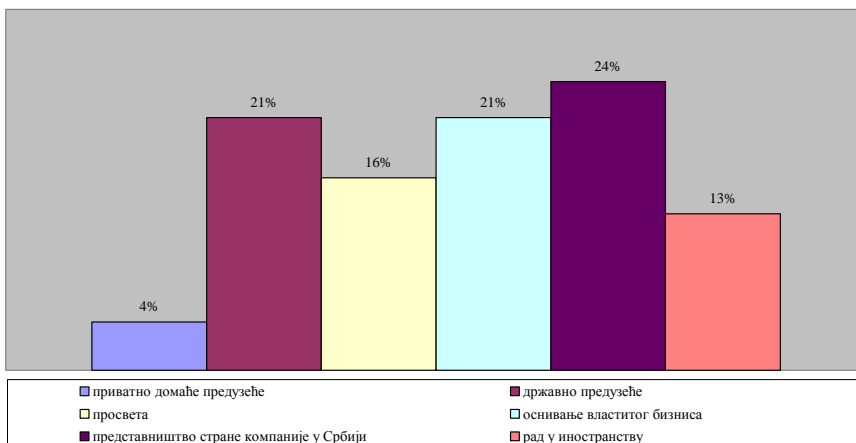
Proces socijalizacije za profesiju, pored obrazovnih aktivnosti, uvek uključuje i one koje se odnose na identifikaciju studenata sa svojom budućom profesijom. U tom smislu, važno je bilo utvrditi koliki su budući informatičari identifikovani sa svojom profesionalnom ulogom, u smislu u kojim organizacijama i na kojim poslovima vide svoj budući rad u profesiji. Pored toga, važan element socijalizacije je i identifikacija sa društvenim položajem koji profesija informatičar u srpskom društvu ima.

Planovi ispitanih studenata po završetku studija izgledaju ovako: zaposlenje u zemlji planira 37% ispitanika a zaposlenje u inostranstvu 11% ispitanih studenata. Nastavka školovanja na matičnom fakultetu, školi planira 42% ispitanika dok bi školovanje u inostranstvu nastavilo 5% ispitanika. (Grafikon 10.), što znači da su oni polarizovani u pogledu planova za budućnost: skoro isti broj ispitanika planira zaposlenje (48%) i nastavak školovanja (47%). Odlaganje ulaska u radni proces u planovima za budućnost ispitanih studenata, mišljenja smo da proizilaze iz njihove percepcije neizvesnih društvenih i privrednih kretanja u našem društvu. Zbog toga čak 47% ispitanika planira nastavak školovanja bilo na matičnom fakultetu, bilo u inostranstvu. Pretpostavljamo da su takvi planovi zasnovani na njihovim očekivanjima da će se dogoditi pozitivne promene u srpskom društvu kao i da će oni sa višim nivoima formalnog obrazovanja imati bolje šanse za zaposlenje.



**Grafikon 10.** Planovi za budućnost studenata informatike

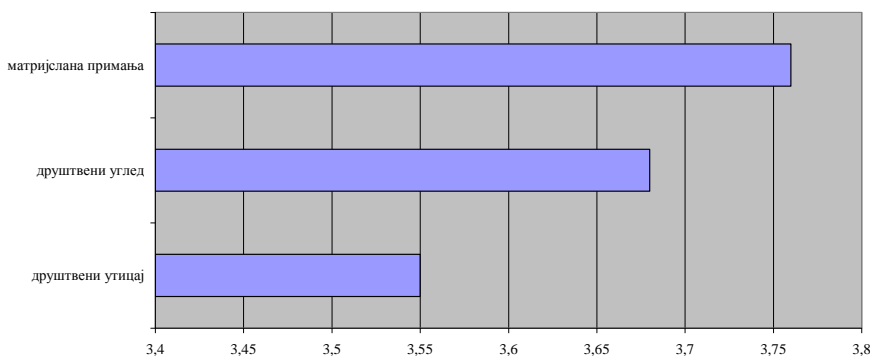
Svoju budućnost u profesionalnom radu ispitani studenti informatike vide na sledeći način: kao zaposlene u kompaniji koja ima predstavništvo u našoj zemlji (24%); kao zaposlene u državnom preduzeću (21%); kao vlasnike sopstvenog biznisa (21%); odlazak u inostranstvo (13%); kao zaposlene u prosveti (16%); i kao zaposlene u privatnom domaćem preduzeću sebe vidi 4% ispitanika. (Grafikon 11.). Ispitani studenti u najvećoj meri (37%) u svojim željama preferiraju zaposlenje u državnim preduzećima/ustanovama što smatramo nerealnim. Ipak, ohrabrujući je podatak da svaki peti student informatike planira osnivanje vlastitog biznisa.



**Grafikon 11.** Planovi za zaposlenje studenata informatike

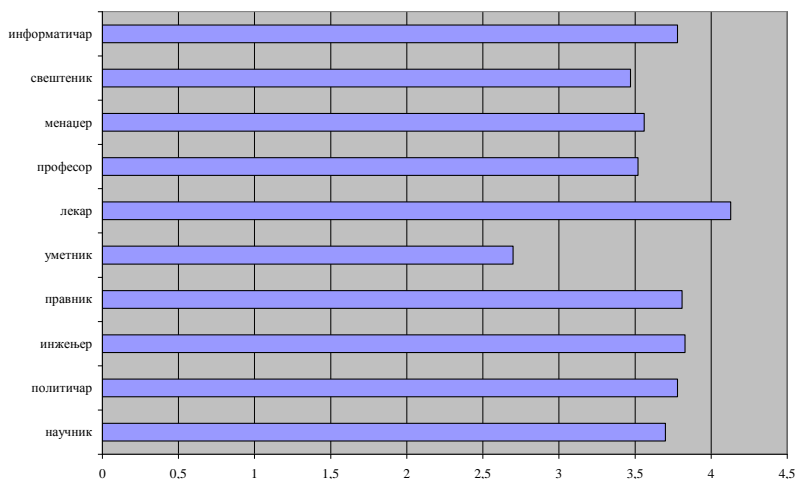
Percepcija društvenog položaja informatičara od strane studenata informatike ispitana je tako što su ispitanici zamoljeni da ocenama od 1 do 5 vrednuju materijalna primanja, društveni uticaj i društvenu moć informatičara u srpskom društvu. Studenti su mišljenja da od tri posmatrana činioca društvenog položaja, kod informatičara, je u našem društvu

najviši onaj koji se odnosi na materijalna primanja . Ispitani studenti su za ovaj element dali srednju ocenu 3,76. Nešto niža srednja ocena je pripisana društvenom ugledu informatičara – 3,68 a najniža ocena se odnosi na društveni uticaj informatičara – 3,55. (grafikon 12.)



**Grafikon 12.** Percepcija društvenog položaja informatičara

Kako je ugled koji profesionalci uživaju u društvu privlačan motiv za odabir profesije, ispitanicima je postavljeno i pitanje da isto ocenama od 1 do 5 procene ugled koji pojedine profesije danas uživaju u našem društvu. Ispitani studenti su percipirali lekarsku profesiju kao onu koja u našem društvu ima najviši ugled – data srednja vrednost 4,13. Odmah iza nje stavili su inženjere – srednja vrednost 3,83, pa pravnike – srednja vrednost 3,81. Od deset ponuđenih profesija svoju profesiju informatičar su vrednovali na četvrtom mestu – srednja vrednost 3,78. Najniže vrednovane profesije u našem društvu, po mišljenju ispitanih studenata, su: umetnik – srednja vrednost 2,70; sveštenik – srednja vrednost 3,47 i menadžer – srednja vrednost – 3,56. (Grafikon 13.) Suprotno rezultatima istraživanja o regrutaciji i socijalizaciji za profesiju mašinski inženjer (Mirkov i sar., 2008) u kojima su dobijeni podaci pokazali da studenti mašinstva percipiraju menadžere i političare kao pripadnike profesionalnih grupa koje u našem društvu uživaju najviši ugled, studenti informatike su ovim profesijama dali znatno niže ocene.



**Grafikon 13.** Percepcija ugleda profesija u srpskom društvu od strane studenata informatike

## 6. ZAKLJUČCI

Osnovni nalazi istraživanja o procesima regrutacije i socijalizacije za profesiju informatičar u savremenom srpskom društvu su sledeći:

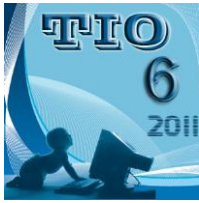
- Poslednjih deset godina interesovanje mladih za studije informatike značajno raste, kako na osnovnim, tako i na magistrskim i doktorskim studijama;
- Populaciju studenata informatike odlikuje heterogeno socijalno poreklo sa značajnim broje studenata iz radničkih porodica, te se ova profesija pokazuje kao značajan kanal socijalne mobilnosti,
- Različitost motiva za studije informatike postavlja pred proces socijalizacije za profesiju ozbiljne u smislu da se među budućim informatičarima razvije jače osećanje solidarnosti sa profesionalnom grupom i snažna identifikacija sa profesijom;
- Kreatori studijskih programa informatike na visokoškolskim ustanovama morali bi, po mišljenju studenata informatike, da obezbede više časova praktičnog rada kao i više časova usko stručnih aplikativnih predmeta;
- Ispitani studenti informatike najvišim ocenama vrednuju sledeće ciljeve obrazovanja za profesiju informatičar: osposobljavanje za rad u izabranom području, identifikovanje ključnih informacija iz mase podataka dok treće mesto dele praktična primena tehnologija u poslovanju i sposobnost da se ideje transformišu u akciju. S druge strane, isti studenti su mišljenja da su da se na fakultetima i visokim školama na kojima oni studiraju najslabije ostvaruju ciljevi obrazovanja poput sposobnosti da se ideje transformišu u akciju i razvijanje znanja za efikasnije upravljanje karijerom. I jedan i drugi nalaz može biti koristan budućim osavremenjivanjima ovih studijskih programa.
- Za ispitane studente informatike, od tri posmatrana činioca društvenog položaja, kod informatičara, je u našem društvu najviši onaj koji se odnosi na materijalna primanja, na drugom mestu je društveni ugled, a na trećem društveni uticaj. Poziciju društvenog ugleda svoje buduće profesije u odnosu na ostale profesije danas ispitani studenti vide relativno visoko, na četvrtoj od deset ponuđenih pozicija.
- Planovi za nastavak školovanja kod skoro polovine ispitanih studenata ukazuju na njihovu želju da ulazak u svet rada za neko vreme odlože što je verovatno rezultat percepcije neizvesnih društvenih i privrednih kretanja. Prethodan zaključak potvrđuje i nalaz da najveći broj ispitanika u preferira zaposlenje u državnim preduzećima/ustanovama što smatramo nerealnim. Ipak, ohrabrujući je podatak da svaki peti student informatike planira osnivanje vlastitog biznisa.

Budući da je ispitivanje rađeno na ograničenom uzorku, nalazi rada su isključivo hipotetičkog karaktera. Budu li oni podstakli masovnija i sistematičnija istraživanja ove tematike, cilj rada će biti ispunjen.

## 7. LITERATURA

- [1] Republički zavod za statistiku (1999 – 2010): Statistički godišnjak Srbije – Obrazovanje, <http://webbrzs.stat.gov.rs/WebSite/Public/Publication>
- [2] Blau, P.M. (1965): *The Flow Occupational Supply and Recruitment*, American Sociological Review, Washington, Vol. 30, No. 4, pp. 475-490

- 
- [3] Mirkov, S., Rančić, M., Lazić M. (2008): *Regrutacija i socijalizacija za profesiju mašinski inženjer u svetlu bolonjskih studija*, Zbornik radova XIV skupa Trendovi razvoja „Efikasnost i kvalitet bolonjskih studija“, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 108 – 111
  - [4] Šporer, Ž. (1990): *Sociologija profesije*, Zagreb, Sociološko društvo Hrvatske
  - [5] Popović, M., Bolčić, S., Pešić, V., Jančićjević, M., Pantić, D. (1977): *Društveni slojevi i društvena svest*, Beograd, Centar za sociološka istraživanja
  - [6] Markov, S., Mirkov, S. (1996): *Zanimanje, profesija, profesionalizacija, Prilog strategiji tehnološkog razvoja*, Zrenjanin, Tehnički fakultet “Mihajlo Pupin”
  - [7] Becker, S. H., Carper, J., (1956): *The elements of Identification with an occupation*, American Sociological Review, Vol. 21, No. 3, pp. 341-348
  - [8] Abrahamson, M., (1967): *The Professionals in the Organization*, Chikago, Rand McNally



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 37:004.738.5

Stručni rad

### OBRAZOVANJE I TRENING NA INTERNETU

Vladimir Radovanović<sup>1</sup>, Ljiljana Savić<sup>2</sup>

**Rezime:** Svetska ekonomija i privredni razvoj uopšte nalaze se u brzom usponu i složenom i promenljivom okruženju. Covek sa svojim znanjem i svojim položajem osnov od koga sve počinje i od koga sve zavisi. Brzina privrednog razvoja zahteva nova i savremena znanja koja moraju biti u skladu sa promenama iz okruženja jer je to uslov opstanka i razvoja na današnjem višesvernom i jako zahtevnom tržištu. Zato se današnja ekonomija naziva ekonomija znanja, gde resurs sadržan u znanju postaje temelj poslovanja i izvor bogastva. Centar svetske moći i ekonomskog razvoja preselio se u obrazovni, naučni i informatički sistem. Na društvenu scenu je nastupila civilizacija čiji se osnov nalazi u obrazovnom i razvojnom sistemu.

Obrazovanje je proces sticanja teorijskih i praktičnih znanja i odvija se tokom celog radnog veka, odnosno života i jedan je od uslova za sticanje prava na rad i ličnih ciljeva pojedinca. Obrazovanje je evolutivni proces koji se vremenom i sa društvenim promenama i sam menja i usavršava, kako u strukturi i sadržaju tako i u načinu realizacije. Obrazovanje danas postaje potrebnije nego ikada ranije. Razvoj informacione tehnologije krajem prošlog veka stvorio je preduslov za kvalitativne promene u organizaciji i realizaciji samog obrazovanja. Internet, multimedija, virtuelna realnost i veštačka inteligencija sve se češće koriste kao dodatni izvor znanja. Internet i nove informacione tehnologije dovode do restrukturiranja komunikacije na globalnom nivou. Zahvaljujući razvoju informacionih tehnologija obrazovanje je postalo dostupno na mestima i u vremenu koje sami korisnici obrazovnih programa odaberu.

**Ključne reči:** obrazovanje, trening, informacione tehnologije, internet, komunikacije, razvoj, virtuelna učionica

### EDUCATION AND TRAINING ON THE INTERNET

**Summary:** The world economy and economic development in general are in a rapid rise and complex and changing environment. Man with his knowledge and position is a base from which everything begins and on which all depends. Rapidity of economic development requires a new and modern knowledge that must be in accordance with changes in the environment because it is a condition for survival and development in

<sup>1</sup> Dr Vladimir Radovanović, docent, Tehnički fakultet, Čačak, E-mail:

[mrvladimirradovanovic@yahoo.com](mailto:mrvladimirradovanovic@yahoo.com)

<sup>2</sup> Dr Ljiljana Savić, Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica

*today's highly demanding and multisphere market. That is why today's economy is called knowledge economy, where the resource contained in the knowledge becomes the foundation of business and source of wealth. The center of world power and economic development moved into the educational, scientific and IT system. On the social scene is performed Civilization whose basis lies in the education and development system has appeared on the social scene.*

*Education is the process of acquiring theoretical and practical knowledge and is going on throughout work and life and is one of the conditions for entitlement to work and personal goals of individuals. Education is an evolutionary process that changes and improves over time and social change, both in structure and content and in the way of realization. Today, education is becoming more necessary than ever. Development of information technology at the end of the last century created a prerequisite for qualitative change in organization and realization of the education. Internet, multimedia, virtual reality and artificial intelligence are increasingly used as an additional source of knowledge. Internet and new information technologies lead to the restructuring of communication at the global level. Thanks to the development of information technology, education is available in places and at the time that the users of educational choice.*

**Key words:** education, training, information technology, internet, communications, development, virtual classrooms.

## 1. UVOD

Doba velikih promena odlikuje se, pored brzog razvoja ekonomije, privrede, tehnologije, organizacionih struktura, naučnih dostignuća, i razvojem obrazovnih tehnologija. Danas se sve više pored klasičnog obrazovanja pojavljuje potreba sticanja novih znanja, kako u školi, tako kasnije u poslovnom sistemu i na radnom mestu. Uvodjenje obrazovnih tehnologija pruža nove mogućnosti razvoja kako obrazovanja tako i komunikacija među ljudima. Dobar primer za to je uvođenje kompjuterske tehnologije u sva područja ljudske delatnosti. Ovakvi oblici obrazovanja, učenja kod kojih nema neposrednog kontakta osobe koja vodi proces obrazovanja (predavač) i osoba koje obrazovanje primaju naziva se obrazovanje na distancu ("e-learning").

Učenje na distancu je put permanentnog (doživotnog) obrazovanja, korisnici ovakvih usluga obrazovanja se profesionalno usavršavaju na mestu i vremenu koje sami odaberu, prolaze kroz materijal za učenje onom brzinom i onoliko puta koliko žele. Obrazovni material se objavljuje na internet serveru www internet stranica. Polaznici obrazovnog procesa ovim stranicama pristupaju pomoću internet pretraživača. Polaznici programa mogu postavljati pitanja predavaču putem email-a, gde istim putem dobijaju i odgovore. Internet omogućava globalnu distribuciju najrazličitijih sadržaja gde se akcenat sa institucija obrazovanja premešta na medij.

Cilj ovog rada je da ukaže na nove oblike savremenog obrazovanja, njihove prednosti i nedostatke u odnosu na klasične oblike, kao i njihovu efikasnost i kvalitet.

## 2. OBRAZOVANJE - ULOGA I ZNAČAJ

Obrazovanje je proces sticanja novih znanja, bez kojih nema napretka ni pojedinca ni društva. Obrazovanje se smatra uslovom opstanka i razvoja društva. Opstaju oni koji se najlakše prilagođavaju i prvi usvajaju novine. Privredni i društveni razvoj zavise najviše od obrazovnog sistema tog društva i znanja koje ono usvaja kao rezultat obrazovnog

procesa. U znanje je potrebno permanentno ulagati jer je ono temeljni privredni resurs i tvorac ekonomije. Obrazovanje daje ljudima veću mogućnost izbora, raznovrsnije metode za borbu protiv siromaštva i prilagodivost promenama koje su sve prisutnije u okruženju.

Obrazovanje ima društvenu ulogu u pripremanju sadašnjih i budućih generacija za kreativno i produktivno delovanje u budućnosti od koga imaju svi koristi. Obrazovanjem se stiču kvalifikacije, znanja, veštine i sposobnosti koje služe kao osnov za zaposlenje, i time se ono ne završava, već se i dalje nastavlja. Time obrazovani postaju samostalni i sposobni za opstanak u sve kompleksnijem i složenijim uslovima i zahtevima koje nameće, društveni razvoj, tehničko- tehnološki napredak i globalizacija svetske privrede i sve dr. Osnovni principi obrazovanja moraju biti: nepristrasnost, razumljivost, fleksibilnost, raznovrsnost, odgovornost, produktivnost i dr.

Sve je veća saradnja obrazovanja, privrede, ekonomije i svih društvenih događanja, jer samo tako obrazovanje koje prožima današnju ekonomsku realnost ima značaja, upotrebu i svrhu. Današnji sistem obrazovanja treba da demonstrira odlučnost, da je dizajniran, prilagodljiv, realan i napredan, naučno nastavni program koji će omogućiti što praktičniju njegovu primenu.

Obrazovanje sve više napušta klasične i tradicionalne okvire i prostore i sve više se seli iz učionica u poslovne sisteme i domaćinstva, zahvaljujući novoj informatičkoj eri koja je nastupila krajem 20. veka i koja će nadoknaditi nedostatke tradicionalne nastave.

### **3. INFORMACIONE TEHNOLOGIJE U OBRAZOVANJU I TRENINGU**

Nove tehnologije u oblasti informacija i komunikacija naročito internet smatraju se uvodnikom u novo doba. Proučavanje upotrebe i korišćenje informacionih tehnologija u obrazovanju, sa ekonomskim razvojem, stvara nove mogućnosti uskladjivanjem tehnologija i aplikacija usmerenih ka korisnim vrednostima za čitavu zajednicu. Time se stvaraju uslovi za uvođenje novih i savremenih informacionih i komunikacionih tehnologija u obrazovanje.

Obrazovne institucije su ustanove od velikog značaja za nacionalne inovacije, ekonomiju i internacionalnu konkurentnost, kao i uslov što boljeg pozicioniranja u uslovima svedske globalizacije. Globalna i nacionalne ekonomije i društvene strukture u različito razvijenim zemljama su transformisane inovacijama i razvojem informaciono komunikacionih tehnologija u svetu. Tu je obrazovanje u direktoj vezi sa inovacijama u okruženju i vrlo brzo nastale razvojne promene implementira u ekonomski i privredni razvoj. Zato investicije uložene u informacionu tehnologiju donose veoma isplative ekonomske efekte i veliku društvenu korist.

Integracija informaciono komunikacionih tehnologija u svakodnevnom životu otvara vrata povećanoj upotrebi mreže informacionih resursa. Sve veća popularizacija interneta u društvu i razvoj infra strukture pokreće dalji razvoj društva baziran na znanju. Pozitivno u ulozi interneta u on-line komunikaciji jeste razumevanje i korišćenje edukacionih mogućnosti interneta, omogućavanje širokog ranga resursa i servisa, kao i kreiranje globalne svestranosti i obaveštenosti. Internet sa njegovom velikom i jedinstvenom mogućnošću povezivanja, brzog transformisanja i širokim svetskim prostranstvom, kreira širok spektar i stvara odlične mogućnosti primene i razvoja velikih baza korisnih podataka i informacija obrazovnih centara.

#### 4. DISTANCIONO OBRAZOVANJE NA INTERNETU

Nove tehničko tehnološke promene, promene proizvodnih procesa, organizacione promene i sve druge promene koje se događaju u okruženju zahtevaju permanentno obrazovanje i razvoj zaposlenih. To je jedan od najbitnijih uslova za funkcionisanje, opstanak i razvoj poslovnih sistema i društva u celini.

Kako su ljudski resursi noseći resursi sveukupnog razvoja oni da bi to i bili moraju se permanentno razvijati. Razvoj današnjih informacionih tehnologija uslovio je promenu obrazovanja kao i samog načina učenja i usvajanja novih znanja.

Učenje pojedinaca, timova i organizacija koje uče predstavlja cilj kojem teži uspešna organizacija, koju karakteriše rad kao učenje. Zahvaljujući razvoju informacionih tehnologija poslednjih godina a naročito internetu, obrazovanje na distancu postalo je veoma popularno i veoma značajno. Sa razvojem interneta i posebno WWW domena, distanciono učenje je uzelo potpuno novu dimenziju. U suštini to je ceo jedan set novih komplementarnih mogućnosti i alati koje prate internet: CDROM, audio i video fajlovi i bogat set grafičkih alati. Najimpresivnije alate su web browseri i pretraživači na internetu.

Tako je elektronsko učenje podržavano računarima i računarskim mrežama, tj. elektronsko obrazovanje, pridružilo ranije poznatom načinu učenja na daljinu, kao što su, dopisne škole, obrazovni programi na radiju i televiziji idr. Ovakav vid učenja je posebno došao do izražaja u zemljama kojima su velike udaljenosti oduvek predstavljale problem u organizovanju obrazovanja, a koje danas imaju dobro razvijenu računarsku infrastrukturu.

Obrazovanje na distancu znači odvijanje obrazovnog programa van klasičnih učica predavača i institucije. Ovde se učenje odvija odvojeno u vremenu i prostoru između predavača i korisnika programa. Transfer znanja se vrši putem informacionih i telekomunikacionih tehnologija, gde su predavač i polaznik fizički i vremenski odvojeni i komunikacija je indirektna.

Ovakvo organizovan obrazovni proces je dostupan širokom auditorijumu a i sami troškovi učenja su znatno niži a rezultati mogu biti efikasniji i kvalitetniji i tako je omogućeno permanentno učenje i samorazvoj. Ovde je omogućen izbor obrazovnog programa, izbor tempa i vremena učenja, obrazovni sadržaji su najsavremeniji i angažovani su stručni predavači. Najrazvijeniji oblik učenja na distanci je razvoj videokonferencijskih sistema, gde se mogu odvijati dvosmerne komunikacije u obrazovnom procesu između predavača i polaznika. Polaznici ovakog načina učenja i obrazovanja mogu biti svih uzrasta, deca, omladina i odrasli. Računa se da je ovakav način obrazovanja najpotrebniji odraslima koji su uglavnom zaposleni i kojima je potreban permanentni razvoj kako za obavljanje poslova na svojim radnim mestima, tako i onima koji tek treba da se zaposle.

Elektronski način obrazovanja na distanci je dosta efikasan i ekonomičan jer kao takav: omogućava veliki istovremeni pristup obrazovnom programu, omogućava pristup obrazovnom programu osobama sa određenim poremećajima kojima je uskraćeno pohađanje nastave u klasičnim obrazovnim centrima, pristup obrazovnom programu osobama iz ruralnih oblasti i ljudima koji imaju limitiran pristup modernim uslovima života. Distanciono obrazovanje preko interneta omogućava i veliku demokratiju u obrazovanju i isključuje sve vidove diskriminacije bilo kakve prirode, kao i to da pruža i kreira globalnu svestranost i obaveštenost.

## 5. VIRTUELNA UČIONICA

Današnje mogućnosti komunikacije između ljudi, kao i sam razvoj interneta i informacionih tehnologija, pružaju jedan novi vid obrazovanja današnjeg čoveka. Čitav projekat virtuelnog prenošenja znanja, interaktivnu prezentaciju materijala za učenje na distanci, stvara jedno sasvim novo polje istraživanja i rešavanja problema.

Elektronsko učenje je postalo nezaobilazno rešenje koje pomaže organizacijama da ovaj pristup razviju, primene i da iskoriste mogućnosti koje ono pruža, radi postizanja svojih razvojnih ciljeva. Virtuelna učionica omogućava da sam proces učenja bude zanimljiv i interesantan. Virtuelne učionice su otvoreni tip učenja i dostupne su svima bez obzira na lične karakteristike i njihovo finansijsko i bilo kakvo drugo stanje.

Stvaranje virtuelne učionice zasnovano je na modelu zajedničkog učenja i korišćenja Web tehnologija. Ovaj razvoj omogućio bi trojne aktivnosti i samostalan razvoj pojedinca, što bi bilo dostupno svakom radnom mestu i zaposlenom na njemu i tako bi olakšalo pristup za brže, jeftinije, efikasnije i kvalitetnije obrazovanje i razvoj.

Virtuelna učionica mogla bi da sadrži sledeće aktivnosti :

- alat za samoprocenjivanje, kao što je profesionalni dokumenat sa fokusom na menadžment znanja,
- olakšano poslovanje i pristup on-line, materijalima i kursovima za trening,
- mentorske mreže- mreže za nadgledanje,
- model "najboljih praksi",
- razvoj modela uloga, povezivanje relevantnih profesionalnih asocijacija, njihovog obrazovanja i programa za razvoj.

Virtuelne učionice koriste e-laring sistem mreža za učenje na distancu, pomaže zaposlenima da više nauče on-line veštine. Princip nastave u virtuelnoj učionici će u budućnosti biti koncipirana na način slušanja predavanja i putem Web kamere koje će se moći instalirati u pravu učionicu. Polaznici virtuelne nastave kod sebe bi imali instalirane Web kamere, tako da bi se ostvario neki vid virtuelne konferencije koja bi tekla on-line putem Web-a.

Virtuelna učionica bi mogla da predstavlja veliku potporu klasičnim oblicima treninga-obuke na poslu. Polaznici obuke virtuelne nastave bi dolazili do različitih saznanja iz sveta jednostavnim dodirom na dugme računara. Ovo je lakši, kvalitetniji i jeftiniji način sticanja znanja.

Strategija današnjih obrazovnih centara, kao i poslovnih sistema treba da se zasniva na tome da veći deo aktivnosti obrazovanja i razvoja zaposlenih koji se odvija u klasičnoj učionici, zameni interaktivnim učenjem u virtuelnim učionicama. Današnje razvijene svetske kompanije 80% svog razvoja i treninga obavljaju preko interneta (on-line trening), tako da se njihovi zaposleni mogu osposobiti za nove poduhvate, veoma brzo i dosta kvalitetno.

## 6. BUDUĆNOST OBRAZOVANJA NA INTERNETU

Sve veća upotreba informacione i komunikacione tehnologije na razne načine daje znatne rezultate u on-line učenju. Obrazovne institucije sve više uviđaju veliku moć novih tehnologija u njihovoj sposobnosti da povećaju, ubrzaju i poboljšaju komunikaciju upotrebom IKT u interakciji na relaciji predavač-polaznik i polaznik-polaznik kao i mogućnost obezbeđenja polazniku korišćenja superiornih resursa za samostalno učenje.

Spremnost i sposobnost obrazovnih institucija da osluškuju, istražuju, analiziraju i izlaze u susret potrebama društva, ekonomije, industrije i prilagođavanje u obliku povratnih sprega, celokupnog ovog povezanog sistema, se procenjuje kao neophodna i sudbonosna aktivnost za dalji razvoj i opstanak.

Obrazovne institucije su ključna mesta u društvu za kreaciju novih saznanja i realizaciju znanja kroz istraživanje u širokom području disciplina. Društveni je interes da promoviše jaku kulturu istraživanja unutar obrazovnih institucija i podržava raznovrsne istraživačke aktivnosti.

Istraživanja i upravljanje intelektualnom svojinom osnovni je smer razvoja obrazovnih institucija i približavanja zahtevima ekonomije i razvoja društva i nauke.

Suštinski, razvijanje i jačanje istraživačkih kapaciteta je odlučujuće u postavljanju kvaliteta programa učenja u visokom obrazovanju, što doprinosi razvoju nacionalne ekonomije i povećanju nacionalne moći i globalne konkurentnosti.

Upotreba informacione i komunikacione tehnologije uključuje: uvođenje digitalne tehnologije u učenje i prostor za učenje, obezbeđenje visokog opsega povezanosti unutar i između obrazovnih institucija, povećani broj kompjuterskih laboratorija sa većim vremenom korišćenja, kreaciju web baziranog obrazovnog okruženja, nabavku i razvoj resursa za podučavanje i podršku nastavnom osoblju u upotrebi tehnologija, kao i povezivanje tehnologije i učenja.

Najveće investicije i njihova efektivna realizacija i povraćaj uloženog vremena i novca definisani su u svrhu naučnih istraživanja. Internet i nove informacione tehnologije dovode do restrukturiranja komunikacija na globalnom nivou. On je doneo promene i korisnici očekuju informacije i usluge koje su specijalno njima prilagođene, 24 sata dnevno, 7 dana u nedelji.

Web serveri omogućuju korisniku interneta da sa bilo koje tačke u bilo koje vreme pristupi podacima smeštenim na web serveru, prenose ih na svoj računar i pomoću softvera ih prezentuje.

Digitalna, obrazovna i naučna superiornost počiva na znanju ljudi. Razvoj obrazovanja modifikuje ekonomski razvoj celokupnog društva kroz širenje i prenošenje znanja.

U budućnosti ekonomija bazirana na znanju će predstavljati osnov razvoja i samog opstanka društva. Ona će zavisiti od sposobnosti da se inovira i generiše novo znanje, ideje i tehnologija kroz obrazovanje i istraživanje. Visoko kvalifikovani ljudi su najvažnija komponenta u informacionoj industriji i oni pripremaju, implementiraju i podržavaju tehnologiju IKT industrije.

Veća brzična znanja u IKT industriji i veće i brže preuzimanje informacija i tehnologije će dati svoj efekat. U brzom razvoju ekonomije, zauzimanjem značajnije i bolje strateške pozicije u neminovnom napretku i sve izraženijem procesu globalizacije.

Univerziteti kao vodeće obrazovne institucije snose odgovornost za proces obrazovanja i nivo sticanja efektivnog znanja i veština koje nose pojedinci u programima kontinuelne nadgradnje ekonomske moći nacije. Potrebe društva i ekonomije se permanentno menjaju u skladu sa razvojem informacionih i tehnoloških mogućnosti i od mogućnosti njihovog praćenja i prilagođavanje njima direktno zavisi uspeh, razvoj i sam opstanak nacije.

Osnovni zadatak nacionalnog obrazovnog sistema je da aktivno učestvuje i kreira, a naročito da predvidi buduće tokove kretanja civilizacije i globalnih procesa svetske zajednice. Na osnovu toga se mora kreirati obrazovni program koji može da pripremi buduće generacije za sticanje znanja i koji će stečeno znanje uspešno i efikasno realizovati u budućem periodu na globalnom nivou.

## 7. ZAKLJUČAK

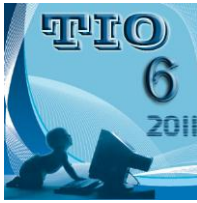
Internet je razmatran kao značajan komunikacioni kanal, što mu obezbeđuje značajnu poziciju u kreiranju kompletne elektronske zajednice, koja je već velika i koja rapidno raste, dajući nove mogućnosti i platforme za rad. Pored komunikacione uloge u svetu internet i informacione tehnologije sve su više u funkciji obrazovanja i razvoja pojedinaca i društva u celini.

Internet je ubrzao proces globalizacije, rušeći postojeće državne, nacionalne, kulturne, organizacione, obrazovne i političke granice i eliminišući prostorna i vremenska ograničenja.

To je doprinelo da danas organizacije faktički postoje i komuniciraju u dva sveta: fizičkom svetu opipljivih resursa i materije, i u virtuelnom svetu na bazi softvera i informacija. Pojedinaac je danas dobro obavešten o ponudama raznih informacija, mogućnostima širom sveta uz niske troškove pretraživanja što je jedna od bitnijih njegovih osobina.

## 8. LITERATURA

- [1] D.Mandić: Informaciona tehnologija u obrazovanju, Sarajevo 2002.god.
- [2] V.Pantović,S.DiniF,D.Starčević: Savremeno poslovanje i internet tehnologije-Uvod u digitalnu ekonomiju, Energoprojekt-InGraf, Beograd, 2002.god.
- [3] [www.tfpl.com](http://www.tfpl.com)
- [4] [www.virtuelniuniverzitet.com](http://www.virtuelniuniverzitet.com)
- [5] [www.zemun.co.yu](http://www.zemun.co.yu)
- [6] [www.ap.gov.au](http://www.ap.gov.au)
- [7] [www.dest.gov.au](http://www.dest.gov.au)
- [8] [www.aaai.org](http://www.aaai.org)
- [9] [www.arc.nasa.gov](http://www.arc.nasa.gov)
- [10] [www.eer.com](http://www.eer.com)
- [11] [www.utel.com](http://www.utel.com)



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 37:005

Stručni rad

## ZNAČAJ HARKINSKOVIH STAVOVA U OBRAZOVANJU MENADŽERA U MEDIJIMA<sup>1</sup>

Olja Arsenijević<sup>2</sup>, Goran Bulatović<sup>3</sup>, Ljiljana Lj. Bulatović<sup>4</sup>

**Rezime:** Veći deo učenja o menadžmentu posvećen je rešavanju problema koje studentima daju profesori. Studentima menadžemnta se ne predaje niti se uče kako da uzimaju i razmatraju probleme. U ovom radu govorićemo o značaju Harkinsovih stavova u obrazovanju menadžera u medijima sa primerom dobre prakse na Fakultetu za menadžment.

**Ključne reči:** obrazovanje za menadžment u medijima, Harkinsovi stavovi, savremen kurikulum.

## THE IMPORTANCE OF HARKINS' ATTITUDES OF MANAGERS IN THE MEDIA

**Summary:** Educational programs at universities do not contribute to the development of personnel who would be adjusted to modern conditions and answered all the demands of modern business. Much of learning about management is dedicated to solving problems that professors give to students. Management students are not taught how to take and discuss problems. In this article we will talk about the importance of Harkins' attitudes of media managers' education, with an example of a good practice at the Faculty of Management.

**Key words:** Management education in the media, Harkins views, modern curriculum.

---

<sup>1</sup> U radu se saopštavaju rezultati istraživanja na projektu "Digitalne medijske tehnologije i društveno-obrazovne promene" (Projekat br. 47020) koji se realizuje uz finansijsku podršku Ministarstva za nauku, tehnološki razvoj i obrazovanje Republike Srbije.

<sup>2</sup> Doc. dr Olja Arsenijević, Fakultet za menadžment, Vase Stajića 6, Novi Sad, E-mail: [arsenijevicolja@gmail.com](mailto:arsenijevicolja@gmail.com)

<sup>3</sup> Doc. dr Goran Bulatović, Fakultet za menadžment, Vase Stajića 6, Novi Sad, E-mail: [kokacns@gmail.com](mailto:kokacns@gmail.com)

<sup>4</sup> mr Ljiljana Lj. Bulatović, Fakultet za menadžment, Vase Stajića 6, Novi Sad, E-mail: [bulatovic@famns.edu.rs](mailto:bulatovic@famns.edu.rs)

## 1. UVOD

Obrazovanje za menadžment u medijima ne uspeva da adekvatno pripremi studente za menadžersku praksu. Mnogi smatraju da osnovni nedostatak u učenju o menadžmentu u medijima nije šta se predaje, već kako se predaje. Kada se govori o obrazovanju za menadžment ne mogu se zaobići stavovi A. Harkinsa.

## 2. HARKINSOVI STAVOVI O OBRAZOVANJU MENADŽERA

Stavovi A. Harkinsa [1] za obrazovanje menadžera, pa i menadžera u medijima, podrazumevaju sledeće sposobnosti i veštine:

### 1. Informatičke veštine

Osobnosti informatičkog društva zahtevaju promene u prosvetnim modelima i primenu novih interaktivnih i daljinskih nastavnih metodologija koje na sveobuhvatan način koriste informacione i komunikacione tehnologije.

Kasnih pedesetih otvoreni univerzitet i učenje na daljinu iznenada su se počeli primenjivati. Najznačajniji je bio početak rada *Open University of the United Kingdom*, koji je munjevito donosio obrazovanje kroz tekstove za samostalno učenje i vežbanje, televizijsko i učenje na daljinu, na novi način. Sledili su zatim *TeleKole of Germany*, *Teleuniversite du Quebec*, *The Chinese National Television University*, *The Know Network of the West of Telecommunications University*... Činjenica da je ideja o obrazovanju baziranom na medijima, organizovana po sistemu daljinskog učenja, koja obuhvata veliki broj slušalaca, a niske cene koštanja, naišla na veoma dobar odziv. [2]

Dvadesetak godina kasnije, pojavom Interneta, postaje sasvim jasno da je to idealan alat za podršku ovakvom vidu obrazovanja kroz interaktivni elektronski medijum. Uz satelitski podržane komunikacije u mreži i jeftine računare koji imaju ulogu mrežnih terminala, i novi obrazovni softver zasnovan na multimediji, Internet je postao idealan medij za obrazovanje na daljinu. [3] Ovaj sistem nastavlja da se razvija i poboljšava iz dana u dan. Artur Klark, vizionar i tvorac komunikacionih satelita sugerise da bogata kombinacija profesora, novih sistema za učenje i interaktivnih medija predstavlja ključ obrazovnih sistema budućnosti. Ideja mu je bila ne da ukloni učitelje, već da ih ojača jednim novim, snažnim alatom kao što je elektronski tutor. [4]

Interaktivnost u procesu učenja koju omogućavaju novi mediji kao što su računari računarske mreže, multimedija i multimedijalni softveri su poseban kvalitet koji omogućuje novi pristup obrazovanju i realizaciji nastave. Prema *Interactiv Learning Federation* interaktivno učenje je učenje korišćenjem multimedijalnog pristupa u kome je student centar, tj. subjekt u nastavi. [5]

Ciljevi interaktivne tehnologije i nastave bazirane na njoj su: povećanje racionalnosti delovanja nastavnika u organizovanju i realizaciji nastavnog procesa, povećanje efikasnosti učenja studenata, povećanje efikasnosti celokupnog obrazovnog procesa. [3] Interaktivna tehnologija treba da omogućiti: ubrzanje procesa učenja, stvaranje odgovarajućeg okruženja za učenje, pogodniju prezentaciju informacija, nove strategije učenja, individualnu brzinu

napredovanja, objektivnu i sistematsku kontrolu uspeha učenja, samokontrolu rezultata učenja, individualizaciju nastavnog procesa, programiranu nastavu (upravljanje aktivnošću učenika), biranje raznih strategija predavanja. [3]

### **Veštine produkcije znanja**

Samo sticanju znanja omogućava, kao individualna i socijalna praksa delovanja, u svom zamahu, otkrivanje, razvoj i proveravanje novih mogućnosti, novih misaonih i delatnih kompetencija. Pritisak promena dovodi u pitanje ograničenje: kultura učenja i njena objektivizacija stvaraju veze između različitih sfera i svetova života, između privatnosti i javnosti, čine institucionalizovana mesta kulture i učenja propustljivim za socijalno i tržišno okruženje. Time se oslobađaju novi potencijali[6] i nastaje tenzija učenja. Ona predstavlja novi mentalni imidž, psihičku tenziju u mozgu, glad za informacijama.

Ako se čovek nalazi u pravim ulogama a ima lične ambicije i sposobnosti da ih ostvari, tada će imati visoku tenziju učenja iz koje će nužno proisteći kreiranje novih znanja.

Svako, ko je voljan da ulaže u sebe, sposoban je da transformiše **moć učenja u moć promena**. Kada je već jednom nešto naučio, čovek mora učiniti nešto sa tim znanjem – primeniti ga. Kada počne da ga primenjuje počinje sa inovacijama. [7]

### **Veštine razmene znanja**

Karl Erik Svejbí kaže da se znanje deljenjem udvostručuje. Ovo je veoma važna činjenica, posebno ako znamo da je timski rad imperativ nove ekonomije znanja.

"Timsko učenje je proces usklađivanja, razvoja sposobnosti tima da funkcioniše kao celina, da misli i djeluje na nov sinergijski način te da kreira rezultate koje njegovi članovi istinski žele. Fokusira se na sposobnost grupnog učenja. Odrasli najbolje uče jedni od drugih, promišljanjem, ispitivanjem pretpostavki, primanjem feedbacka (povratne informacije) od tima i iz svojih rezultata. S timskim učenjem sposobnost učenja grupe postaje veća nego sposobnost učenja bilo kojeg pojedinca u grupi. Ostvaruje se kroz dijalog i produktivnu diskusiju, a rezultira promjenom načina razmišljanja. (Omogućava dvostruki krug učenja). [8]

### **Veština razmišljanja**

Sposobnost interpretacije i stvaranja ličnog značenja iz stotina, i više verbalnih i vizuelnih informacija koje u svakodnevnom životu primamo vrlo je važno za svakog menadžera.

Menadžersko opismenjavanje nije samo skup znanja; pre je veština, način razmišljanja. Suština menadžerske pismenosti nije u pamćenju činjenica i statističkih podataka o poslu, već u sposobnosti postavljanja pravih pitanja o onome što se gleda, čita ili sluša. Ono pomera diskurs od samog prepoznavanja i shvatanja informacija ka višem nivou veštine kritičkog razmišljanja kroz posmatranje, analiziranje i procenu informacija.

### **Veštine inventivnosti**

Slobodno tržište primorava firme na inoviranje, kao i na ubrzano širenje tehnologije kroz celu privredu. Promena podrazumeva ideju da se postupi drugačije, da se nešto izmeni, ili zameni nečim drugim, što ne mora biti nešto novo. Bolest razlikuje inventivnost (izum) i inovativnost (stvaranje prilika za profitabilnu primenu i potragu za takvim prilikama sve do njihovog prihvatanja u praksi) : „Moja glavna tvrdnja ovde je da najoštija razlika između prototipa kapitalističke privrede i drugih privrednih sistema leži zapravo u pritiscima slobodnog tržišta koji prisiljavaju firme na konstantan proces uvođenja inovacija, jer to za mnoge od njih postaje pitanje života i smrti“[9].

### **Veštine paradigmatičnog mišljenja**

Veštine paradigme su takve sposobnosti koje omogućavaju ljudima da gledaju na svet vrlo široko, ali na povezan način. Ove sposobnosti su značajne u vremenu kada se svet brzo menja, kada nastaju novi savezi kulture i ideologije. Stoga je i Piter Senge stvorio novu paradigmu o sistemskom mišljenju i mentalnim modelima nazvavši je *peta disciplina*. [10] Sistemsko mišljenje predstavlja kamen temeljac svake učeće organizacije. To je sposobnost sagledavanja "velike slike", interrelacija sistema, proučavanja kontinuiranih procesa umesto (jednostavnih) detalja.

### **Veštine rešavanja problema**

U menadžmentu problemi obično treba da budu izvučeni iz kompleksne, nestrukturirane, haotične situacije. To je moguće naučiti samo kroz praksu i to pod mentorstvom nekoga ko zna kako se to radi. [11]

Rad u učionici na studijama slučaja ima za cilj da obezbedi praksu. Ovo, pak, ne može biti sasvim uspešno. Ovako izvučeni primeri su samo destilovani opisi stvarnog biznisa i uključuju samo one karakteristike realnosti za koje oni koji ih pripremaju smatraju da su bitne. A upravo je odlučivanje o tome šta je bitno osnovni deo razmatranja problema. Student može naučiti da identifikuje, formuliše i reši probleme tako što će biti suočen sa surovom realnošću biznisa.

Učenje o menadžmentu u medijima bi trebalo da obavezuje profesore i studente da rade sa odgovornim menadžerima kako bi identifikovali probleme sa kojima se menadžeri suočavaju i to u sredini u kojoj oni i nastaju.

Jedan od načina na koji se budući menadžeri mogu kvalitetno obrazovati za svoj posao je obrazovanje na poslu menadžera – učionica u kancelariji. Organizovanje grupa za diskusiju na radnom mestu koje bi mogle biti posvećene prezentaciji i razgovoru o problemima sa kojima se trenutno suočavaju menadžeri. Kroz živu diskusiju, moglo bi se doći do rešenja problema. I profesori i studenti bi imali višestruku korist od ovakvog načina rada. Naučili bi, između ostalog, i zašto mnogi alati i tehnike koji se predaju studentima nisu korisni i postali bi svesni tipova problema za koje ne postoji relevantno i efektivno znanje. [11] Studenti bi mogli da postavljaju kritička pitanja. Naučili bi kako da uzimaju probleme, a ne

samo da rešavaju one koji su im dati. Takođe bi naučili i koliko je važno da se tačno formuliše problem, nekad čak i važnije od samog rešenja.

### **Sposobnost vrednovanja nauke**

Naučnoistraživačke organizacije nisu organizovane tako da mogu uspešno da posluju na tržištu. Privatni sektor, po pravilu, uvek pokazuje veću efikasnost, fleksibilnost i poslovnost. Najjednostavnije rešenje je da naučnoistraživačke organizacije uspostave saradnju sa preduzećima koja bi plasirala na tržište rezultate istraživačkih i razvojnih projekata koji se rade u naučnim institutima. Nažalost, kod nas nema mnogo preduzeća zainteresovanih ili osposobljenih za takvu saradnju, naročito medijskih. [12]

### **Sposobnost vrednovanja tehnologije**

Bomol u svojoj knjizi argumentaciju za sposobnost vrednovanja tehnologije svodi na tezu da preduzeća imaju jake razloge za širenje svoje tehnologije, kao i da postoje snažni stimulansi za formiranje neformalnih konzorcijuma za tehnologiju. Bomol ukazuje na podsticaje doborovljnom širenju patentne tehnologije, to jest pokazuje da je kooperativno ponašanje racionalna strategija za sve učesnike. On dokazuje da firme koje udružuju inovacije stiču prednost nad firmama koje zavise samo od sopstvenih resursa u istraživanju; svaki učesnik u tehnološkom konzorcijumu ima snažan podsticaj da se pridržava sporazuma i da svojim partnerima pruži puni pristup informacijama u oblasti patentne tehnologije; članstvo u tehnološkom konzorcijumu obezbeđuje dodatni stimulus firmi članici da ulaže u inovativnu aktivnost; rezultat je obično doprinos javnoj dobrobiti (inovatori stvaraju pozitivne eksterne efekte bez kojih ne bi bilo napretka društva). [12] Dakle, umeti snaći se u poslu u kojem tehnologija nije više mehanička i vidljiva, nego misaona, intelektualna, a najčešće intuitivna, sa puno rizika i samim tim stresna – sposobnost vrednovanja tehnologija je od odlučujućeg značaja.

### **Veština upravljanja emocijama**

Emocionalna kompetencija ne znači razuzdavanje emocija – puštanje da sve budu očigledne i da usmeravaju naše ponašanje. Umesto toga, znači kontrolu emocija tako da se one pojavljuju prikladno i efikasno, te tako omoguće ljudima da zajedno radeći, bez problema napreduju ka zajedničkom cilju.

Emocionalna inteligencija je sposobnost prepoznavanja sopstvenih osećanja i osećanja drugih ljudi, motivisanja sebe i dobrog upravljanja emocijama u sebi i svojim odnosima

Osnovne lične i društvene kompetencije koje čine emocionalnu inteligenciju su: samosvest, samokontrola, motivacija, empatija: društvene veštine.

### **Etičke sposobnosti**

Biznis predstavlja skup ljudi i organizacija čiji je osnovni cilj i motiv profit. Za njegovo ispunjenje potrebno je mnoštvo elemenata i odnosa. Sve se odvija u okruženju i zbog njega. Okruženje se sastoji od mnogobrojnih interesnih grupa i institucija - različito organizovanih. U odnosima između okruženja i biznisa, kada su interesi u konfliktu, javlja

se problem regulisanja, usklađivanja, postizanja kompromisa. Sukobi se prvenstveno regulišu putem prava. Pravom se postavljaju opšta pravila kojih se svi moraju pridržavati (pod pretnjom sankcije), mada je ono često uopšteno, pa se dešava da mnogima neka prava budu uskraćena. Pravno regulisanje neke problematike predstavlja trom mehanizam. U međuvremenu se javlja neželjeni vakuum, kada na scenu stupa poslovna etika – kao predstava o pravilnosti pojedinačnih ponašanja, odluka ili postupaka ljudi zaposlenih u preduzećima ili drugim poslovnim subjektima u domenu ekonomije. Ona uočava/uspostavlja razliku između pravnih/moralnih suprotnosti.

Mnoge kompanije su formulisale interne politike koje se tiču etičkog ponašanja zaposlenih. Ove politike mogu biti kratke, napisane veoma uopštenim jezikom i tada su poznate kao "izjava o korporativnoj etici" (corporate ethics statement). Ako je politika detaljna i sadrži specifične zahteve o ponašanju zaposlenih, onda se ona zove "korporativni etički kod" (corporate ethics code). Cilj ovakvih politika je da identifikuju očekivanja koja kompanija ima o svojim zaposlenim i da pruže "linije vodilje" (osnovnu pomoć) u rešavanju uobičajenih etičkih problema koji mogu nastati u poslovanju. Smatra se da postojanje ovakvih politika vodi do veće etičke svesnosti, čime se izbegavaju etičke katastrofe. Neke kompanije čak zahtevaju od svojih zaposlenih da potpišu ugovor kojim se obavezuju da će poštovati kompanijski etički kod. Sve veći broj kompanija zahteva od svojih zaposlenih da posećuju seminare koji se bave biznis etikom, na kojima se obično govori o kompanijskim politikama, analizi stvarnih etičkih katastrofa nastalih u nekim kompanijama i osnovnim zakonskim zahtevima.

### **Socijalne veštine**

Socijalne veštine su «sposobnosti prilagođavanja i pozitivnog ponašanja koje omogućuju osobama da se uspešno nose sa zahtevima i izazovima koje pred njih postavlja život svakoga dana» (definicija Svetske zdravstvene organizacije WHO). Ova definicija se odnosi na veliku grupu psihosocijalnih i međuljudskih veština koje menadžerima mogu pomoći da se nose sa zahtevima i izazovima koje pred njih postavlja posao i život. Odnosi se i na veštine koje pomažu psihosocijalni i socijalni razvoj, koji obuhvata donošenje odluka i rešavanje problema, kreativno i kritičko mišljenje, komunikaciju i međuljudske odnose, svest o sebi, i nošenje sa emocijama i uzrocima stresa koje mogu pomoći da vode zdrav i produktivan život. Socijalne veštine nisu vezane za specifičan posao, već se nalaze u osnovi uspešnog obavljanja bilo kog posla. One se primenjuju u svim radnim okruženjima i mogu se lako prenositi iz jedne oblasti ljudskog rada na druge. One olakšavaju snalaženje u savremenom svetu poslova, usmenu i pisanu komunikaciju, otkrivanje i izbor poslova koji odgovaraju čovekovim sposobnostima i potencijalima. Stoga je veoma važno buduće menadžere naučiti: sistematičnom planiranju razvoja karijere, snalaženju u promenama koje se dešavaju u našem društvu, sposobnosti prilagođavanja u toku rešavanja problema, kreativnom mišljenju, efikasnom upravljanju vlastitim resursima, timskom radu, uspešnom vodenju tima, upravljanju ličnim razvojem.

### **Znanje stranog jezika**

Obrazovani menadžeri bi trebalo da znaju barem dva svetska jezika. Razvoj tržišta, a sanjim i transnacionalnih kompanija i globalizacija nameću ovu činjenicu kao neminovnost

i imperativ. Stoga bi u obrazovanju svakog menadžera učenje stranih jezika trebalo da predstavlja jednu od najvažnijih obrazovnih aktivnosti.

### **Razumevanje problema zaštite životne sredine**

Razvijanje i širenje ekološke svesti uz pridržavanje osnovnih postulata održivog razvoja implicira i uvođenje ekološkog menadžmenta na svim nivoima. Razvojem malih i srednjih preduzeća postižu se mogućnosti bržeg prilagođavanja promenama, kao i mogućnosti razvoja njihovog odgovarajućeg ekološkog menadžmenta. Posmatrano u globalu, čovečanstvo predstavlja i dalje potrošačko društvo - čija merila kvaliteta i boljitka života se ogledaju u profitu i (nesavesnom) kvantitativnom povećanju proizvodnih aktivnosti, a radi zadovoljavanja težnje za novim, modernijim, prestižnijim - "boljim" proizvodima. Posledično, javile su se glavne ekološke input i output-krize. [13] S jedne strane, ove ekološke input i output-krize, kao i sporadične ekološke katastrofe, nametnule su ljudskoj civilizaciji problematiku životne sredine i neophodnost njenog rešavanja (ako želi da preživi kao vrsta), odnosno potrebu za pridržavanjem koncepta održivog razvoja, a samim tim i razvoja ekološkog menadžmenta. S druge strane, razvoj malih i srednjih preduzeća (kao jedan od vidova prelaska na efikasan sistem poslovanja), pruža neiskorišćene rezerve za izmenu organizacione i upravljačke strukture, a samim tim i za korišćenje univerzalnih prednosti privatnog vlasništva (motivisanost i preduzimljivost) - koje pružaju adekvatne mogućnosti za zadovoljavanje sve oštrijih zahteva ekološki osvešćenih tržišta - uz primenu ekološkog menadžmenta.

### **Veštine održavanja zdravlja**

„U zdravom telu, zdrav duh“.

Menadžerska profesija je jedna od najstresnijih. Stoga je psihofizička ravnoteža i zdravlje od suštinske važnosti za tu profesiju.

### **Podizanje nivoa kulture**

Kultura kao koncept ima dugu istoriju. Bila je upotrebljavana kao reč da označi sofisticiranost kada kažemo za nekog da je veoma kulturan, te kod antropologa da označi običaje i rituale za socijalni razvoj u istoriji. U poslednjoj dekadi neki organizacioni istraživači i menadžeri je upotrebljavaju da označe klimu i učešće organizacionog razvoja oko njihovog rukovođenja ljudima, ili da izveste o izraženim vrednostima i kao kredo (moto) za jednu organizaciju. Stoga svaki menadžer treba da podiže svoj nivo kulture učeći o sopstvenoj kulturi, kao i o kulturama drugih naroda i konfesija. Jedino na taj način biće u stanju da razume i bez predrasuda komunicira sa poslovnim partnerima i svojim zaposlenima.

## **3. STUDIJA SLUČAJA STUDIJSKOG PROGRAMA MENADŽMENT U MEDIJIMA NA F@M-U**

Za potrebe ovog rada analizirali smo stuijski program Menadžment u medijima na Fakultetu za menadžment. Analizirajući planove i programe predmeta došli smo do sledećih nalaza: studije na pomenutom studijskom programu na Fakultetu za menadžment su četvorogodišnje; na sve četiri godine studija ima ukupno 24 predmeta; predmeti prve i

druge godine studija su jednosemestralni; predmeti treće i četvrte godine su trimestralni; engleski jezik se sluša sve četiri godine.

**Opšte-obrazovni predmeti su:** informatika, psihologija, sociologija, ekologija i kvalitet života, engleski jezik.

**Opšte-stručni predmeti su:** osnove menadžmenta, uvod u medije, komuniciranje 1, poslovna etika, marketing, organizacija i ekonomika medijskih preduzeća, studije modernosti, upravljanje promenama, upravljanje ljudskim resursima, stratejski menadžment,

**Usko-stručni predmeti su:** štampa, radio i televizija, komuniciranje 2, komuniciranje 3, PR i PS, upravljanje projektima, multimedija, stručna praksa.

Analizom planova i programa studijskog programa Menadžment u medijima Fakulteta za menadžment došli smo do zaključka da su od Harkinsovih stavova o obrazovanju za menadžment zastupljeni sledeći: kod opšte-obrazovnih predmeta – informatičke veštine, veštine razmišljanja, znanje stranog jezika, veštine održavanja zdravlja i razumevanje problema zaštite životne sredine, podizanje nivoa kulture, kao i socijalne veštine; kod opšte-stručnih predmeta – socijalne veštine, veštine razmišljanja, podizanje nivoa kulture, produbljivanje znanja stranog jezika, veštine rešavanja problema, veštine inventivnosti, sposobnost vrednovanja tehnologije, veštine upravljanja emocijama, etičke sposobnosti; kod usko-stručnih predmeta – veštine razmišljanja, veštine paradigmatičkog mišljenja, socijalne veštine, veštine rešavanja problema, sposobnost vrednovanja nauke i tehnologije, podizanje nivoa kulture, informatičke veštine, razumevanje problema zaštite životne sredine, veštine održavanja zdravlja, veštine produkcije i razmene znanja, veštine inventivnosti.

*Iz analiziranih planova i programa predmeta može se zaključiti da se znanja stiču iz različitih, ali kompatibilnih oblasti, koje omogućavaju da budući menadžeri u medijima budu uspešni u svom poslu: razvijaju svoje stvaralačke sposobnosti, sposobnosti komuniciranja, sposobnosti u oblasti ljudskih resursa, sposobnosti za timski rad i sposobnosti u oblasti odlučivanja i rešavanja problema*

*Nastavni plan i program je uravnotežen i simetričan, posebno među teorijskim predmetima. Praktični predmeti su, takođe, u fondu nastavnih časova, dobili zaslužen prostor. Konceptija obrazovnog procesa na Fakultetu ide za tim da se i svi teorijski predmeti «ožive» različitim oblicima praktične nastave.*

Koncept, organizacija i sadržaj programa u velikoj meri usklađeni su sa situacijom u organizaciji, radnim mestima (ulogom) i zadacima. Učenje je podržano savremenim sredstvima komunikacije i video tehnikama. Praktikuju se jezičke forme treninga, jer je jasno da između jezika i radne delatnosti, a posebno menadžerske, postoji tesna veza.

Studenti treće i četvrte godine studija imaju obaveznu stručnu praksu u organizacijama jednom nedeljno po rasporedu časova (6-8 sati). Ipak, broj časova predavanja i vežbanja je izjednačen, te smatramo da je akcenat još uvek jači na kombinaciji kao procesu konverzije znanja (eksplicit u eksplicit).

#### 4. UMESTO ZAKLJUČKA – OSNOVNE KARAKTERISTIKE SAVREMENO KONCIPIRANOG KURIKULUMA

Ovako, prema našem mišljenju, treba da izgleda savremeni koncept obrazovnog kurikuluma razvijen na bazi osnovnih pravila do kojih se došlo praksom i andragoško-didaktičkim istraživanjima. Koncept, organizacija i sadržaj programa se usklađuju sa

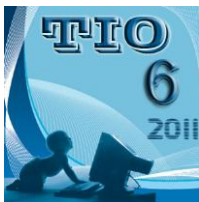
situacijom u organizaciji, radnim mestima (ulogom) i zadacima. Učenje se shvata kao proces u kome svaki polaznik ima aktivnu ulogu. Akcenat je na metodama samoučenja (rešavanja problema, vežbanja, komunikacije). Uloga predavača se menja. On je sve manje predavač, a sve više MODERATOR, INICIJATOR, MOTIVATOR. Stoga program treba koncipirati tako da podrazumeva što manje ex katedra predavanja. Kompleksne modele učenja treba podeliti na odgovarajuće sekvence i za svaku sekvencu birati odgovarajuće metode. Kod odabira metoda voditi računa da klasično predavanje usmereno na sadržaj, sve više ustupa mesto METODAMA USMERENIM NA POLAZNIKE, kao što su studije slučaja (case study), brain storming, poslovne igre (business game), igranje uloga (role playing) kreativne radionice i drugo. Učenje je podržano savremenim sredstvima komunikacije, video tehnikama. Praktikovati jezičke forme treninga, za razliku od tradicionalnog koncepta, jer savremene teorije učenja polaze od toga da između jezika i radne delatnosti postoji tesna veza). Najvažnije je da: predmet, situacija i metode obučavanja, budu što sličniji aktivnosti za koju se vrši obuka (ideal je da ono što se studira bude identično sa kasnijim aktivnostima na radu); Za uspešnu (kvalitetnu) realizaciju aktivnosti nije dovoljno jednokratno obučavanje. Nova praktična znanja i veštine treba uvežbavati-trenirati ponavljanjem istih radnji. To znači da treba planirati tako da odnos predavanja i vežbanja bude 30% : 70%; Planovi i programi treba da budu FLEKSIBILNI, što znači da daju mogućnost : prilagođavanja interesovanjima studenata i povezivanja različitih modula u integrisane celine.

Mišljenja smo da savremeni kurikulumi za obrazovanje menadžera za medije treba da sadrže sve elemente aktivne nastave. Time će se postići: da kombinaciju kao proces konverzije znanja (eksplicit u eksplicit) ne bude dominantna u procesu nastave, što je neodgovarajuće za potrebe poslovanja u dobu znanja, da socijalizacija (tacit u tacit) postane dominantan način sticanja znanja u toku redovnog obrazovanja, da internalizacija (eksplicit u tacit) bude dominantan način sticanja znanja na završnim godinama redovnih i posle diplomskih studijama, da sva četiri procesa konverzije znanja budu zastupljena u kvalitetnom obrazovnom sistemu za menadžment, da studenti stiču trajna i funkcionalno upotrebljiva znanja.

## 5. LITERATURA

- [1] Ristić, D., „Osnovi menadžmenta“, Cekom books i Fakultet za menadžment, Novi Sad, 2005. str. 374-381.
- [2] Pelton. J. N., «Cyberspace Versus the EndangereEfikasno individualno učenjed University: TEfikasniji vid učenjahe Prospects for 21 Century Education», zbornik radova Future Vision, World Future Society, 1996. str. 150-152.
- [3] Lovreković. Z., «Uloga informatičkih tehnologija u realizaciji novih modela u proizvodnom menadžmentu», doktorska disertacija, TF «Mihajlo Pupin», Zrenjanin, 2001.str. 87,
- [4] Rossman, P., «The Emerging Woorldwide Electronic University – Information Age Global Higher Education», Praeger, Westport, 1993. str. 105, 112.
- [5] Tapscott. D., «Digital Economy- Promise and Peril in the Age of the Networked Intelligence», McGraw-Hill, New York, 1996. str. 204.
- [6] Andevski, M. Ristić, D., “Znanje kao dobro i kao proizvod kulture učenja“, Inovaciona kultura u Srbiji – mit ili realnost, Fakultet za menadžment, Novi Sad, 2006.

- 
- [7] Ristić, D. Arsenijević O. „Upravljanje promenama“ Fakultet za menadžment, Novi Sad, 2009.
  - [8] Raos, M, „Učeća organizacija“, Simpozijum Sailing through the rough waters of NGO management, Zagreb, 2002.
  - [9] Vilijam Bomol, „Inovativna mašinerija slobodnog tržišta: analiza čudesnog rasta u kapitalizmu“, CID, Podgorica, 2006.
  - [10] Senge., P., „The fift discipline“ Cournency Doubleday, 1990, str. 156.
  - [11] Ekof, L. R, „Menadžment u malim dozama“, Grmeč, Beograd, 1997.str. 132.
  - [12] Kutlača, Đ. i Semenčenko, D, „Koncept nacionalnog inovacionog sistema“, Institut „Mihajlo Pupin“, Beograd, 2005. str.53.
  - [13] Petrović, R. N, „Ekološki menadžment i mala i srednja preduzeća“, Zbornik radova, SIMORG, Zlatibor, 2002. str. 717.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004:633.71

Stručni rad

### APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN EDUCATION "HERBOLOGY"

Elena Nikolova-Andreeva<sup>1</sup>, Svetlana Vasileva<sup>2</sup>

**Summary:** This work examines the use of information technologies in agriculture through the application of the didactic test inspection and evaluation of knowledge discipline Herbiology. The test is approbated on college students studying "Agroecology and Plant Protection" of Shumen University "Episkop Konstantin Preslavski". The main tasks relate to the disclosure of the opportunities offered by information technology training and acquisition of a knowledge in the study discipline. The test applied is interesting and comfortable for the students because they can easily switch between the test and other program environments where the answer could be found. The results analysis determines the fact that the students acquire more effectively the subject contents in the agronomical subjects with the help of the Information technology than it does compared to the traditional one. This confirms the results from the test. By means of Information technology application the desire for new knowledge acquisition and its consolidation interweave slightly.

**Key words:** Information technology, plant sciences, spreadsheets, test, a posteriori analysis, knowledge.

### PRIMENA INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA U „HERBOLOGIJI“

**Rezime:** Ovaj rad proučava korišćenje informacionih tehnologija u poljoprivredi kroz primenu ispitivanja pomoću didaktičkih testova i procenu Herbiologije kao naučne discipline. Ovaj test je sproveden na studentima Šumenskog univerziteta „Episkop Konstantin Preslavski“ koji studiraju „Agroekologiju i zaštitu bilja“. Osnovni zadaci se odnose na otkrivanje mogućnosti koje nudi obuka o informacionim tehnologijama i sticanje znanja u ovoj naučnoj discipline. Primljeni test je zanimljiv i prijatan studentima zato što oni imaju mogućnost da se lako prebacuju sa testa na druge programe gde se odgovori mogu pronaći. Analiza rezultata ukazuje na činjenicu da studenti efektivnije

<sup>1</sup> Assist. prof dr Elena Nikolova-Andreeva, Shumen University, College - Dobrich, Dobrich, Dobrotica 12, E-mail: [nikolowa9@abv.bg](mailto:nikolowa9@abv.bg)

<sup>2</sup> Assist. Prof dr Svetlana Vasileva, Shumen University, College - Dobrich, Dobrich, Dobrotica 12, E-mail: [svetlanaeli@dobrich.net](mailto:svetlanaeli@dobrich.net)

*usvajaju sadržaje iz agronomskih predmeta uz pomoć informacionih tehnologija nego putem tradicionalne metode. Ovo potvrđuje rezultate iz testa. Primenom informacionih tehnologija želja za sticanjem novih znanja i njihovo utvrđivanje se donekle prepliću.*

**Ključne reči:** *Informacione tehnologije, nauka o biljkama, tabele, test, a posteriori analiza, znanje.*

## 1. INTRODUCTION

The utilization of continuous increasing scientific knowledge requires not only efforts but also continuous improvement of training methods, including agronomic and disciplines. Integral part of the overall literacy of modern man today and information technology, they are important in the learning process because the [5], [7] and [8] person perceives about 75% of information about the surrounding world in a visual way, and only 10% - on hearing time. They are part of the changing science and elsewhere entered Informatics. The term "Information Technology" is associated with rapid development of the means of formation, storage, reproduction and dissemination of information.

The application of information technology include multimedia, audio-visual, computer and telecommunications technologies that are interconnected and penetrating each other. Most common in the pedagogical practice discipline „Herbology“ are visual aids for training and the computer used for the preparation and demonstration of techniques and visual examination and evaluation of knowledge through electronic tests. So students fall into the vast world, who pull them out beyond the audience and immerse them in the sacrament of wildlife.

There are no studies on didactic and methodological aspects of e-learning in teaching Herbology. A deficits of theoretical sources is established to mark the basic requirements for organizing, training and conducting exercises with the use of information technology and reporting of student achievements in comparative plan with the traditional way.

The purpose of this paper is to reveal the applicability of modern information technologies in the training course „Herbology" in agronomic fields.

## 2. INFORMATION TECHNOLOGIES USE WHILE ACQUIRING NEW MATERIAL

The name of Science „Herbology" includes two words - the Latin "herba", meaning grass, but in effect, unwanted plants (weeds) and the Greek "logos" - science. It concerns a study of all matters relating to weeds, to develop and usavarshtenstvane methods to control them, but as a science, today it is much more wide open to the achievements of other sciences and especially technological innovation of science in the field of information technology. The amount of information in herbologiyata is very large and is updated quickly and is virtually impossible to include everything in the curriculum. Many new areas of agronomic research influence of individual and cultural development of students. In this sea of information it is important for students to learn to predict and assess the limits and possibilities of agricultural sciences and biotechnology in biological and integrated courtiars garden. One of the examples for IT application in teaching is the test we apply. It is administered to students of Agroecology and Plant Protection at University of Shumen „Episkop Konstantin Preslavski“. The main tasks are to identify opportunities offered by information technology training and acquisition of knowledge in the study discipline.

Using the services of a global network the teacher has the opportunity to make the learning process in an attractive occupation, which are characteristic spontaneity of response, freedom of thought and creative response. Multimedia training has an advantage that can combine many different types of information and present it in the best form (graphic, picture, table, etc.) To provide easier understanding of the material. [6] Information Technology does not displace old ways and new opportunities for their realization.

### **3. DEVELOPMENT AND TEST PROBATION IN HERBOLOGY BY MEANS OF SPREADSHEETS**

The structure of workbook of spreadsheets in *Microsoft Office - Excel* is very convenient for typing and probing a normative didactic test. Each question together with the answers being offered is located on a separate worksheet in the workbook where the test is. In [1] and [6] we have the form of the test and its probation described elaborately. Such a test in the discipline of Plant sciences was done with the students from the speciality of Farming [6]. These tests are suitable for the students (as well as for the pupils in the probation described in [4]) for they are able to test their knowledge in a particular subject field. From the suggested workbook-test the learners can go to other (program) environments in order to look up in them to give the correct answer of the questions. Each question from the test is on a separate worksheet in the workbook-test. The correct, according to the student, answer is written by the corresponding number in the fixed coloured cell. With the help of the mouse the next sheet-question from the register of the worksheets is selected. The number of the questions in the test is according to the choice of the one setting the task. While the test is being composed, the sheet "Questions" is available. In the columns of the sheet is formulated the question, the first answer is given, then the second, etc. In the last column is given the number of the correct answer. If necessary a graphical object (drawing, scheme, picture, etc.) could be integrated in the sheet-question.

The choice of Microsoft Excel for test probation is not due only to the rich opportunities of environments and the fact that it is studied during the Information Science And Information Technology classes either at secondary schools or in higher education, but it is rather due to the fact that there are modules developed in Visual Basic for Application for aposteriori analysis of didactic tests with optional answers. The logic of the modules is created according to [1, pp. 174-185] and is considered in [2] and [3]. The work of the user with the developed VBA modules, the interface with the user and the tables being created are described and commented in [2] and [4].

We are going to analyze the results from the aposteriori analysis of the test in Herbiology which was given to the second year students from the college speciality of Agriculture and plant protection. In this test the number of the questions is 30 and each question is given 5 optional answers. Some of the suggested answers are general and the students are expected to give "the most correct" (the most precise) answer. The modules supply the calculation of the difficulty and the discriminative power of the questions from the test and find the inappropriate incorrect answers (distractors). Thus after the probation it is possible to evaluate to what extent the test is effective and the results from the analysis to help for the improvement for the next probations.

Algorithm of the automatic aposteriori analysis:

- a) fill in the general table with the answers of the students and the table with the correct

answers of the questions from the test (by the examiner);

b) Start of VBA module Sum\_goals\_of\_Students;

c) Sum up the number of points;

d) Sort out the summary table with the answers in descending order of the number of points and defining the extremal groups;

e) Analysis of the difficulty of each question – according to the formula:  $P = 100 * (\text{number of people from both of the external groups who has done the task correctly}) / (\text{general number of the people from both of the external groups})$ . The greater the percentage of learners who have solved the task in a correct way, the easier the task is and vice versa – low value of  $P$  shows that the question is difficult.

f) Analysis of the discriminative power of each question – according to the formula  $DP = (\text{number of people from the strong group who have solved the task correctly} - \text{number of people from the weak group who has solved the task correctly}) / (0,5 * \text{general number of the people from the two extremal groups})$ . Table 1 shows the results from the difficulty analysis and the discriminative power. It is seen in the table that for this particular test only 6 questions (11, 15, 17, 19, 23 and 26) have an acceptable coefficient of discriminative power ( $0,4 \leq DP \leq 0,6$ ). Seven questions (12, 13, 14, 22, 24, 29 and 30) should be reformulated ( $0,2 \leq DP < 0,4$  or  $0,6 < DP \leq 0,8$ ), and all the rest of the 17 questions (1-10, 16, 18, 20, 21, 25, 27 and 28) should be replaced ( $DP < 0,2$  or  $DP > 0,8$ ). The latter are misunderstood by the students or formulated incorrectly by the examiner.

**Table 1: Difficulty and discriminative power of the test questions**

Answer	Strong					Weak					Difficulty (P)	Number of correct answers	Discriminative power (DP)	Strong-Weak
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Z01	<u>6</u>	0	0	0	0	<u>5</u>	1	0	0	0	91.67%	11	0.17	1
Z02	0	0	<u>6</u>	0	0	0	1	<u>5</u>	0	0	91.67%	11	0.17	1
Z03	0	0	0	<u>6</u>	0	0	0	1	<u>5</u>	0	91.67%	11	0.17	1
Z04	0	<u>6</u>	0	0	0	0	<u>6</u>	0	0	0	100.00%	12	0.00	0
Z05	0	0	<u>6</u>	0	0	1	0	<u>5</u>	0	0	91.67%	11	0.17	1
Z06	<u>6</u>	0	0	0	0	<u>5</u>	1	0	0	0	91.67%	11	0.17	1
Z07	<u>6</u>	0	0	0	0	<u>5</u>	0	1	0	0	91.67%	11	0.17	1
Z08	<u>5</u>	0	0	1	0	<u>5</u>	0	0	0	1	83.33%	10	0.00	0
Z09	0	0	0	0	<u>6</u>	1	0	0	0	<u>5</u>	91.67%	11	0.17	1
Z10	<u>6</u>	0	0	0	0	<u>5</u>	0	1	0	0	91.67%	11	0.17	1
Z11	0	0	0	<u>6</u>	0	0	2	1	<u>3</u>	0	75.00%	9	0.50	3
Z12	0	<u>6</u>	0	0	0	1	<u>2</u>	3	0	0	66.67%	8	0.67	4
Z13	0	0	0	<u>6</u>	0	1	1	1	<u>2</u>	1	66.67%	8	0.67	4
Z14	<u>6</u>	0	0	0	0	<u>4</u>	2	0	0	0	83.33%	10	0.33	2
Z15	0	<u>6</u>	0	0	0	1	<u>3</u>	0	0	2	75.00%	9	0.50	3
Z16	<u>5</u>	1	0	0	0	<u>4</u>	0	0	1	1	75.00%	9	0.17	1
Z17	0	0	0	1	<u>5</u>	3	0	0	1	<u>2</u>	58.33%	7	0.50	3
Z18	1	5	0	<u>0</u>	0	1	2	3	<u>0</u>	0	0.00%	0	0.00	0

Z19	1	<u>5</u>	0	0	0	0	<u>2</u>	2	1	1	58.33%	7	0.50	3
Z20	0	0	<u>6</u>	0	0	2	1	<u>1</u>	1	1	58.33%	7	0.83	5
Z21	0	0	0	<u>6</u>	0	0	2	1	<u>1</u>	2	58.33%	7	0.83	5
Z22	0	1	2	<u>3</u>	0	1	1	2	<u>1</u>	1	33.33%	4	0.33	2
Z23	2	<u>3</u>	1	0	0	2	<u>0</u>	4	0	0	25.00%	3	0.50	3
Z24	1	0	1	<u>2</u>	2	3	2	0	<u>0</u>	1	16.67%	2	0.33	2
Z25	<u>3</u>	3	0	0	0	<u>2</u>	1	3	0	0	41.67%	5	0.17	1
Z26	0	3	<u>3</u>	0	0	1	3	<u>0</u>	1	1	25.00%	3	0.50	3
Z27	<u>4</u>	1	1	0	0	<u>3</u>	1	1	0	1	58.33%	7	0.17	1
Z28	0	0	2	<u>2</u>	2	1	3	1	<u>1</u>	0	25.00%	3	0.17	1
Z29	0	1	1	<u>2</u>	2	1	2	2	<u>0</u>	1	16.67%	2	0.33	2
Z30	0	3	<u>3</u>	0	0	1	3	<u>1</u>	0	1	33.33%	4	0.33	2

g) Distractor analysis (incorrect answers) – establish if and to what extent the distractors are acceptable for probation and if they allow to distinguish the strong from the weak students [2, p.182]. In table 2 are shown the results from the distractors analysis for the test in Herbology. The given in the columns distractors should be replaced.

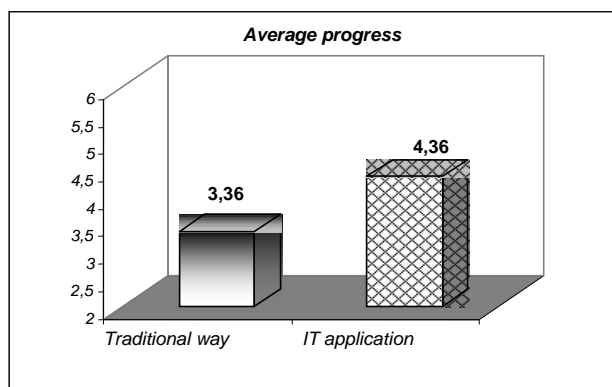
Table 2: Inappropriate distractors

	Distractors which are not pointed by either group	Distractors pointed by an equal number of tested people	Distractors pointed in the strong group of more correct answer
Z01	3, 4, 5,		
Z02	1, 4, 5,		
Z03	1, 2, 5,		
Z04	1, 3, 4, 5,		
Z05	2, 4, 5,		
Z06	3, 4, 5,		
Z07	2, 4, 5,		
Z08	2, 3,		
Z09	2, 3, 4,		
Z10	2, 4, 5,		
Z11	1, 5,		
Z12	4, 5,		
Z13			
Z14	3, 4, 5,		
Z15	3, 4,		
Z16	3,		
Z17	2, 3,	4,	
Z18	5,	1,	2,
Z19			
Z20			
Z21	1,		
Z22		2, 3,	

<b>Z23</b>	4, 5,	1,	
<b>Z24</b>			
<b>Z25</b>	4, 5,		
<b>Z26</b>		2,	
<b>Z27</b>	4,	2, 3,	
<b>Z28</b>			
<b>Z29</b>			
<b>Z30</b>	4,	2,	

#### 4. INFORMATION TECHNOLOGY APPLICATION IN COMPARISON WITH THE TRADITIONAL METHOD OF TEACHING.

Fig. 1 shows the average progress of the students from the speciality of Agriculture and Plant Protection in two different years (2 different student groups).



**Figure. 1: Comparison of the students' progress**

During the first year the average progress of the group is lower with one unit than the average progress of the second year group where IT were applied during the educative process in acquisition of the new material and during the seminars (computer presentations presented by the lecturer, individual search for information in the Internet for a given task or topic). This is a proof for the positive influence of the information technology on the success and acquisition of the subject by the students who are would-be specialists in Plant protection.

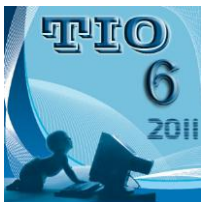
#### 5. CONCLUSIONS

In our opinion „E-teaching” in Herbology is a way of satisfaction for the students from the speciality of Agriculture And Plant Protection from the received knowledge and skills for recognition, growing and protection of the plant world. The students have acquired the knowledge on the subject while considering, adding, experimenting, and learning new and interesting events and facts which on the blackboard or even in the library could not have had that compactness. The students are unaware of acquiring new knowledge and skills intertwined with the consolidation. Thus curiosity and interest in the new is transformed into interesting and useful for them acquisition of knowledge which is confirmed by the

final marks in the subject. The teaching realized this way offers the possibility the students-agriculturers to be in pace with the information technology and they themselves to have innovational thinking.

## 6. LITERATURE

- [1] Vasileva, S.: *Spreadheets and a posteriori analysis of normative didactic test*, Beograd – Novi Sad, Tehnologija, informatika, obrazovanie 2, 2003., str. 264-269.
- [2] Бижков, Г.: *Теория и методика на дидактическите тестове*, София, Просвета, 1992.
- [3] Василева, С.: *Электронные таблицы для апостериорного анализа дидактических тестов*, Тезисы докладов Международной научно-образовательной конференции „Наука в Вузах: Математика, Физика, Информатика”, Россия, Москва, Российский университет дружбы народов, 2009., str. 862-863.
- [4] Василева, С., М. Горанова.: *Тест по електронни таблици, апробация на теста и апостериорен анализ чрез електронни таблици*, Научни съобщения на СУБ кл. Добрич, т.5, No. 2, 2003., str. 294-299.
- [5] Глушкова, Т.: *Електронен клъстер „ECL-School” на системата DeLC*, Научно – практическа конференция „Новите технологии в образованието и професионалното обучение”, София, 2003.
- [6] Николова, Е., Василева С.: *Приложение на информационните технологии в обучението по агрономическите дисциплини*, НАУЧНИ ТРУДОВЕ на Русенски университет "Ангел Кънчев" - 2008, т.47, с.5.1, str.: 41-45.
- [7] Панайотова-Стоянова, М.: *Насоки за осъвременяване на обучението по Анатомия, физиология и хигиена*, “Теоретико-приложни проблеми на методиката на обучението по биология за средно образование и ВУЗ (втора част), Стара Загора, ИПКУ, 1993., str. 101-107.
- [8] Стоянов, С.: *Виртуален университет - помощно средство за обучение на студенти*, Национална научна конференция „Информатиката в научното познание”, Варна, 2002.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004: 61

Stručni rad

## PRIMENA SAVREMENIH INFORMACIONO KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA U NASTAVI MEDICINE

Danijela Milošević<sup>1</sup>, Marija Blagojević<sup>2</sup>, Maja Božović<sup>3</sup>

**Rezime:** U radu je dat pregled primene savremenih informaciono komunikacionih tehnologija u nastavi medicine u nekim od vodećih univerziteta u svetu kao što su Stanford, Brajton i drugi. Takođe, dat je pregled upotrebe novih tehnologija u Srbiji. Osim mogućnosti koje informaciono komunikacione tehnologije pružaju u edukaciji studenata medicine i medicinskih radnika, ukazano je i na značaj primene pomenutih tehnologija u personalizaciji i celoživotnom učenju u oblasti medicinskih nauka.

**Ključne reči:** Informaciono komunikacione tehnologije, medicina, telemedicina.

## APPLICATION OF MODERN INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGY IN MEDICAL TEACHING

**Summary:** This paper summarizes the application of modern information and communication technology in medical teaching. teaching in some of the leading universities in the world such as Stanford, Brighton and others. Also, it is a review of the use of new technologies in Serbia. In addition to opportunities provided by ICT in the education of medical students and medical workers, it is pointed out the importance of applying these technologies in a personalized and lifelong learning in the field of medical science.

**Key words:** Information communication technology, medicine, telemedicine.

### 1. UVOD

Kako savremena nastava podrazumeva kontinuirano unapređenje i efikasnije učenje, odgovarajuće primenjene informaciono komunikacionih tehnologija (IKT) daju mogućnost dinamičnijeg i sadržajnijeg nastavnog procesa. Primena pomenutih tehnologija nije sama sebi cilj, već se nalazi u službi kreativnijeg ostvarenja vaspitnih i obrazovnih zadataka. Podrazumeva poznavanje nastavnika konkretne tehnologije koju koristi, a zatim i

<sup>1</sup> Prof. dr Danijela Milošević, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [danijela@tfc.kg.ac.rs](mailto:danijela@tfc.kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Marija Blagojević, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [marija\\_b@tfc.kg.ac.rs](mailto:marija_b@tfc.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Maja Božović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [maja\\_boz@tfc.kg.ac.rs](mailto:maja_boz@tfc.kg.ac.rs)

The part of this research is supported by Ministry of Science in Serbia, Grant III41007.

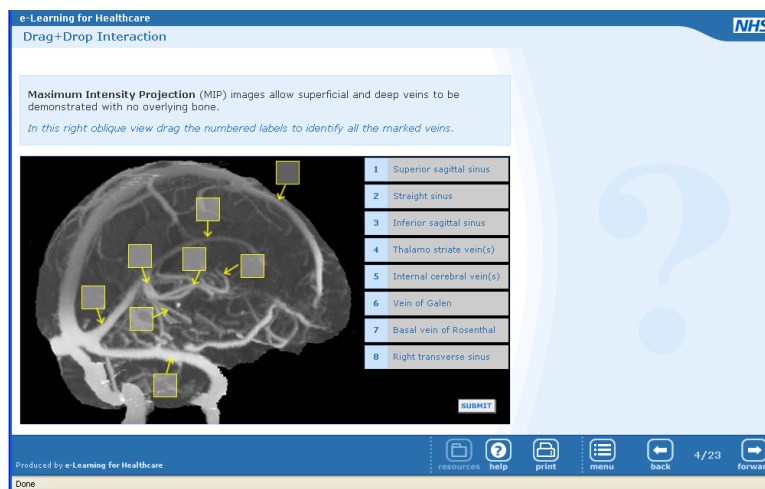
metodičku analizu nastavnih sadržaja i načina primene odabrane tehnologije. Adekvatnom primenom savremenih informaciono komunikacionih tehnologija daje se mogućnost razvoja aktivne nastave koja za rezultat daje novi kvalitet znanju, stečenom kroz sopstvenu aktivnost učenika/studenta.

Medicina kao specifična delatnost, od izuzetne je važnosti za ljudsku populaciju, jer kvalitetna medicinska usluga omogućava duži ljudski vek, podiže kvalitet života [1]. Zbog takvih karakteristika informaciono komunikacione tehnologije otvaraju potpuno nove mogućnosti medicini.

U narednom poglavlju dat je pregled korišćenih tehnologija na medicinskim fakultetima nekih od vodećih univerziteta u svetu. Osim toga, prikazane su savremene informaciono komunikacione tehnologije koje se koriste na medicinskim fakultetima u našoj zemlji.

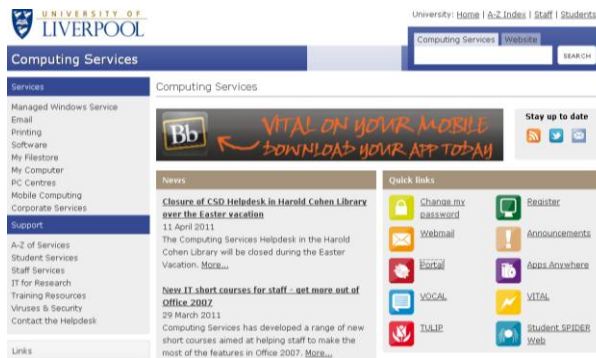
## 2. PREGLED KORIŠĆENIH INFORMACIONO KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA U NASTAVI MEDICINE U SVETU I KOD NAS

Za studente, kao i medicinsko osoblje, u Velikoj Britaniji realizovan je projekat primene e-učenja u zdravstvu. Posredstvom savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija obezbeđeni su materijali za učenje koji integrišu i audio i video materijale, kao i animacije i tzv. životne scenarije. Orgnizovani su online kursevi iz 46 oblasti. Na slici 1 prikazan je primer strane na jednom kursu koja omogućava proveru naučenog gradiva.



*Slika 1: Prikaz provere znanja na jednom kursu*

Na Medicinskom fakultetu Univerziteta u Liverpoolu [1] postoji posebna grupa (E-Learning Support Unit –ELSU) zadužena za podršku u korišćenju informacionih tehnologija u podršci učenju, poučavanju i istraživanju. Grupa radi na kontinuiranom unapređenju nastave korišćenjem e-učenja, Blackboard sistema za upravljanje učenjem, servisa za kolaborativno učenje, itd.



*Slika 2: Prikaz e-resursa na Medicinskom fakultetu Univerziteta u Liverpulu*

BSMS (Brighton and Sussex Medical School) [2] nastoji da iskoristi odgovarajuće tehnologije kako bi dodatno poboljšao nastavne planove na studijama medicine. Nove inicijative se odnose na primenu online kvizova iz anatomije i kliničkih scenarija, kojima se sprovodi formativno ocenjivanje. Obuhvaćena je i oblast mobilnog učenja, koje postaje sve popularniji način primene tehnologije u učenju. BSMS pozajmljuje studentima završnih godina moderne PDA uređaje i *Dr Companion*™ kartice – proširenu kolekciju medicinskih izvora koje pruža digitalna biblioteka *MedHand International* [3]. Pomenuta kombinacija softvera i hardvera ima veliki potencijal u olakšanju učenja u datom trenutku kao i kreiranju novih mogućnosti u učenju. Nove tehnologije obuhvataju i multimedijalne alate kojima se pospešuje komunikacija putem web foruma, diskusionih grupa, itd.

Medicinski fakultet Vanderbilt Univerziteta [4] za vežbe studenata koristi simulaciju raznih medicinskih tretmana i zhavata korišćenjem računarski podržane virtualne realnosti, sa povratnim informacijama. Osim toga koriste se tzv. standardizovani pacijenti i video kamere kako bi se unapredile veštine. Sa simulacijama se omogućava sticanje iskustva sa retkim događajima u kontrolisanom okruženju, sa vežbom za najkompleksnije zadatke bez rizika za pacijente. Simulacija podržana informaciono-komunikacionim tehnologijama pruža mogućnosti za unapređenje kvaliteta učenja u nastavi medicine, sa smanjenim troškovima, i povećanom bezbednošću pacijenata. Na slici 3 prikazan je jedan primer simulacije sa ovog fakulteta.



*Slika 3: Prikaz simulacije i praćenja rezultata*

Medicinski fakultet Lids univerziteta je studije medicine, stomatologije i zdravstvene zaštite je razvio programom pod nazivom Tehnologijom unapređeno učenje (eng. Technology Enhanced Learning) [5]. Da bi se shvatio značaj učenja na radnom mestu, Univerzitet Lids se usmerio na oblast mobilnog učenja, implementaciju e-porfolija i razvoj i upotrebu mapa veština i kompetencije. U dogovoru sa 5 Jorkširskih univerziteta, ALPS CETL centar [6] je implementirao paket mobilnih procena i time postigao da se u okviru MBChB (Bachelor of Medicine, Bachelor of Surgery) kursa medicine studentima dodiplomskih studija omogući da procene svoje napredovanje, reflektuju svoje učenje i snime dokaze svog progresu.

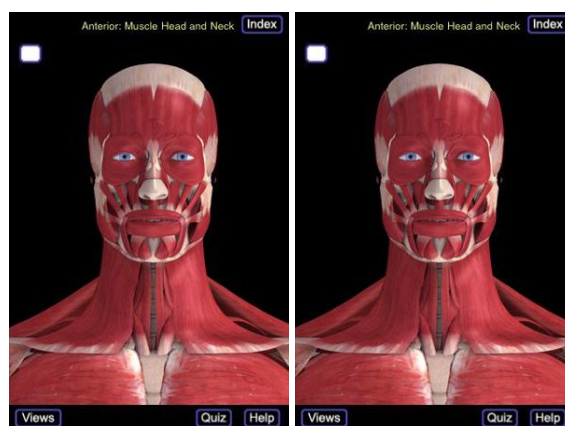
Fakultet Medicine Stenford Univerziteta i njemu pripadajuće bolnice (Stanford University Medical Center – SUMC) predstavljaju dom za svetske pionire u oblasti tehnike, tehnologije i aplikacija za učenje zasnovanih na simulacijama kojima se postiže gotovo identičan osećaj realnog sveta. (eng. Immersive Simulation Learning - ISL) [7]. Simulacioni modaliteti koje SUMC koristi obuhvataju virtuelnu stvarnost i vizuelizaciju koja se odnosi na set tehnika kojima student interaguje sa sintetičkim (“virtuelnim”) okruženjem. Time su uključena čula vida, sluha i ukoliko je moguće dodira. Pored ovih koriste se simulacioni modaliteti kao što su desktop simulacije i virtuelni svetovi. Plan Stenford Univerziteta je potpuna integracija ISL tehnologija u nastavne planove namenjene studentima medicine. Time će se učenje o zdravlju i bolestima ljudi u znatnoj meri obogatiti.

Medicinski fakulteti Univerziteta u Srbiji organizuju kontinuiranu edukaciju. Program permanentnog obrazovanja i usavršavanja u zdravstvu uključuje i edukaciju u polju savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija primenjenih u medicini. Na Medicinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu [8] onlajn kursevi su deo nastave od školske 1999/2000. Tokom 2004. godine na ovom fakultetu se kreiraju kursevi pod Moodle platformom još od 2004. godine [9], koji omogućavaju primenu velikog broja različitih aktivnosti, od kojih su neke kooperativne. Ovakav vid nastave upotpunjuje tradicionalnu nastavu i omogućava organizovanje sadržajnije i aktivnije nastave. Na slici 4 dat je prikaz Moodle sistema za upravljanje učenjem na ovom fakultetu.



*Slika 4: Prikaz Moodle sistema na Medicinskom fakultetu u Beogradu*

Na određenom broju medicinskih fakulteta koriste se informaciono komunikacione tehnologije za predstavljanje rezultata i modela u tri dimenzije. Učenjem pomoću takvih primera se omogućava realnije sagledavanje modela. Osim toga, savremene tehnologije daju mogućnost interakcije sa takvim modelima i samim tim hipotetičko učenje, kao jedan od oblika aktivnog učenja. Na slici 5 prikazan je 3D model mišića, sa mogućnošću interakcije sa istim.



*Slika 5: 3D model mišića [10]*

Osim projekata i kurseva koji upućuju i edukuju o domenu primene savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija u nastavi medicine, u Srbiji funkcioniše i određeni broj foruma usko specijalizovanih za kooperativno rešavanje medicinskih problema. U okviru [11] i [12] dati su takvi primeri. Osim foruma za kooperativno rešavanje problema, i samim tim edukaciju, u [11] je omogućeno i besplatno vođenje evidencije o regulisanju telesne mase, vođenje dnevnika fizičkih aktivnosti, krvnog pritiska, šećera u krvi, uzimanja medikamenata, ali i dodavanje i pronalaženje zdravstvenih ustanova. Osim toga, razvijena je besplatna aplikacija koja omogućava pomenute usluge preko mobilne telefonije. Na slici 6 je prikazan deo sajta [www.doktor.rs](http://www.doktor.rs) koji se odnosi na forum.

Medicina				
	<b>Pitanja i odgovori</b> Ukoliko imate neko pitanje u vezi sa zdravljem ili vam treba savet ovo je pravo mesto. <b>Moderatori:</b> moderato, <b>admin</b> , vlada99, ModeratA, mr ph. Silvio	8131	41572	Uto Apr 12, 2011 9:25 pm <a href="#">Mare87Bg</a> ➡
	<b>Urologija</b> Diskusije o oboljenjima urinarnog trakta kao i reproduktivnih organa muškaraca <b>Moderatori:</b> moderato, <b>admin</b> , vlada99, Dr.VinkaVukotic, Vragolasta Amfibija	2873	16995	Uto Apr 12, 2011 9:35 pm <a href="#">zuku45</a> ➡
	<b>Ginekologija</b> Diskusije o oboljenjima i očuvanja zdravlja ženskog reproduktivnog sastava <b>Moderatori:</b> moderato, <b>admin</b> , vlada99, dr Presetnik	6459	46383	Uto Apr 12, 2011 5:45 pm <a href="#">andri87</a> ➡
	<b>Nutricionizam</b> Kako pravilnom ishranom doći do zdravlja? <b>Moderatori:</b> moderato, <b>admin</b> , vlada99, mr ph. Silvio	942	30817	Pon Apr 11, 2011 9:19 am <a href="#">lil'jana</a> ➡
	<b>Neuropsihijatrija</b> Pravo mesto za sva pitanja i diskusije na temu Neuropsihijatrije. <b>Moderatori:</b> moderato, <b>admin</b> , vlada99	322	1702	Sub Dec 24, 2005 5:14 pm <b>admin</b> ➡
	<b>Dermatologija-Kozmetologija</b> Sve o koži, problemima sa kožom, kožnim oboljenjima, kosi, znojnim i lojnim žlezdama <b>Moderatori:</b> moderato, <b>admin</b> , vlada99, mr ph. Silvio, goranai	2957	23572	Uto Apr 12, 2011 5:36 pm <a href="#">Shomy</a> ➡

*Slika 6: Prikaz foruma doktor.rs*

U okviru [12], za razliku od prethodnog primera, osim foruma data je mogućnost postavljanja pitanja lekaru, ali i poseban deo nazvan „kutak za lekare” koji daje najnovije informacije, vesti, događaje. Osim toga, edukacija je moguća posredstvom brojnih video predavanja, intervjuja, informacijama o stručnim skupovima i edukacijama. Kako bi edukacija bila u skladu sa najnovijim tokovima, data je i mogućnost praćenja naprednih tehnologija u medicini, kroz deo nazvan „moderna medicina”. Na slici 7 prikazan je deo strane u okviru sajta [www.stetoskop.rs](http://www.stetoskop.rs).

Pitajte lekara
Bolesti
Seksualnost
Dijeta
Lečenje
Psihologija
Moje zdravlje
Adresar
Duh i telo
Lifestyle
Dok

Stručni skupovi i edukacija
Vesti za lekare
Kalendar događaja
Medicinski šifarnik bolesti
Moderna medicina
Video p

stetoskop.info
Za lekare
Moderna medicina

**Moderna medicina**  
Napredne tehnologije u medicini. Informacije i vesti o napredovanj i progresiji tehnologije u medicini.  
1 2 3 4 5 ... 7 | **Sleđ.**

Najnovije 5 članaka

ČLANAK IZ OBLASTI MODERNA MEDICINA  
POSTAVLJENO: 13.02.2010  
OCENA: 3 KOMENTARI: 1  
Piše: dr Sonja Ilić

**Vesti:**  
Za višak kilograma kriv je 16. hromozom  
Francuski naučnici došli su do novog o vezan za anomaliju na 16. hromozomu  
Depresija može biti uzrokovana internetom  
Ukoliko preterano koristite internet...

*Slika 7: Prikaz sajta stetoskop.rs*

### 3. TELEMEDICINA

Svetska zdravstvena organizacija (SZO, eng. World Health Organization -WHO) je usvojila sledeću definiciju: telemedicina je način da se uz korišćenje telekomunikacionih i informacionih tehnologija pruže medicinske usluge bez obzira na to gde se geografski nalaze davalac zdravstvene usluge, pacijent, medicinska informacija ili oprema. Telemedicina sjedinjuje standardne i inovacione procedure i pruža mnoge mogućnosti za primenu u praktičnom radu lekara [13]

Osim dijagnostike, prevencije, tretmana, istraživanja, telemedicina se koristi kako za edukaciju zdravstvenih radnika, tako i za edukaciju pacijenata. Upotrebom savremenih informaciono komunikacionih tehnologija eliminišu se troškovi transporta i postiže se ušteda u vremenu. U domenu nastave medicine najznačajnija je mogućnost transfera informacija i znanja između zdravstvenih radnika, ali i pacijenata. Svrha telemedicine je da:

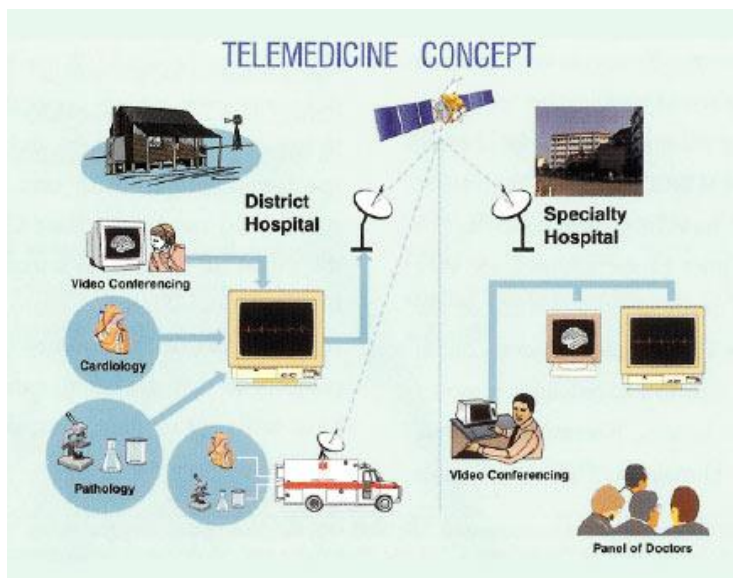
- (a) poboljša zdravstvenu zaštitu i unapredi kontinuiranu edukaciju zdravstvenih radnika,
- (b) edukaciji studenata i učenika, i
- (c) edukaciji korisnika zdravstvene zaštite.

Telemedicina se u Srbiji primenjuje od 1997. godine kada su stručnjaci VMA i Data Control d.o.o iz Beograda formirali su prvu telemikroskopsku mrežu, sa centrom u Vojnomedicinskoj akademiji i korisnicima u Nišu.

Oprema neophodna za telemedicinsku infrastrukturu odnosi se na prenos i čuvanje informacija i sadrži sledeće:

- (a) ulazne uređaje,
- (b) telekomunikacione kanale odgovarajuće propusne moći,
- (c) izlazne uređaje, i
- (d) informatička oprema za čuvanje i pretraživanje informacija.

Na slici 8 prikazan je koncept telemedicinskog sistema.



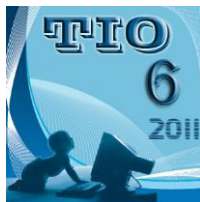
*Slika 8: Koncept telemedicinskog sistema*

#### 4. ZAKLJUČAK

Nedavni napredak u informaciono komunikacionim tehnologijama delovao je i kao katalizator bitnih promena u sektoru zdravstvene zaštite, značajno utičući na medicinsko dijagnostikovanje, rukovođenje zdravstvom, i naravno na edukaciju u oblasti medicine. Upotreba računara i Interneta u nastavnim planovima, kao i u okviru celoživotnog učenja u oblasti medicinskih nauka, postao je međunarodni trend. Iskustva nekih naših i svetskih univerziteta ukazuju na pravce kojima se trenutno kreće upotreba pomenutih tehnologija u nastavi i smernice i mogućnosti za buduću primenu istih. Budući rad autora odnosi se na analizu upotrebe medicinskih informacionih sistema.

#### 5. LITERATURA

- [1] University of Liverpool. Faculty of Medicine – learning technology & web communication unit. Dostupno na: <http://www.liv.ac.uk/lwc/index.htm>
- [2] Brighton and Sussex Medical School . Dostupno na: <http://www.bsms.ac.uk/about/meu/technology-enhanced-learning/>
- [3] MedHand International AB. Dostupno na: <http://www.drcompanion.com/index.php?site=drc&width=1245&height=706&>
- [4] Vanderbilt University. School of Medicine. Dostupno na: <https://medschool.vanderbilt.edu/>
- [5] Leeds institute of Medical education - Technology Enhanced Learning. Dostupno na: [http://www.leeds.ac.uk/medicine/prof\\_dev/tel.html](http://www.leeds.ac.uk/medicine/prof_dev/tel.html)
- [6] Assessment and Learning in Practice Settings. Centre for Excellence in Teaching and Learning. Dostupno na: <http://www.alps-cetl.ac.uk/ALPS.html>
- [7] Center for Immersive and Simulation-based Learning. Dostupno na: [http://cisl.stanford.edu/at\\_stanford/](http://cisl.stanford.edu/at_stanford/)
- [8] Univerzitet u Beogradu. Medicinski fakultet. Dostupno na: <http://www.med.bg.ac.rs>
- [9] Moodle. Dostupno na: <http://moodle.org>
- [10] HelthcarePOV. Dostupno na: [http://community.advanceweb.com/blogs/pa\\_6/archive/2010/04/02/learning-medicine-in-3d.aspx](http://community.advanceweb.com/blogs/pa_6/archive/2010/04/02/learning-medicine-in-3d.aspx)
- [11] Doktor.rs. Dostupno na: <http://www.doktor.rs>
- [12] Stetoskop. Dostupno na: <http://www.stetoskop.info>
- [13] Trajković, G., *Telemedicina*. Dostupno na: <http://www.med.pr.ac.rs/Studije/Informatika%20u%20medicini%20-%20Telemedicina.pdf>



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 37.026:004

Stručni rad

## PRIMENA SAVREMENIH DIDAKTIČKIH SISTEMA U OBRAZOVANJU IZ OBLASTI MEHATRONIKE

Slobodan Aleksandrov<sup>1</sup>, Radica Aleksandrov<sup>2</sup>, Predrag Simić<sup>3</sup>

**Rezime:** U ovom radu je prezentovan značaj korišćenja savremenih didaktičkih sistema za uspešno obrazovanje kadrova iz oblasti mehatronike. Primena realnih didaktičkih sistema, njihovih virtuelnih simulacionih modela, softvera za modeliranje i simulaciju predstavljaju preduslov za usvajanje kompleksnih znanja i veština. U radu je dat osvrt na primenu ovih sistema u školovanju tehničara mehatronike u srednjem stručnom obrazovanju.

**Ključne reči:** Mehatronika, obrazovanje, didaktički sistemi, testiranje, dijagnostika.

## USAGE OF MODERN DIDACTIC SYSTEM IN EDUCATION IN AREA OF MEHATRONIC ENGINEERING

**Summary:** In this paper we have presented the significance of using modern didactic systems for successful education of staff in domain of mechatronics. Using realistic didactic systems, their virtual simulation models, software programmes for modeling and simulation present precondition for adopting complex knowledge and skills. In this paper we have also paid special attention on the usage of this systems in schooling and educating kids in secondary schools in the area of mechatronics engineering.

**Key words:** Mechatronic, education, didactic systems, testing, diagnostic.

### 1. UVOD

Mehatronska sistem predstavlja fuziju mehaničkih, električnih i informacionih sistema u jedinstven funkcionalni automatizovani sistem. Za uspešno obrazovanje iz oblasti mehatronike potrebni su savremeni didaktički sistemi, koji odgovaraju realnim industrijskim mehatronskim sistemima. Poželjno je da su didaktički sistemi modularni i da su za njihovu realizaciju korišćene industrijske komponente. Ove sisteme karakteriše visoka cena, što predstavlja prepreku školama i fakultetima da obezbede različite didaktičke

<sup>1</sup> Slobodan Aleksandrov, dipl.inž. elektrotehnike, Tehnička škola Trstenik, Vuka Karadžića 11, Trstenik, E-mail: [aleksandrovs@yahoo.com](mailto:aleksandrovs@yahoo.com)

<sup>2</sup> Radica Aleksandrov, dipl.inž. elektrotehnike, Tehnička škola Trstenik, Vuka Karadžića 11, Trstenik, E-mail: [radica09@gmail.com](mailto:radica09@gmail.com)

<sup>3</sup> Predrag Simić, dipl.inž. mašinstva, Tehnička škola Trstenik, Vuka Karadžića 11, Trstenik, E-mail: [simpred@sbb.rs](mailto:simpred@sbb.rs)

mehatronske sisteme. Razvoj novih tehnologija i njihova primena u industriji, zahteva savremena nastavna sredstva za uspešno školovanje stručnih kadrova u oblasti mehatronike. Imajući u vidu multidisciplinarnost mehatronike i složenost mehatronskih sistema, za uspešno obrazovanje potrebni su savremeni didaktički sistemi. Jedan od vodećih proizvođača didaktičkih sistema za obuku iz oblasti pneumatike i elektronike je kompanija Festo. U ovom radu predstavljeni su didaktički sistemi koji se koriste u kabinetu mehatronike Tehničke škole Trstenik. To su sistemi koji pripadaju Festovoj modularnoj proizvodnoj liniji MPS (Modular Production System). Glavna odlika ovih sistema je što predstavljaju realne industrijske sisteme, sa industrijskim komponentama, ali u umanjenoj formi, koja je pogodna za nastavu i učenje u laboratorijskim uslovima. Ovi sistemi su podržani softverom za programiranje upravljačkih uređaja, softverom za komunikaciju i softverom za 3D simulaciju. Laboratorija je opremljena robotskom stanicom Mitsubishi Melfa RV-2AJ, didaktičkim sistemom za distribuciju delova i didaktičkim sistemom za sortiranje delova (sl. 1).



*Slika 1: Savremeni didaktički mehatronski sistemi*

Ove didaktičke sisteme karakterišu sledeće osobine:

- *modularnost* – komponente na sistemima se mogu montirati, podešavati, testirati i demontirati
- *fleksibilnost* – mogu se kombinovati funkcije i redosled didaktičkih sistema
- *funcionalnost* – promenom programa menja se funkcionalnost sistema
- *programibilnost* – upravljački PLC uređaji mogu se re-programirati
- *sinhronizacija rada* – mogućnost sinhronizacije rada više sistema u proizvodnu liniju
- *TCP/IP podrška* – mogućnost povezivanja u lokalnu računarsku mrežu
- *WEB podrška* – mogućnost upravljanja sistema putem Interneta

Savremeni didaktički sistemi omogućavaju učenicima i studentima da primene usvojena teorijska znanja na realnim sistemima, upoznaju se sa industrijskim pneumatskim, električnim i elektronskim komponentama, principom rada, načinom merenja fizičkih veličina i principom rada složenih mehatronskih sistema. Ovi sistemi omogućavaju simulaciju kvara na sistemima, pa su pogodni za primenu kod testiranja, dijagnostike i servisiranja mehatronskih sistema. Uz korišćenje realnih sistema učenici usvajaju znanja i

veštine predviđena nastavnim planovima i programima. U tabeli 1 predstavljene su oblasti primene didaktičkih mehatronskih sistema.

**Tabela 1: Oblasti primene didaktičkih mehatronskih sistema**

<i>Oblast primene</i>	<i>Znanja i veštine</i>
<i>Mehanika</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikacija mehaničkih komponenti</li> <li>• Montaža i demontaža mehaničkih komponenti</li> <li>• Projektovanje i modeliranje mehaničkih komponenti</li> </ul>
<i>Pneumatika</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izbor i korišćenje pneumatskih komponenta i uređaja</li> <li>• Projektovanje i povezivanje pneumatske instalacije</li> <li>• Detektovanje i otklanjanje greške na pneumatskim sistemima</li> </ul>
<i>Senzori i električna merenja</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merenje fizičkih veličina</li> <li>• Prepoznavanje vrste senzora i njihove namene</li> <li>• Postavljanje i povezivanje različitih vrsta senzora</li> <li>• Testiranje njihove ispravnosti i zamena senzora</li> </ul>
<i>PLC</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepoznavanje strukture različitih vrsta PLC-a</li> <li>• Povezivanje senzora i aktuatora</li> <li>• Programiranje i testiranje PLC</li> </ul>
<i>Mehatronski sistemi</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montaža i demontaža</li> <li>• Testiranje i dijagnostika</li> <li>• Servisiranje</li> </ul>
<i>Elektrotehnika i elektronika</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepoznavanje i korišćenje električnih simbola</li> <li>• Projektovanje i povezivanje električne instalacije</li> <li>• Detekcija i zamena neispravnih električnih instalacija</li> <li>• Prepoznavanje, povezivanje i puštanje u rad električnih motora</li> </ul>
<i>Internet tehnologije</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Povezivanje mehatronskih sistema u računarske mreže</li> <li>• Daljinski pristup korišćenjem interneta</li> <li>• PLC kao WEB server</li> </ul>

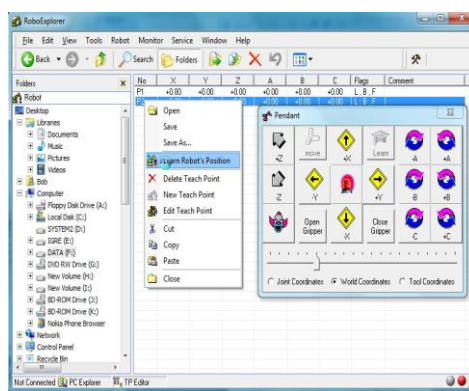
## 2. KARAKTERISTIKE DIDAKTIČKIH SISTEMA

Tipičan mehatronski sistem predstavlja robot. Za usvajanje znanja i veština iz robotike, mehatronike i elektronike koristimo robotsku stanicu Mitsubishi Melfa RV-2AJ. Robotska ruka ima 5 stepeni slobode, a zglobove robota pokreću naizmenični (AC) servomotori. Na kraju robotske ruke nalazi se pneumatska hvataljka. Upravljanje radom vrši kontroler robota (sl. 2) na kome se nalazi operacioni panel. Kontroler se serijskom vezom RS232 povezuje sa personalnim računarom. Upravljanje robotom vrši se na tri načina. Prvi način je pomeranje robota po zglobovima uz pomoć ručne upravljače komande (teaching pendant). Ručnom komandu se mogu pisati jednostavni programi. Drugi način pomeranja robota je

korišćenjem upravljačkog softvera koji se instalira na računar. Za ovaj robot koristi se Cosimir Robotics – Profesional. Laboratorija za mehatroniku Tehničke škole Trstenik poseduje verziju softvera Cosimir Robotics – Education, koja omogućava programiranje i simulaciju rada robota, ali ne dozvoljava prenošenje programa u kontroler robota. Ovaj problem je rešen korišćenjem besplatnog softvera za programiranje robota Robo-Explorer (sl. 3), koji ima mogućnost upravljanja i programiranja robota. Za programiranje robota koristimo programski jezik Melfa Basic IV.



**Slika 2:** Robot kontroler sa operacionim panelom



**Slika 3:** Radni površina Robo-Exploer

Treći način rada robota koristi se kada se u kontroler prenese program i odgovarajuće pozicije robota, nakon čega se startuje automatski način rada robota. Na ovaj način se prati i analizira rad robotskog sistema. Ukoliko se detektuje nepravilan rad, robot se zaustavlja preko tastera – pečurke za hitno prekidanje rada. Onda se vrši korekcija programa ili pozicija i ponavlja postupak programiranja i testiranja.

Drugi didaktički sistem u kabinetu mehatronike je Festo MPS – Stanica za distribuciju delova (sl. 4). Namena ovog didaktičkog sistema je da učenici i studenti steknu znanja i veštine pri izboru linearnih i rotacionih pneumatskih aktuatora, vakum aparata, rezervoara za vakum, programiranjem PLC-a i sekvencijalnog upravljanja. Treći didaktički sistem je Festo MPS – Stanica za sortiranje delova (sl. 5). Namena ovog sistema je da učenici steknu znanja i veštine u pri izboru i upravljanju elektromotora, senzora, pneumatskih i mehaničkih komponenti, programiranjem PLC-a i sekvencijalnog upravljanja. Sistemi se upravljaju preko operacionih panela, a upravljanje vrši programibilni logički kontroler.



*Slika 4: Stanica za distribuciju delova*



*Slika : Stanica za sortiranje delova*

Testiranje i dijagnostika realnih sistema predstavlja osnovu za usvajanje znanja i veština u oblasti upravljanja sistemima i mehatronike. Kod ovih sistema postoji strah i otpor kod nekih polaznika od realnih električnih i pneumatskih sistema. Zahvaljujući velikoj procesorskoj snazi savremenih računara, 3D simulacija realnih sistema pruža motivaciju učenicima i studentima u usvajanju osnovnih principa rada realnih sistema. Ova simulacija omogućava virtuelnu simulaciju dinamike mehatronskih sistema, kojim se simuliraju način rada i struktura sistema. Softver koji omogućava testiranje i dijagnostika realnih složenih mehatronskih sistema u virtuelnom okruženju je Cosimir PLC. Ovaj softver predstavlja PC softver namenjen za 3D simulaciju, testiranje i dijagnostiku Festo sistema MPS serije. Ovim programom mogu se definisati programi za simulaciju rada realnih mehatronskih sistema, a mogu se koristiti postojeći primeri koji se isporučuju sa MPS sistemima.

### 3. ANALIZA KORIŠĆENJA DIDAKTIČKIH SISTEMA

Prezentovani didaktički sistemi koriste se već tri godine kod realizacije laboratorijskih vežbi i blok nastave kod obrazovnog profila Tehničar mehatronike – ogled. Sistemi su korišćeni za usvajanje znanja i veština iz sledećih stručnih modula: programibilni logički kontroleri (PLC), merni pretvarači, testiranje i dijagnostika mehatronskih sistema, montaža i održavanje mehatronskih sistema i robotika. Za složene didaktičke sisteme potrebna je dobra priprema nastavnika i učenika pre početka realizacije laboratorijskih vežbi. Najbolje rezultate kod testiranja i dijagnostike mehatronskih sistema pokazali su učenici koji usvajali znanja i veštine na sledeći način:

- Presentacija rada realnog didaktičkog sistema, identifikacija komponenti i modula, funkcija svake komponente

- Korišćenje softvera za virtuelnu simulaciju trodimenzionalnih modela realnih sistema, u ovom slučaju korišćenje Cosimir Robotics i Cosimir PLC
- Povezivanje didaktičkih sistema sa računarom, korišćenje softvera za programiranje upravljačkog PLC-a
- Poređenje simulacionog modela i realnog didaktičkog sistema
- Rad sa realnim didaktičkim sistemom, montaža komponenti, testiranje dijagnostika i servisiranje kvarova
- Izrada izveštaja u elektronskom obliku
- Evaluacija realizovane vežbe – prezentacija i analiza

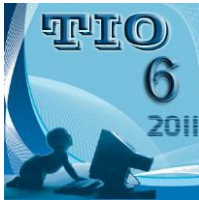
Pri radu sa realnim didaktičkim sistemima postoje nekoliko ograničenja. Zbog visoke cene ovakvih sistema, škole i fakulteti nisu u mogućnosti da poseduju veći broj istih didaktičkih sistema, na kojima bi istovremeno učenici i studenti realizovali vežbe. Optimalni broj učenika na jednom didaktičkom sistemu je od dva do tri, kako bi svaki učenik bio u mogućnosti da samostalno izvrši definisane radne zadatke. Uglavnom sve škole i institucije se trude da obezbede što veći broj različitih didaktičkih sistema (minimalno tri), kako bi se stvorili uslovi za usvajanje širokog spektra znanja i veština. Zbog ovih ograničenja, u kabinetu mehatronike se formiraju tri do četiri grupe od po tri učenika, koji se istovremeno obučavaju na različitim didaktičkim sistemima, ali tako da u toku školske godine prođu obuku kroz sve predviđene vežbe. Mogućnost da se svi učenici i studenti obučavaju na istom sistemu, omogućava softver za trodimenzionalnu simulaciju rada realnih modela Cosimir Robotics i Cosimir PLC. Korišćenje simulacionih softvera, učenici brže usvajaju princip rada mehatronskog sistema, način funkcionisanja, praćenje parametara sistema, stanja ulaznih i izlaznih veličina na mehatronskom sistemu. Veoma je važno naglasiti, da softverski paketi za trodimenzionalnu simulaciju i modeliranje ne mogu zameniti realne didaktičke sisteme, ali mogu olakšati i ubrzati proces usvajanja znanja i veština.

#### 4. ZAKLJUČAK

U cilju osavremenjavanja nastavnog procesa, praćenja savremenih industrijskih trendova i školovanje kadrova iz oblasti mehatronike, potrebno je korišćenje savremenih didaktičkih sistema i pratećih softverskih paketa za modeliranje i simulaciju. Za korišćenje ovih sofisticiranih didaktičkih sistema, potrebno je intenzivirati stručno usavršavanje nastavnika, kako bi primenili sve mogućnosti didaktičkih sistema u procesu obrazovanja. Kod nabavke didaktičkih sistema potrebno je konsultovati socijalne partnere iz privrede, tako da bi učenici i studenti posle završetka školovanja bili u potpunosti spremni za rad na realnim industrijskim sistemima u proizvodnji.

#### 5. LITERATURA

- [1] Aleksandrov S., Simić P., Mijatović M: *Realizacija projektne nastave u oglednom profilu tehničar mehatronike*, 3. Internacionalna konferencija Tehnika i informatika u obrazovanju, Tehnički fakultet Čačak, 7-9 maj, 2010, pp. 510-515. (UDK: 371.3:007.5)
- [2] Aleksandrov S., Čajetinac S., Šešlija D.: *Didactic system FESTO MPS - Sorting station and its application in education in the field of mechatronics*, 10<sup>th</sup> International Conference "Research and Development in Mechanical Industry" RaDMI 2010, Donji Milanovac, Serbia, 16 - 19. September 2010
- [3] Festo Manual Sorting station, CD 665871, [www.festo-didactic.de/services>MPS](http://www.festo-didactic.de/services>MPS)



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 371.3:004

Stručni rad

### TABLET PC U NASTAVI

*Veljko Aleksić<sup>1</sup>, Željko Papić<sup>2</sup>*

**Rezime:** *Tablet PC je notebook računar proširen mogućnošću korišćenja olovke. Predstavlja izuzetno kvalitetno nastavno sredstvo koje se u našem školstvu na žalost izuzetno retko koristi. Rad opisuje iskustva autora prilikom korišćenja Tablet PC-a u realizaciji nastave koji uz video projektor veoma uspešno može zameniti interaktivnu belu tablu. Reakcije studenata na korišćenje ove tehnologije izuzetno su pozitivne, te će njegova upotreba biti nastavljena i u budućnosti.*

**Ključne reči:** *Tablet, nastava, tehnologija.*

### TEACHING WITH TABLET PC

**Summary:** *Tablet PC is notebook PC with stylus usage expansion. It represents very good quality teaching tool which is extremely rare in our school system. Paper describes authors experience in Tablet PC usage in realisation of teaching which combined with video projector easily replaces interactive white board. Student feedback regarding use of this technology has been extremely positive, so its usage will be continued in future.*

**Key words:** *Tablet, teaching, technology.*

#### 1. UVOD

Tablet PC predstavlja najnoviji pokušaj računarske industrije da poboljša interakciju čoveka sa računarom. Od izlaska ove tehnologije na tržište 2002. godine Tablet PC postepeno dobija sve više pažnje kao izuzetno korisno pomoćno nastavno sredstvo. Ovi računari su trenutno u trećoj generaciji i sada već uspešno mogu zameniti desktop rešenja. Sam naziv Tablet PC precizirao je Microsoft, i predstavlja notebook računar sa ekranom osetljivim na dodir. Sam monitor Tablet PC-a može se zarotirati za 360° i preklopiti čime se dobija izuzetno kompaktan računar. Windows XP Tablet Edition bio je prvi operativni sistem koji ga je podržavao, a sa pojavljivanjem Windows Vista i potom Windows 7 operativnog sistema ova podrška je dodatno proširena.

<sup>1</sup> Veljko Aleksić, Tehnički fakultet, Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [aleksicveljko@gmail.com](mailto:aleksicveljko@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr Željko M. Papić, docent, Tehnički fakultet, Čačak, Svetog Save 65, E-mail: [office@rc-cacak.co.rs](mailto:office@rc-cacak.co.rs)

Tablet PC se u učionici tipično koristi kao uređaj za prezentaciju koji menja klasičnu (zelenu) tablu. Video izlaz se povezuje na video projektor čime se dobija daleko jeftinija alternativa interaktivne table. Zahvaljujući Microsoft-ovim aplikacijama kao što su OneNote, PowerPoint i Journal, nastavniku se pruža mogućnost da unapred pripremi materijal za predavanja ili da ga kreira „u hodu“ tokom časa kao što bi i pisao po klasičnoj tabli, što je posebno korisno za sadržaj koji zahteva interakciju, na primer ilustracije dinamičkih procesa koje se teško pripremaju u PowerPoint-u. Velika prednost je i jednostavno korišćenje više različitih aplikacija, na primer Web browser-a, razvojnog okruženja i sl.

Veliki broj univerziteta je u poslednjoj dekadi započeo pilot projekte uvođenja Tablet PC-a u nastavu, sa ciljem proučavanja njegove efikasnosti. Zanimljivo je da su neki od njih za relativno kratko vreme uspeali da razviju i kompletne sisteme za učenje. Dobar primer je Univerzitet u Vašingtonu, SAD (University of Washington – UW) koji je razvio sistem pod imenom Classroom presenter kao izuzetno uspešnu zamenu za Microsoft PowerPoint, putem koga Tablet PC pomoću WiFi mreže komunicira sa serverom na koji je povezan video projektor. Ovo nastavniku omogućava slobodno kretanje po učionici i omogućuje studentima da pišu komentare vidljive svima. Njihovo istraživanje pokazalo je da je pažnja studenata na predavanjima bila na daleko višem nivou i da su bolje razumeli sadržaj. Classroom Presenter sistem je kasnije proširen modulom pod nazivom Simon, sa ciljem da Tablet PC koriste svi studenti u nastavi uz pomoć kojih mogu prikazati svoj rad u elektronskoj formi, te po izboru nastavnika i prikazati na video projektoru svojim kolegama. Ovim je daleko poboljšana saradnja među studentima i aktivno učenje.

Na Tehničkom fakultetu u Čačku, tokom letnjeg semestra školske 2010/2011. godine, vežbe iz predmeta Metodika informatike i Metodika tehnike realizovane su uz pomoć Tablet PC-a kao pilot projekat. Iskustva u radu i utisci predavača i studenata prikazani su u ovom radu.

## 2. ISKUSTVA U KORIŠĆENJU TABLET PC-A

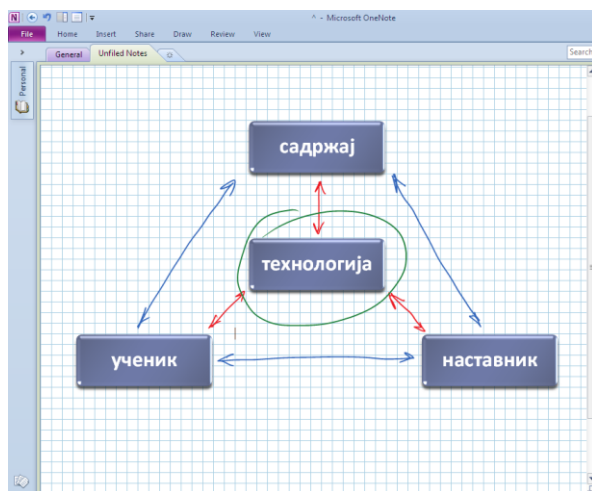
U školskoj 2010/2011. godini koristili smo Tablet PC kao pomoćno nastavno sredstvo u realizaciji vežbi iz predmeta Metodika informatike i Metodika tehnike. Pre njegove upotrebe kurs je uglavnom realizovan korišćenjem klasične (zelene) table u kombinaciji sa PowerPoint prezentacijama. Primećeno je da je korišćenje table „usporavalo“ dinamiku predavanja a da su PowerPoint prezentacije preuzimanjem primata sa sobom nosile problem linearnosti sadržaja.

Namera uvođenja Tablet PC-a bila je da se kombinacija table i laptopa u potpunosti zameni. Microsoft OneNote korišćen je kao zamena za tablu, dok su PowerPoint prezentacije „prerađene“ u oblik praktičan za kombinaciju sa elektronskom olovkom. Ovim smo postigli niz prednosti u odnosu na prethodni sistem:

- Nastava se u potpunosti može odvijati pisanjem digitalnom olovkom, bez potrebe za pripremanjem materijala unapred, što je bilo potrebno u PowerPoint-u. Alternativno, materijal može biti pripremljen unapred i dopunjavan/naglašavan tokom nastave;
- Nastavnik može jednostavno ponovno prikazati prethodno obrađen sadržaj, koji bi na klasičnoj tabli bio izbrisan;
- Jednostavno korišćenje mnoštva olovaka, različitih boja, debljina i stilova;
- Jednostavno prebacivanje u druge aplikacije;

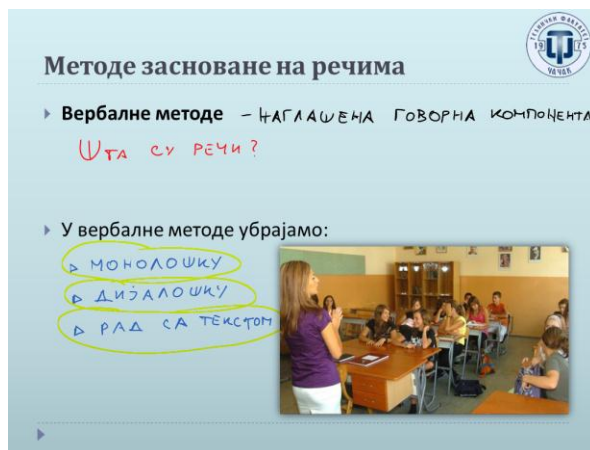
- Digitalni zapis može se sačuvati i kasnije pregledati;
- Nastavnik je okrenut ka studentima, ne ka projektovanoj slici i sa studentima održava kontakt pogledom tokom predavanja;
- Nema „prljanja“ kredom ili markerima.

Primer jednog od ekrana korišćenih tokom vežbi je prikazan na slici 1. Na ekranu je unapred pripremljena šema i tokom nastave je dodatno pojašnjena. Tehnika koju je nastavnik koristio je posebno naglašavanje pojedinih stavki drugim bojama.



*Slika 1: Izgled ekrana tokom predavanja korišćenjem Tablet PC-a*

Tokom predavanja korišćena je i kombinacija Microsoft PowerPoint prezentacija i digitalne olovke. Na slici 2 prikazan je jedan od slajdova na kome je dodatno naglašen određen sadržaj.



*Slika 2: Izgled PowerPoint slajda tokom predavanja korišćenjem Tablet PC-a*

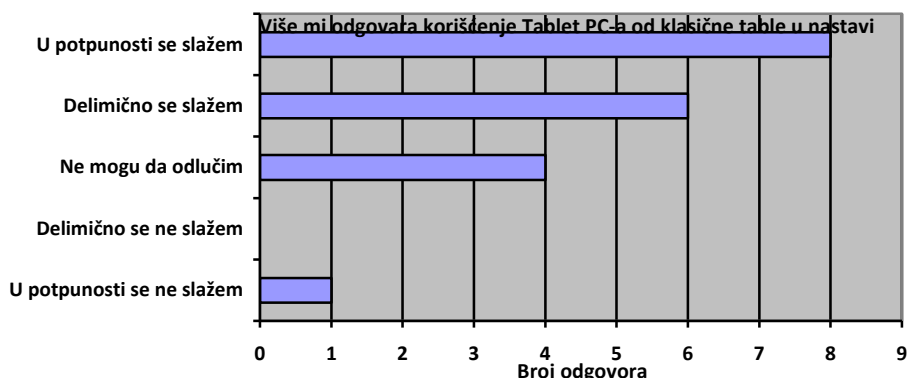
Jednina mana koju treba napomenuti je trošak početnog ulaganja u nabavku Tablet PC-a, sa napomenom da je on ipak daleko manji od cene interaktivne table.

### 3. ARHIVIRANJE SADRŽAJA

Mogućnost arhiviranja sadržaja predavanja i online pristup istom izuzetno je olakšana korišćenjem Tablet PC-a. Microsoft OneNote sadrži opciju smeštanja strane sa beleškama u .mht formatu koji se može pregledati bilo kojim Web browser-om. Sve beleške u okviru Microsoft PowerPoint-a mogu se snimiti i tako dopuniti prezentaciju. Oba pristupa koriste tehniku snimanja digitalnog zapisa olovkom u okviru statičkog dokumenta. Iako je ovo korisno za određenu vrstu sadržaja, očigledan je nedostatak gestikulacije i zvuka kao pratećih informacija. Ovaj problem se elegantno može rešiti korišćenjem TechSmith Camtasia Studio aplikacije kao jedne od najrasprostranjenijih. Pomoću nje se izgled ekrana sa pratećim zvukom može smestiti u video (.avi) fajl. Postoji i mnoštvo jednostavnih alata za konverziju .avi formata u kompaktniji Flash format koji se jednostavno može smestiti u okviru Web strane kursa. Tehnički fakultet u Čačku kao podršku učenju koristi Moodle sistem za elektronsko učenje pomoću koga je pristup resursima u okviru kurseva unificiran i jednostavan za studente.

### 4. ANKETIRANJE STUDENATA

Na kraju letnjeg semestra školske 2010/2011. godine izvršeno je anketiranje studenata sa ciljem utvrđivanja njihovih reakcija na uvođenje Tablet PC-a u nastavu. Od 22 studenata ukupno 19 predalo je svoje odgovore na anonimnu anketu. Rezultati su prikazani na slici 3. Prvo pitanje je imalo za cilj poređenje nastave pomoću Tablet PC-a i klasične table:



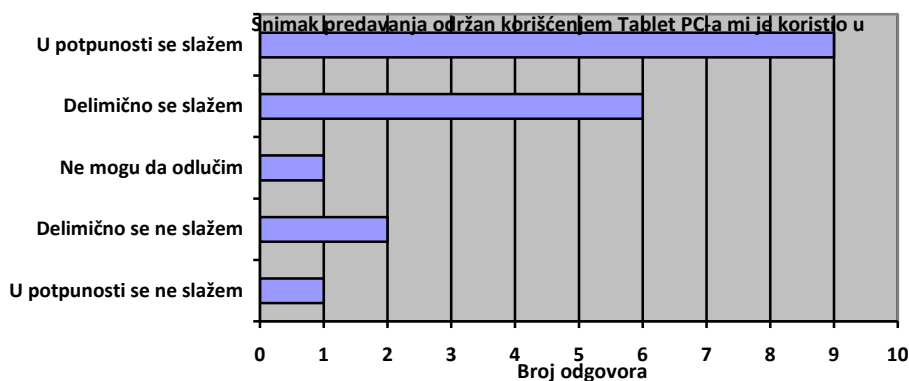
Slika 3: Poređenje nastave pomoću Tablet PC-a i klasične table

Studenti su većinom bili opredeljeni za korišćenje Tablet PC-a u nastavi i neki od njihovih komentara bili su interesantni:

*„Daleko jednostavnije za praćenje nastave. Mislim da bi moja ocena iz predispitnih aktivnosti bila niža i da bih manje pazila na času da smo samo koristili tablu i kredu“*

*„Asistent mi nikada nije zaklanjao pogled tokom predavanja, a i snimak predavanja koji sam video bio je zanimljiv“*

U drugom pitanju od studenata se tražila procena korisnosti snimanja i mogućnosti kasnijeg pregleda predavanja. Rezultati su prikazani na slici 4:



*Slika 4: Procena korisnosti snimanja nastave*

Većina studenata procenila je korisnim snimak predavanja. Ovde treba napomenuti da su studenti unapred bili obavešteni o terminu kada će predavanja biti snimljena, i nekolicina studenata koja nije bila prisutna pristupala je više puta snimku koji je bio postavljen na sistemu za elektronsko učenje neposredno nakon predavanja.

Konačno, studentima je u okviru upitnika ostavljen prostor za komentar u vezi uvođenja nove tehnologije. Par interesantnih komentara bili su:

*„Manje vremena se troši na brisanje table. Gledao sam nekoliko puta snimak, i mislim da je super.“*

*„Totalno cool ;)“*

## 5. KORIŠĆENJE TABLET PC-A VAN UČIONICE

Tablet PC se pokazao kao izuzetno zahvalan alat za pripremu predavanja. Prilikom crtanja dijagrama i ilustracija često smo bili ograničeni na predefinisane oblike. Korišćenjem digitalne olovke kreiranje grafičkih sadržaja dosta je brže i fleksibilnije. Microsoft Word i Adobe Acrobat podržavaju korišćenje elektronske olovke u dokumentima. Ovo se pokazalo zahvalnim prilikom pregledanja i komentarisanja domaćih zadataka koje su studenti predavali elektronski u obliku kraćih seminarских radova.

Tablet PC se takođe pokazao korisnim za beleške tokom konferencija kojima smo prisustvovali. Microsoft OneNote ima mogućnost elektronskog organizovanja, pretrage i izmene elektronskih pisanih zabeleški. Ovim se daleko smanjila prateća „papirologija“ u kancelariji, i samo usled subjektivnog osećaja i dalje koristimo klasične rokovnike, koji takođe očito treba da idu u istoriju.

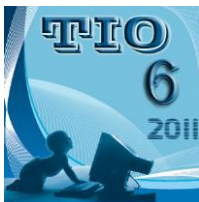
Uvođenje ove nove tehnologije u praksu pokazuje izuzetan potencijal kao sredstvo za učenje na daljinu. Svim sadržajima može se upravljati pomoću jednog uređaja: audio predavanjima, pisanim materijalom, pripremom prezentacija i neposrednom demonstracijom. Razvijeno je i više aplikacija koje omogućuju neposredan stream-ing ovih materijala za korišćenje u okviru sinhrono komunikacije ili arhiviranja asinhronih kurseva.

## 6. ZAKLJUČAK

Rad je za cilj imao opis iskustava i potencijala primene Tablet PC-a kao efektnog alata za pripremu predavanja, ocenjivanje i realizaciju nastave. Njime je omogućen jednostavan način integracije živog (pisanog) materijala sa slajdovima prezentacija i grafike koja je unapred pripremljena. U praksi smo istražili i mogućnosti snimanja predavanja za kasniji pregled. Sledeći logičan korak je da istražimo njegovo korišćenje u okviru učenja na daljinu i primena aplikacija u kojima bi svi studenti na predavanjima radili sa Tablet PC-em. Poslednjih godina uobičajena je praksa postalo korišćenje latopa i video projektora u okviru predavanja. Verujemo da će Tablet PC slediti sličan put usled mnogih prednosti koje se omogućuju njegovim korišćenjem.

## 7. LITERATURA

- [1] Anderson R. i dr.: *Experiences with a Tablet PC Based Lecture Presentation System in Computer Science Courses*, ACM Press, Norfolk, Virginia, SAD, 2004.
- [2] Clark S., Taylor L., Pickering J.: *Understanding the impact of Tablet PCs on students learning and academics teaching*, Hobart, Sydney, Australia, 2007.
- [3] Weitz R. R., Wachsmuth B., Mirliss D.: *The Tablet PC For Faculty: A Pilot Project*, Educational Technology & Society 9, SAD, 2006., str. 68-83.
- [4] Neal G., Davidson K.: *Contesting ideas of innovative teaching practice with Tablet PCs*, AARE Conference, Brisbane, Australia, 2008.
- [5] French J. H.: *Beyond the Tablet PC: Using the Tablet PC in a collaborative learning enviroment*, Journal of Computing Science in Colleges 23, SAD, 2007., str. 84-83.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.9

Stručni rad

### STUDENTSKA PROCENA PREDMETA IZ OBLASTI INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

*Nebojša Stanković<sup>1</sup>, Miloš Papić<sup>2</sup>, Radislav Vulović<sup>3</sup>*

**Rezime:** U ovom radu je kroz anketu dobijen uvid o mišljenja studenata o pitanjima koja se odnose na način izvođenja nastave i nivo usvojenog znanja iz predmeta Informaciono komunikacione tehnologije (IKT) i Poslovne računarske aplikacije, kao i opremljenosti računarskih učionica u kojima se nastava izvodi. Studenti starijih godina (III i IV godina) su ovo gradivo slušali kroz predmete IKT 1 i IKT 2.

**Ključne reči:** Anketa, Informacione tehnologije, Poslovne računarske aplikacije.

### STUDENT ASSESSMENT OF SUBJECTS IN THE INFORMATION TECHNOLOGY FIELD

**Summary:** In this paper we obtained an insight, through the survey, into the students' opinions on issues relating to the manner of teaching and level of acquired knowledge in the subjects Information and Communication Technology (ICT) and Business software applications and computer equipment in classrooms where teaching is being held. Elderly students (third and fourth years) were listening to this material through an ICT 1 and ICT 2 courses.

**Key words:** Questionnaire, Information technology, Business software applications.

#### 1. UVOD

Informacione tehnologije su jedno neophodno i korisno iskustvo koje nam pomaže i koje će nam pomagati prilikom egzistiranja u savremenom poslovanju. Danas je nezamislivo biti konkurentan na tržištu bez upotrebe “pomagala” u vidu raznih softverskih proizvoda namenjenih lakšoj i efikasnijoj realizaciji poslovnih problema (poslovne aplikacije).

Zato na tržištu poslovnih aplikacija postoji težnja da se isporuče vrhunske aplikacije i njihove usluge koje će omogućavati njihovim korisnicima da suštinski unaprede razvoj

<sup>1</sup> Mr Nebojša Stanković, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, E-mail: [jack@tfc.kg.ac.rs](mailto:jack@tfc.kg.ac.rs)

<sup>2</sup> M.Sc. Miloš Papić, asistent, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [mlsppc@gmail.com](mailto:mlsppc@gmail.com)

<sup>3</sup> Dr Radislav Vulović, Visoka železnička škola strukovnih studija, Beograd, E-mail: [vulovic.r@open.telekom.rs](mailto:vulovic.r@open.telekom.rs)

korišćenjem informacionih tehnologija za upravljanje resursima koji su od presudne važnosti za njihovo poslovanje.

## 2. POSLOVNE RAČUNARSKE APLIKACIJE

Poslovne računarske aplikacije se svakodnevno sve više i više koriste, u nekim sferama poslova je nezamislivo funkcionisati bez njih. Ove aplikacije dosta olakšavaju, ubrzavaju i unapređuju način funkcionisanja i realizacije raznih problema prilikom izvršavanje nekih poslova. Vremenom se sve više potencira na usavršavanju ovih aplikacija kako bi još više olakšale funkcionisanje i realizaciju. Paralelno sa razvijanjem informacionih tehnologija razvijale su se i aplikacije koje služe za lakše i brže obavljanje kancelarijskih poslova, proračuna, evidencija. Aplikacije koje su našle širu primenu kod prethodno navedenih potreba su (slika 1):

- ☐ **MS Office Word** – rad sa tekstem
- ☐ **MS Office Excel** – tabelarni proračuni
- ☐ **MS Office Power Point** - izrada multimedijalnih prezentacija
- ☐ **MS Office Visio** - kreiranje različitih vrsta poslovnih grafikona



*Slika 1. Ikone aplikacija programskog paketa MS Office*

## 3. ORGANIZACIJA ISTRAŽIVANJA

Studenti prve godine tri studijska programa: Infromacione tehnologije (IT), Inženjerski menadžment (IM) i Preduzetnički menadžment (PM) su tokom letnjeg semestra školske 2010/2011. godine imali zadatak da za seminarski rad iz predmeta Poslovne računarske aplikacije izvrše anketiranje svojih kolega. Seminarski rad se radio u timovima od po troje studenata gde je svaki tim, pored svojih anketa, trebala da priloži ankete još pet studenata starijih godina po sledećem scenariju:

- ☐ studenti studijskog programa IT anketiraju studente III i IV godine studijskog programa Tehnika i informatika (TI)
- ☐ studenti studijskog programa IM anketiraju studente II godine svog studijskog programa
- ☐ studenti studijskog programa PM anketiraju studente II i III godine svog studijskog programa, kao i studente III i IV godine studijskog programa IM
- ☐ studentima je dozvoljeno da anketiraju i apsolvante sa svog studijskog programa
- ☐ nije dozvoljeno anketiranje već anketiranih studenata

Ovim putem je anketirano 120 studenata (40 seminarskih radova), za slučajan uzorak odabrano je 64 studenta. U tabeli 1 je prikazan broj anketiranih studenata po studijskim programima i godinama, obuhvaćenih ovim istraživanjem.

**Tabela 1.** Broj anketiranih studenata po studijskim programima i godinama

<b>Godina Smer</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Ukupno</b>
<b>IT</b>	9	0	0	0	9
<b>IM</b>	6	10	5	0	21
<b>PM</b>	9	5	5	0	19
<b>TI</b>	0	0	5	10	15
<b>Ukupno</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>64</b>

Za anketiranje je korišćen upitnik, gde je većina pitanja bila zatvorenog tipa i jedno pitanje otvorenog tipa, kao i skala procene. U potpuni tok istraživanja ulazi i određivanje uzoraka i na kraju obrada i interpretacija dobijenih rezultata.

Anketa se sastojala od tri dela:

- ☐ **Prvi deo:** Opšte informacije o anketiranim studentima
- ☐ **Drugi deo:** Niz tvrdnji na koje su studenti odgovarali sa DA/NE (tabela 2)
- ☐ **Treći deo:** Skala procene (tabela 3) sa nizom tvrdnji koje se odnose na korišćenje računarskih aplikacija. Za svaku tvrdnju je bilo potrebno u tabelu upisati odgovor koji najviše odgovara mišljenju anketiranog studenta za odgovarajuću aplikaciju. Mogući odgovori nalazili su se u kategorijama od 1 (najmanje) do 5 (najviše).

#### 4. REZULTATI ISRAŽIVANJA

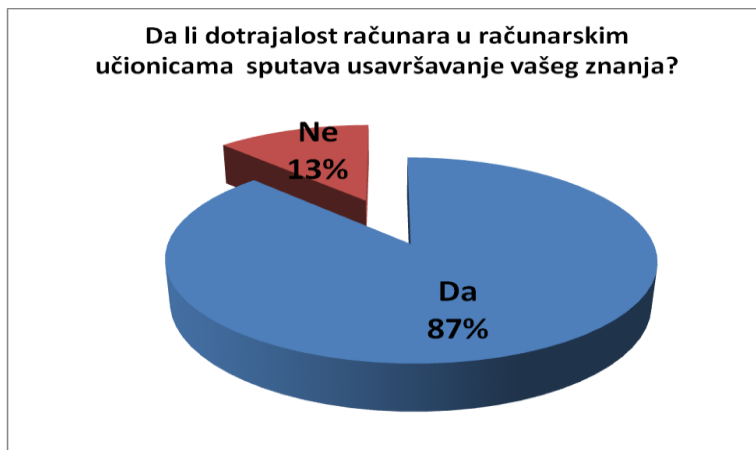
Rezultati istraživanja govore da više od 60% anketiranih studenata tokom studiranja ima neograničen pristup internetu i da većina studenata (75%) koristi novije verzije aplikacija (Office 2007/2010) u odnosu na aplikacije sa kojima se susreću na fakultetu.

U tabeli 2 su dati procentualni odgovori anketiranih studenata na pitanja drugog dela ankete.

**Tabela 2.** Procentualni odgovori studenata u drugom delu ankete

<b>Pitanje</b>	<b>Odgovor (%)</b>	
	<b>Da</b>	<b>Ne</b>
Da li način rada „1 student 1 računar“ doprinosi kvalitetnijem izvođenju vežbi?	90%	10%
Da li se prilikom izrade seminarskog rada u grupama članovi grupe (studenti) ravnomerno angažuju	16%	84%
Da li je verzija aplikacije bitna za kvalitetniju realizaciju zadatih problema?	62%	38%
Da li dotrajalogost računara u računarskim učionicama sputava usavršavanje vašeg znanja?	87%	13%
Da li je zadavanje domaćih zadataka iz premeta informatičkog tipa dobar način usvajanja praktičnog znanja?	76%	24%
Da li je odbrana domaćih zadataka potrebna?	48%	52%

Studenti su se složili da je neophodno izvoditi vežbe po principu „1 student jedna računar“. Takođe, više im odgovara samostalan rad, jer im to omogućava da lakše usvoje novo gradivo i steknu kvalitetnije znanje; potrebne su im novije verzije aplikacija, nezadovoljni su trenutnom konfiguracijom računara u računarskim učionicama na TF-u (slika 2).



**Slika 2.** Procena studenata u vezi računarske opreme

Pokazalo se da su konfiguracije njihovih kućnih računara, kao i verzije neophodnih aplikacija bolje od postojeće opreme u računarskim učionicama. Ovo ih sprečava da kod kuće po naučenom principu ispunjavaju svoje obaveze (vežbanje, domaći zadaci, seminarski rad...).

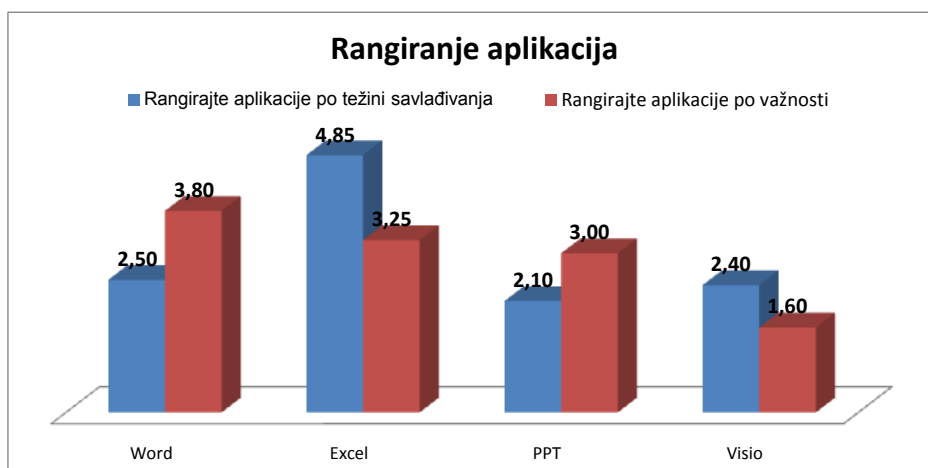
U tabeli 3 dati su prosečni odgovori anketiranih studenata na pitanja iz trećeg dela ankete. Treći deo ankete predstavlja skala procene na kojoj su 1-najlošije, a 5-najbolje ocenjene aplikacije

**Tabela 3.** Skala procene (1-5)

Tvrdnja	Aplikacije			
	Word	Excel	PPT	Visio
Moje znanje iz datih aplikacija pre dolaska na fakultet	3.45	3.25	3.12	1.75
Moje trenutno znanje iz datih aplikacija	4.75	4.10	4.35	2.75
Stechena znanja su korisna za realizaciju zadataka iz drugih predmeta	5.00	4.35	5.00	2.55
Tokom studiranja sam imao/la potrebu za dodatnim usavršavanjem	2.30	2.75	2.25	2.05
Aplikaciji treba posvetiti više vremena	1.70	3.35	2.10	2.37
Zadovoljan/na sam načinom realizacije vežbi	4.70	3.85	4.25	4.00
Stechena znanja će mi pomoći u profesionalnom smislu	3.50	4.00	3.60	3.25
Potrebno je više praktičnog rada	3.40	4.10	3.25	3.15
Koristim aplikaciju u privatne svrhe	5.00	4.50	4.30	3.50
Koristim predloženu i ponudenu literaturu	4.10	3.75	3.80	3.75
Koristio/la sam dostupne tutorijale sa interneta	3.30	2.50	3.50	2.00
Rangirajte aplikacije po težini savlađivanja	2.50	4.85	2.10	2.40
Rangirajte aplikacije po važnosti	3.80	3.25	3.00	1.60

Što se tiče znanja iz određenih aplikacija (MS Office aplikacije, Visio), uočava se znatan napredak u odnosu pre dolaska na fakultet i trenutnog znanja,. Takođe, stečena znanja su veoma korisna za realizaciju zadataka iz drugih predmeta, izuzev aplikacije Visio. Studenti su uglavnom zadovoljni načinom realizacije vežbi, ali je potrebno više vremena za praktični rad.

Studenti uglavnom koriste predloženu i ponudenu literaturu, dok u manjoj meri koriste dostupne tutorijale sa interneta. Studentima je najteža aplikacija za savlađivanje MS Excel, tako da bi trebalo u tom pravcu uložiti više truda; treba posvetiti više pažnje aplikaciji Visio, jer anketirani studenti upravo najmanje znanja imaju u toj aplikaciji, pa ima dosta prostora za napredak (slika 3).



*Slika 3. Rangiranje aplikacija po težini, odnosno po važnosti*

## 5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

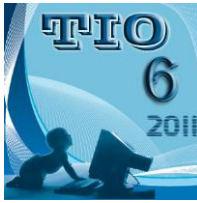
Savremeno poslovanje zahteva sve veću produktivnost i bržu obradu informacija. Odgovor na te potrebe je pronađen u poslovnim računarskim aplikacijama koje olakšavaju rešavanje datih problema i kroz ovo istraživanje dat je uvid u neka pitanja u vezi realizovanja tih aplikacija kroz studije: na koji način treba održavati predavanja, vežbe, koliko je efikasno raditi domaće zadatke, kako može uticati timski rad na razvoj studentske efikasnosti.

Iz ovog istraživanja se može zaključiti sa kolikim znanjem studenti dolaze na fakultet i sa kolikim znanjem ga završavaju. Zatim, može se videti koliko su studenti zadovoljni načinom realizacije predavanja i vežbi, da li su zadovoljni literaturom koju dobijaju i u kolikoj meri je koriste. I kao najvažnija stavka, koliko koriste te aplikacije u privatne svrhe i njihova procena koliko im mogu značiti u daljem radu.

Rezultati ovog istraživanja, kao i sama činjenica da su Informacione tehnologije polje koje se konstantno menja i unapređuje podsećaju nas da je neophodno konstantno održavati korak sa razvojem hardverske opreme i usavršavanjem softvera. Naredni korak, nakon ispunjavanja ovog preduslova, bio bi kontinuirano usavršavanje svih aktera koji učestvuju u visokoškolskom obrazovanju, kako bi ove mlade ljude uveli u najsavremenije trendove korišćenja informacionih tehnologija.

## 6. LITERATURA

- [1] Veljović, A., Vulović, R.: *Poslovne računarske aplikacije*, Tehnički fakultet Čačak, 2010.
- [2] Stanković, N.: *Microsoft Excel praktikum*, Škola računara „Microcom“, Čačak, 2002.
- [3] *Seminarski radovi studenata iz predmeta Poslovne računarske aplikacije*, Tehnički fakultet, Čačak, školska 2010/2011.
- [4] *Vežbe iz predmeta Poslovne računarske aplikacije*, Tehnički fakultet, Čačak, školska 2010/2011.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.43

Stručni rad

## KOMPAJLIRANJE IZVORNOG KODA U UPRAVLJIVE MODULE

Zdravko Ivanković<sup>1</sup>, Branko Markoski<sup>2</sup>, Ružica Ivković<sup>3</sup>, Predrag Pecev<sup>4</sup>, Višnja Istrat<sup>5</sup>

**Rezime:** Izvorni kod napisan u bilo kom programskom jeziku koji podržava CLR se pomoću kompajlera pretvara u upravljivi modul (managed modul). Upravljivi modul je standardni 32-bitni Microsoft Windows prenosni izvršni fajl ili 64-bitni Windows prenosni izvršni fajl koji zahteva CLR. Prirodni (native) kompajleri kreiraju kod koji je namenjen specifičnoj CPU arhitekturi, kao što su x86, x64 ili IA64. Svi CLR kompajleri kreiraju IL kod (naziva se i managed kod jer CLR upravlja njegovim izvršavanjem). Microsoft C#, Visual Basic, F# i IL Asembler uvek kreiraju module koji sadrže upravljiv kod i upravljive podatke. Krajnji korisnici moraju imati CLR (dolazi kao deo .NET Framework-a) instaliran na svojim mašinama kako bi pokrenuli upravljive module.

**Cljučne reči:** CLR, upravljivi modul, metapodaci, manifest.

## SOURCE CODE COMPILATION INTO MANAGED MODULES

**Summary:** Source code written in any programming language that supports the CLR is compiled into a manageable module by compiler. Managed modul is standard 32-bit Microsoft Windows portable executable file or 64-bit Windows portable executable file that requires CLR for execution. Native compilers create source code that is designed for specific CPU architecture, such as x86, x64 or IA64. All CLR compilers create IL code (also called managed code because the CLR manages its execution). Microsoft C#, Visual Basic, F# and IL Assembler always create modules that contain the controllable and manageable data. End users must have a CLR (comes as part of .NET Framework) installed on their machines to run the managed module.

**Key words:** CLR, managed modul, metadata, manifest.

<sup>1</sup> Zdravko Ivanković, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin" Zrenjanin, Đure Đakovića bb, Zrenjanin, E-mail: [zdravko@tfzr.uns.ac.rs](mailto:zdravko@tfzr.uns.ac.rs)

<sup>2</sup> Branko Markoski, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin" Zrenjanin, Đure Đakovića bb, Zrenjanin, E-mail: [markoni@uns.ac.rs](mailto:markoni@uns.ac.rs)

<sup>3</sup> Ružica Ivković, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin" Zrenjanin, Đure Đakovića bb, Zrenjanin

<sup>4</sup> Predrag Pecev, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički Fakultet, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad

<sup>5</sup> Višnja Istrat, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin" Zrenjanin, Đure Đakovića bb, Zrenjanin

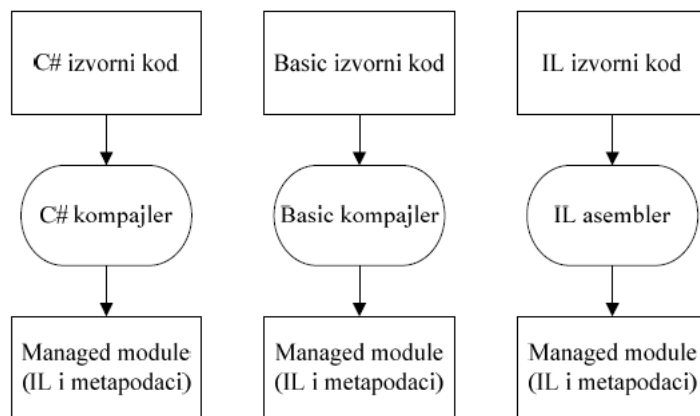
## 1. UVOD

Prilikom kreiranja nove aplikacije, pre svega je potrebno odabrati okruženje i programski jezik. To često zna da bude težak izbor jer različiti jezici nude različite mogućnosti. Npr. programski jezik unmanaged C/C++ omogućava kontrolu nad sistemom na dosta niskom nivou. Omogućeno je upravljanje memorijom, kreiranje niti itd. Sa druge strane Microsoft Visual Basic 6 omogućava kreiranje UI aplikacija veoma brzo kao i jednostavnu kontrolu nad COM objektima i bazama podataka.

Zajedničko izvršno okruženje - CLR (Common Language Runtime) predstavlja izvršni sloj koji koriste različiti programski jezici. Osnovne funkcionalnosti CLR-a (kao što su upravljanje memorijom, bezbednost, upravljanje izuzecima i sinhronizacija niti) su dostupne svim jezicima koji se oslanjaju na njega. Npr. CLR koristi izuzetke kako bi prijavljivao greške, pa će svi jezici koji pozivaju CLR dobijati greške prikazane pomoću izuzetaka. U vreme izvršavanja, CLR ne zna koji programski jezik se koristi za kreiranje izvornog koda. Ovo znači da se može koristiti bilo koji jezik za kreiranje aplikacije, sve dok kompajler za dati jezik poziva CLR.

## 2. KOMPAJLIRANJE KODA

Microsoft je kreirao više kompajlera koji se naslanjaju na CLR: C++/CLI, C#, Visual Basic, F#, Iron Python, Iron Ruby i Intermediate Language (IL) Asembler. Pored Microsoft-a, više drugih kompanija i univerziteta takode je kreiralo kompajlere koji koriste CLR. Među njima su kompajleri za Ada, COBOL, Fortran, LISP, ML, Pascal, Perl, Php, Prolog, RPG,... Slika 1. prikazuje proces kompajliranja izvornih fajlova.



*Slika 1: Kompajliranje izvornog koda u upravljive module*

Kao što se na slici vidi, može se kreirati izvorni kod napisan u bilo kom programskom jeziku koji podržava CLR. Kompajler dati kod pretvara u upravljivi modul (managed modul). Upravljivi modul je standardni 32-bitni Microsoft Windows prenosni izvršni fajl (PE32 - Portable Executable) ili standardni 64-bitni Windows prenosni izvršni fajl (PE32+) koji zahteva CLR da bi se izvršio. Opis delova managed modula se nalazi u tabeli 1.

**Tabela 1: Delovi upravljivih modula**

Deo	Opis
PE32 ili PE32+ zaglavlje	Ukoliko zaglavlje fajla koristi PE32 format, fajl se može izvršavati na 32-bitnoj ili 64-bitnoj verziji Windowsa. Ukoliko zaglavlje koristi PE32+ format, fajl zahteva 64-bitnu verziju Windowsa. Ovo zaglavlje ukazuje i na tip fajla: GUI, CUI ili DLL, i sadrži vremenski podatak kada je fajl kreiran. Za module koji sadrže samo IL kod, masa informacija koje se nalaze u PE32(+) zaglavlju su izostavljene. Za module koji sadrže izvorni CPU kod, zaglavlje sadrži informacije o datom kodu.
CLR zaglavlje	Sadrži informacije koje fajl čine managed modulom. Zaglavlje uključuje zahtevanu verziju CLR-a, određene flegove, <i>MethodDef</i> token ulazne metode (main metoda), kao i lokaciju/veličinu metapodataka datog modula, njegovih resursa, jakih imena, određenih flegova, i drugih manje značajnih stavki.
Metapodaci	Svaki managed modul sadrži tabelu sa metapodacima. Postoje dva glavna tipa tabela: tabele koje opisuju tipove i članove definisane u kodu i tabele koje opisuju tipove i članove na koje kod upućuje a koje se nalaze u drugim modulima.
IL kod	Kod koji kompajler kreira iz izvornog koda. U vreme izvršavanja, CLR kompajlira IL u CPU instrukcije.

Prirodni (native) kompajleri kreiraju kod koji je namenjen specifičnoj CPU arhitekturi, kao što su x86, x64 ili IA64. Svi CLR kompajleri kreiraju IL kod (naziva se i managed kod jer CLR upravlja njegovim izvršavanjem).

Pored toga što kreira IL, svaki CLR kompajler kreira skup metapodataka koji ugrađuje u managed modul. Najkraće rečeno, metapodaci su skup tabela koje opisuju šta je definisano u modulu, kao što su tipovi i njihovi članovi. Pored toga, metapodaci imaju i tabele koje ukazuju na reference upravljivih modula, kao što su uvezeni tipovi i njihovi članovi. Metapodaci su nadskup starijih tehnologija kao što su COM Type Libraries i Interface Definition Language (IDL). Za razliku od ovih tehnologija, metapodaci predstavljaju kompletniji skup podataka koji se uvek nalazi ugrađen u EXE/DLL fajl u kom se nalazi i IL kod.

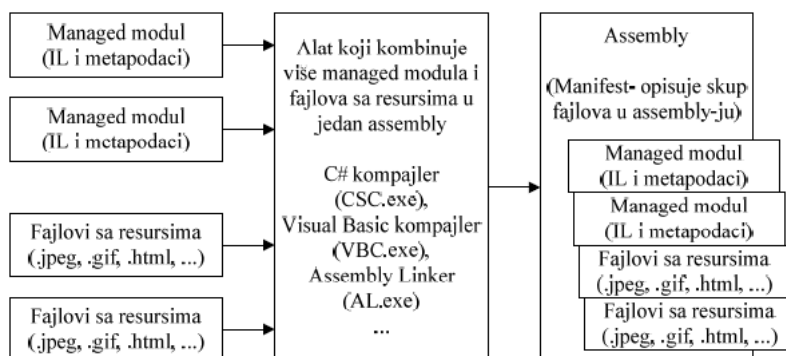
Microsoft C#, Visual Basic, F# i IL Asembler uvek kreiraju module koji sadrže upravljiv kod i upravljive podatke (tipovi podataka koji se mogu ukloniti pomoću garbage collector-a). Krajnji korisnici moraju imati CLR (dolazi kao deo .NET Framework-a) instaliran na svojim mašinama kako bi pokrenuli upravljive module.

### 3. KOMBINOVANJE UPRAVLJIVIH MODULA U ASSEMBLY

CLR zapravo ne radi sa modulima nego sa assembly-ima. Assembly je apstraktan koncept. On predstavlja logičko grupisanje jednog ili više modula ili fajlova sa resursima. To je najmanja jedinica sigurnosti, verziranja i višestruke upotrebljivosti. U zavisnosti od izbora, u assembly može ući jedan ili više fajlova. U CLR svetu, assembly predstavlja

komponentu. On omogućava da se grupa fajlova tretira kao jedan entitet.

Slika 2. objašnjava suštinu vezanu za assembly-je. Na ovoj slici se managed moduli i fajlovi sa resursima procesiraju pomocu odgovarajucih alata. Ovi alati kreiraju jedan PE32(+) fajl koji predstavlja logicko grupisane fajlove. Kreirani PE32(+) fajl sadrži blok podataka koji se naziva manifest. Manifest je u suštini još jedan blok metapodataka koji opisuje fajlove koji čine assembly, javno pristupne tipove koje implementiraju fajlovi u assembly-ju i resurse ili fajlove sa podacima koji su pridruženi assembly-ju.



*Slika 2: Kompajliranje upravljivih modula u assembly-je*

U podrazumevanom slučaju, kompajleri pretvaraju upravljive module u assembly-je; odnosno, C# kompajler kreira upravljiv modul koji sadrži manifest. Manifest ukazuje da se assembly sastoji od samo jednog fajla. Za projekte koji imaju samo jedan upravljivi modul bez fajlova sa resursima (ili podacima), assembly je upravljiv modul pa nisu potrebni bilo kakvi dodatni koraci u procesu kreiranja. Ukoliko se želi grupisanje više fajlova u assembly, potrebno je još alata (kao što je assembly linker, AL.exe).

Način podele koda i resursa u različite fajlove je u potpunosti prepušten programeru. Npr. mogu se retko korišćeni tipovi i resursi staviti u posebne fajlove koji su deo jednog assembly-ja.

Moduli sa assembly-ima sadrže i informacije o referenciranim assembly-ima (uključujući i broj njihove verzije). Ova informacija omogućava da assembly bude samoopisan. Drugim recima, CLR može odrediti zavisnosti datog assembly-ja kako bi pribavio neophodan kod za njegovo izvršavanje. Zbog toga, nikakve dodatne informacije nije potrebno upisati u Windows registry ili Active Directory Domain Services (AD DS).

#### 4. POKRETANJE ZAJEDNIČKOG IZVRŠNOG OKRUŽENJA

Svaki assembly koji se kreira može biti izvršna aplikacija ili DLL koji sadrži skup tipova koji koriste izvršne aplikacije. CLR je odgovoran za upravljanje izvršavanjem koda koji se nalazi u okviru assembly-ja. Ovo znaci da .NET Framework mora biti instaliran na mašini na kojoj se pokrene aplikacija.

.NET Framework SDK uključuje alat CLRVer.exe koji prikazuje sve verzije CLR-a koje su instalirane na mašini. Ovaj alat može prikazati i koju verziju CLR-a koristi proces koji se trenutno izvršava.

Ukoliko assembly sadrži samo kod sa "bezbednim" tipovima (kod koji se može izvršavati i na 32-bitnim i na 64-bitnim verzijama Windows-a), kreirani EXE/DLL fajl se izvršava na

obe verzije Windows-a. Drugim rečima, fajl se izvršava na bilo kojoj mašini koja ima instaliranu odgovarajuću verziju .NET Framework-a. U retkim prilikama, programeri žele da kreiraju kod koji radi samo na određenoj verziji Windows-a. Pomoću raspoloživih opcija moguće je kreirati kod koji se izvršava samo na x86 mašinama i 32-bitnoj verziji Windows-a, x64 mašinama i 64-bitnoj verziji Windows-a i Intel Itanium mašinama i 64-bitnoj verziji Windows-a.

U zavisnosti od izabrane platforme, C# kompajler će kreirati assembly koji sadrži PE32 ili PE32+ zaglavlje i podatke u željenoj CPU arhitekturi.

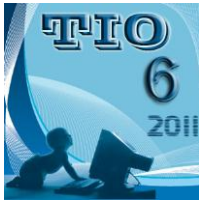
Prilikom pokretanja izvršnog fajla, Windows ispituje zaglavlje datog fajla kako bi odredio da li aplikacija zahteva 32-bitni ili 64-bitni adresni prostor. Fajl sa PE32 zaglavljem se može izvršavati na 32-bitnom i 64-bitnom adresnom prostoru, a fajlovi sa PE32+ zaglavljem zahtevaju 64-bitni adresni prostor. Windows takođe proverava informacije o CPU arhitekturi koje se nalaze u zaglavlju kako bi proverio da li odgovaraju tipu procesora u računaru. Tehnologija koja se zove WoW64 (Windows on Windows64) omogućava 32-bitnim Windows aplikacijama da se izvršavaju na 64-bitnim mašinama.

## 5. ZAKLJUČAK

Upotreba upravljivih modula i assembly-ja omogućava komforniji rad sa izvornim kodom. Metapodaci koji se u njima nalaze, su nadskup starijih tehnologija kao što su COM Type Libraries i Interface Definition Language (IDL). Za razliku od ovih tehnologija, metapodaci predstavljaju kompletniji skup podataka koji se uvek nalazi ugrađen u EXE/DLL fajl u kom se nalazi i IL kod. Moduli sa assembly-ima sadrže i informacije o referenciranim assembly-ima što omogućava da assembly bude samoopisan. Drugim recima, CLR može odrediti zavisnosti datog assembly-ja kako bi pribavio neophodan kod za njegovo izvršavanje. Zbog toga, nikakve dodatne informacije nije potrebno upisati u Windows registry.

## 6. LITERATURA

- [1] Richter J.: *CLR via C#*, Microsoft Press, Redmond, 2010.
- [2] Pascal Felber, Christof Fetzer and Torvald Riegel. Dynamic Performance Tuning of Word-Based Software Transactional Memory. Proceedings of the 13th ACM SIGPLAN Symposium on Principles and Practice of Parallel Programming (PPoPP). 2008.
- [3] Maurice Herlihy, Victor Luchangco and Mark Moir. A flexible framework for implementing Software Transactional Memory. Proceedings of the ACM SIGPLAN International Conference on Object-Oriented Programming, Systems, Languages, and Applications (OOPSLA) 2006.
- [4] Maurice Herlihy. SXM: C# Software Transactional Memory. [Online] February 17, 2005
- [5] Ralf Westphal. NSTM - .NET Software Transactional Memory. [Online] August 5, 2007
- [6] Erik Meijer and Jim Miller- Technical Overview of the Common Language (or why the JVM is not my favorite execution environment). 2001.
- [7] T. Riegel, P. Felber and C. Fetzer. A lazy snapshot algorithm with eager validation. Proceedings of the International Symposium on Distributed Computing (DISC). 2006.
- [8] Joe Duffy. Concurrent Programming on Windows: Addison Wesley, 2008.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.42:621.9

Stručni rad

### PRIMENA CAD/CAM TEHNOLOGIJA U PROIZVODNIM PROCESIMA

*Radomir Slavković<sup>1</sup>, Nedeljko Dučić<sup>2</sup>*

**Rezime:** CAD/CAM tehnologije predstavljaju osnovu u savremenom razvoju proizvoda i procesa. Prisustvo CAD/CAM tehnologija u industriji je izuzetno izraženo, jer one predstavljaju sintezu većeg broja naučno – tehničko – tehnoloških disciplina. U radu je predstavljena metodologija kreiranja modela gotovog proizvoda kao i tehnoloških operacija obrade u okviru softverskog sistema Pro/ENGINEER wildfire 4.0.

**Ključne reči:** CAD/CAM tehnologije, proizvod, Pro/ENGINEER wildfire 4.0.

### THE APPLICATION OF CAD/CAM TECHNOLOGY IN MANUFACTURING PROCESSES

**Summary:** CAD / CAM technology are based on the present development of products and processes. The presence of CAD / CAM technology in the industry is highly expressed, because they represent a synthesis of a number of scientific - technical - technological disciplines. This paper describes the methodology of creating the model of the finished product and process technology operations as part of a software system Pro / ENGINEER Wildfire 4.0.

**Key words:** CAD/CAM technology, product, Pro/ENGINEER wildfire 4.0.

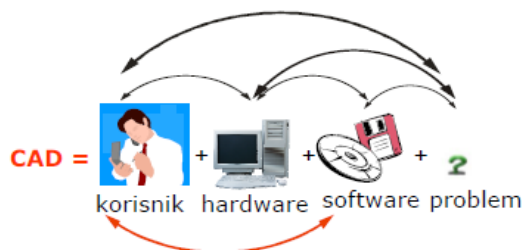
#### 1. UVOD

CAD (*Computer Aided Design*) se definiše kao primena računara u smislu alata za podršku pri kreiranju, analizi, modifikovanju ili optimizaciji neke konstrukcije. CAD funkcije se izvršavaju primenom CAD sistema (softver i hardver). Aktuelni CAD sistemi su zasnovani na interaktivnoj kompjuterskoj grafici – korisnik unosi komande putem različitih ulaznih uređaja (miš, tastatura, tabla...), pri čemu se na monitoru pojavljuje rezultat izvršavanja komandi od strane softvera u vidu grafičkog prikaza. CAD sistem čine elementi koji su međusobom povezani.

---

<sup>1</sup> Prof. dr Radomir Slavković, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail:  
[slavkovic@tfc.kg.ac.rs](mailto:slavkovic@tfc.kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Nedeljko Dučić, dipl.inž.mehatr. – master, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail:  
[nedeljko.ducic@fondmt.rs](mailto:nedeljko.ducic@fondmt.rs)

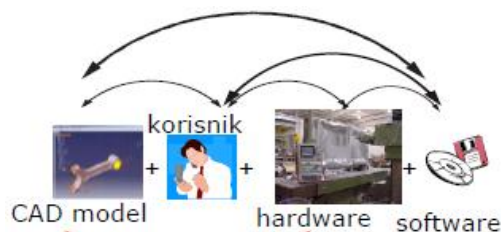


Slika 1: CAD sistem

- ❑ Korisnik – inženjer – konstruktor. Potrebno je da poznaje rad na računaru i ostaloj hardverskoj opremi, da koristi CAD softver i ostale neophodne programe, i da je sposoban da rešava postavljeni konstrukcioni zadatak.
- ❑ Hardver čini računar i prateća oprema. U savremenom trenutku računar je najčešće PC platforma. Hardver treba da bude prilagođen korisniku (što PC jeste bez obzira na namenu), da obezbedi efikasno funkcionisanje CAD softvera (više RAM memorije, brži procesor, kvalitetan monitor, ...) i da može da rešava konkretne konstrukcione zadatke (probleme). Za pojedine zadatke je potrebna dodatna specifična I/O oprema.
- ❑ Softver čini, pre svega CAD softver, ali se pored toga koristi i operativni sistem, programi MS Office,... Za specifične namene se koriste posebni – dodatni moduli CAD softvera. Savremena PLM rešenja teže da uključe što veći broj modula potrebnih za upravljanje celokupnim životnim vekom proizvoda. Softver treba da bude prilagođen korisniku (friendly user), da efikasno radi i upravlja hardverom i da rešava postavljeni zadatak (posebno specifične probleme).
- ❑ Problem i konstrukcioni zadatak predstavlja ulaz u proces konstruisanja i razvoja proizvoda. Postavljeni zadatak utičen na ostale elemente CAD sistema. Za specifične probleme potrebna su posebna – ekspertiska znanja konstruktora (koja se stiču ili se angažuje ekspert koji ih poseduje). Specifični problemi zahtevaju posebne karakteristike i/ili hardvere i softvere.

CAM (*Computer Aided Manufacturing*) se definiše kao računarom podržano upravljanje procesom proizvodnje, odnosno računarom podržana razrada tehnologije i proces upravljanja obradnim sistemima. CAM sistemi obuhvataju sisteme za pripremu i realizaciju upravljačkih zadataka za CNC mašine i industrijske robote. CAM sistem čine elementi koji su međusobom povezani.

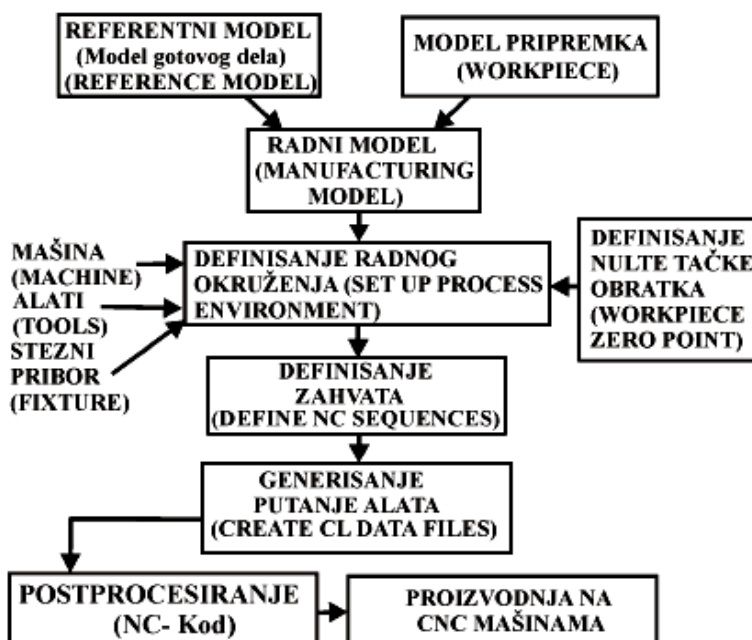
- ❑ Ulaz za CAM sistem predstavlja CAD model. Pri definisanju CAD modela (u fazi konstruisanja) tehnologija izrade je već definisana ili je bitno ograničen izbor mogućih tehnologija.
- ❑ Zbog prethodnog aktivnosti korisnika u CAM sistemu (posebno kreativne) su znatno manje od aktivnosti korisnika CAD sistema.
- ❑ Hardver u CAM sistemu čini pre svega numerički kontrolisna mašina (CNC), obradni centri, fleksibilni proizvodni sistem itd., kao i računar. Složenost i cena CNC mašina znatno prevazilazi složenost i cenu računara, a savremene mašine obično poseduju sopstveni računar.
- ❑ CAM softver može biti nezavisan, povezan sa konkretnom mašinom ili u okviru PLM rešenja.



Slika 2: CAM sistem

## 2. PRIMENA PRO/ENGINEER-A U PROGRAMIRANJU CNC MAŠINA ALATKI

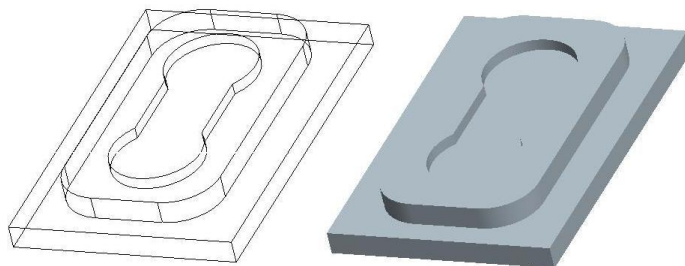
Pro/Engineer – softverski proizvod kompanije PTC (Parametric Technology Corporation), predstavlja skup programa koji se koriste za projektovanje, analizu i proizvodnju gotovo neograničenih vrsta proizvoda. U konvencionalnim tehnologijama, projektovanje tehnološkog procesa obrade nekog dela zahteva angažovanje konstruktora, tehnologa, kontrolora kao i neposrednih izvršilaca. Uvođenjem CNC tehnologije u proizvodni proces, navedene aktivnosti dosta su pojednostavljene, odnosno najviše aktivnosti izvodi programer, ostalo mašina. Upotrebom CAD programskih sistema za generisanje 3D solid modela, učinjen je veliki korak unapred, jer pomoću CAM softvera na osnovu CAD modela generiše se putanja alata i automatski pravi program u NC kodu za odgovarajući podprocesor mašine. Princip ovog programiranja dat je na slici 3.



Slika 3: Tok aktivnosti u tehnologiji CAD/CAM programiranja CNC mašina

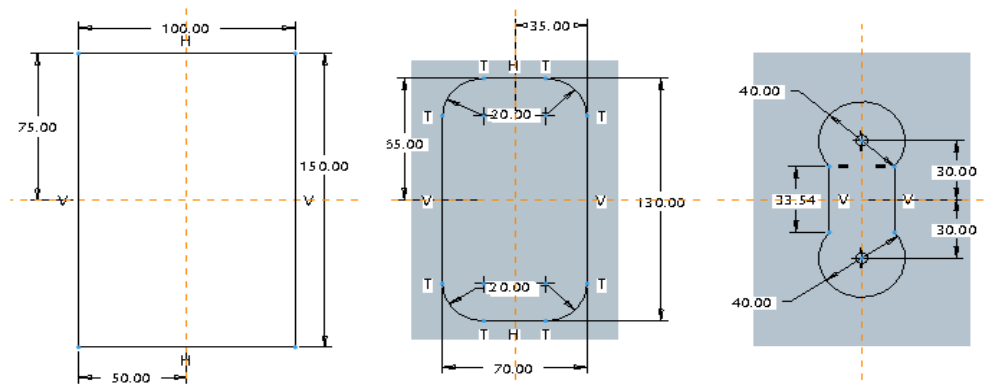
### 3. KREIRANJE REFERENTNOG MODELA

Pod pojmom referentni model podrazumeva se model (konačan izgled) gotovog proizvoda, za čiju proizvodnju je potrebno razviti tehnologiju u okviru CAM modula. Na slici 4., prikazan je kreirani referentni model za koji je razvijena tehnologija izrade.



*Slika 4: Referentni model (žičani i osenčeni prikaz)*

Prikazani referentni model se kreira ekstrudiranjem tri prikazane skice (slika 5), koje su kreirane u paralelnim ravnima, tj. na gornjim površinama prethodno kreiranih sastavnih delova referentnog modela.

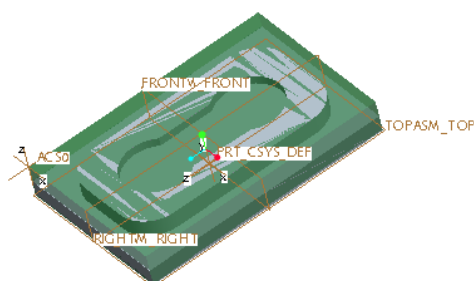


*Slika 5: Skice za kreiranje referentnog modela*

Nakon kreiranja referentnog modela neophodno je kreirati model priprema – prizmu osnove 100x150 i visine 20 mm.

### 4. KREIRANJE RADNOG MODELA I DEFINISANJE RADNOG OKRUŽENJA

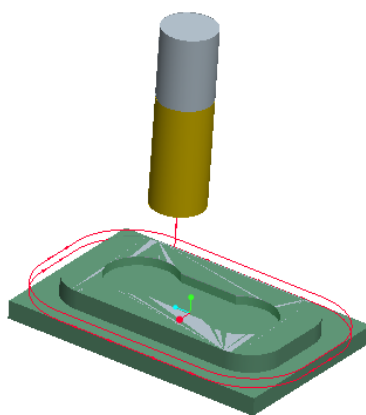
Formiranje radnog modela predstavlja korak kojim se započinje kreiranje tehnologije izrade proizvoda u CAM modulu. Radni model je zapravo sinteza referentnog modela i modela priprema sa ekstenzijom **.mfg** u formi NC Assembly. U okviru aktivnosti vezanih za definisanje radnog modela, a pre započinjanja kreiranja odgovarajućih tehnoloških sekvenci potrebno je: spojiti referentni model i model priprema, definisati jedinstveni koordinatni sistem, izabrati mašinu, definisati nulu mašine, definisati ravan izvlačenja alata i tolerancije.



*Slika 6: Radni model*

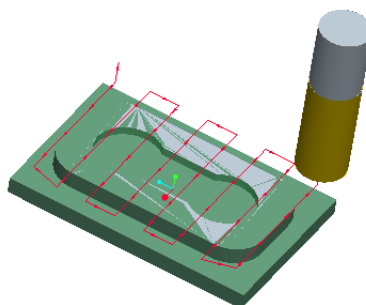
## 5. KREIRANJE TEHNOLOŠKIH SEKVENCI

Prva tehnološka sekvenca je glodanje spoljašnje konture. Alat je glodalo prečnika  $\Phi 30$ , broj obrtaja je 800 o/min., dubina rezanja je 5 mm po prolazu.



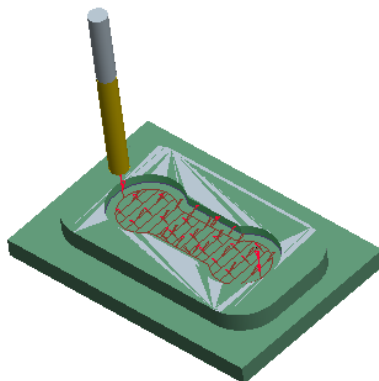
*Slika 7: Glodanje spoljašnje konture*

Druga definisana tehnološka sekvenca je glodanje ravne površine glodalom prečnika  $\Phi 30$ , a broj obrtaja je 800 o/min.



*Slika 8: Glodanje ravne površine*

Poslednja tehnološka sekvenca je glodanje udubljenja (džepa), glodalom prečnika  $\Phi 10$ , broj obrtaja je 800 o/min.



*Slika 9: Glodanje udubljenja (džepa)*

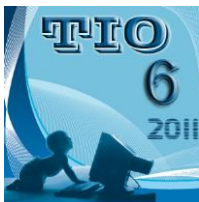
Da bi se dobio gotov deo na CNC mašini, potrebno je kreirati program u NC kodu prilagođen konkretnoj upravljačkoj jedinici. Program se generiše na osnovu putanje alata generisane prethodnom metodologijom. Postprocesiranje ili formiranje izvršnog upravljačkog programa za pokretanje CNC mašine izvodi se u dve faze: formiranje CL Data files i formiranje MCD files prema izabranom tipu postprocesora.

## 6. ZAKLJUČAK

Uvođenjem CAD sistema, racionalizuje se rad u početnoj fazi proizvodnog procesa, fazi konstruisanja proizvoda, i samim tim ostavlja dodatno raspoloživo vreme za ostale segmente u procesu, što direktno utiče na povećanje nivoa kvaliteta proizvoda, ali i procesa u celini. Razrada tehnologije obrade mašinskih delova uz pomoć računara, i sve veća „asistencija“ računara u proizvodnji CAM, se u okruženju savremene mašinske industrije ne može zamisliti bez korelacije sa odgovarajućim CAD programom, odnosno sa odgovarajućim CAD sistemom. Veza CAD-a i CAM-a se odnosi na automatizaciju procesa projektovanja tehnoloških procesa CAPP (Computer aided process planning). Na ovaj način funkcija projektovanja tehnoloških procesa zatvara interakciju između projektovanja proizvoda i projektovanja tehnologije. Primena CAD/CAM sistema daje brojne prednosti korisnicima, tako da se danas praktično ne postavlja pitanje da li ih treba koristiti već koja su optimilana rešenja za konkretnu proizvodnju ili razvojnu firmu.

## 7. LITERATURA

- [1] Slavković R., Milićević I.: *Programsko upravljanje mašinama*, Tehnički fakultet Čačak, Čačak, 2010.
- [2] <http://mfkg.kg.ac.rs/centri-fakulteta/centar-za-virtuelnu-proizvodnju>
- [3] Devedžić G.: *CAD/CAM tehnologije*, Mašinski fakultet u Kragujevcu, Kragujevac, 2009.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 621.7:004

Stručni rad

## ODREĐIVANJE STATIČKOG KOEFICIJENTA TRENJA KORIŠĆENJEM TRIBOMETRA

Snežana Radonjić<sup>1</sup>, Jelena Baralić<sup>2</sup>, Nedeljko Dučić<sup>3</sup>

**Rezime:** Trenje kao tribološki proces javlja se pri kontaktu dva čvrsta tela, od kojih jedno telo klizi po drugom. Trenje je nepoželjno u većini elemenata i sklopova mašina. Njegove posledice su: zagrevanje površina, habanje kontaktnih površina, oštećenje elemenata sklopova, rasipanja mehaničke energije i sl.

U radu se prezentira uređaj TRIBOMER T1 za merenje statičkog koeficijenta trenja kao i rezultati merenja dobijeni korišćenjem ovog uređaja za različite triboparove.

**Ključne reči:** Koeficijent trenja, trenje, tribometar.

## DETERMINATION OF STATIC FRICTION FACTOR BY USING TRIBOMETER

**Summary:** Friction as tribological process appears in the contact of two solids, of which one body slides on another. Friction is undesirable in most parts and machine assemblies. Its consequences are: warm-up surfaces, wear of contact surfaces, damage of assemblies elements, dissipation of mechanical energy etc.

The paper presents device TRIBOMER T1 for measuring the static coefficient of friction and results of the measurements derived using this device for different tribocouple.

**Key words:** friction coefficient, friction, tribometer.

### 1. UVOD

Tribologija je nauka o trenju i habanju. Ona u velikoj meri omogućava rešenje mnogobrojnih problema vezanih za potrošnju materijala, energije, smanjenje troškova i povećanje pouzdanosti rada složenih tehničkih sistema. U sklopovima koji su izloženi kretanju, na kontaktnim površinama dva tribopara javlja se trenje. Sila trenja  $F_{\mu}$  ima smer suprotan smeru kretanja tela. Sila trenja zavisi od sile kojom se uzajamno pritiskaju dva

<sup>1</sup> Prof. dr Snežana Radonjić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [snezar@tfc.kg.ac.rs](mailto:snezar@tfc.kg.ac.rs)

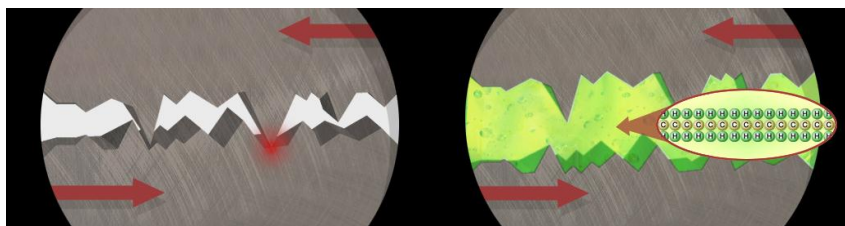
<sup>2</sup> Mr Jelena Baralić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [jbaralic@tfc.kg.ac.rs](mailto:jbaralic@tfc.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Nedeljko Dučić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [nedeljkod@gmail.com](mailto:nedeljkod@gmail.com)

tela, odnosno od sile koja deluje normalno na podlogu. Takođe, sila trenja zavisi i od osobina materijala delova koji su u kontaktu. Sila trenja ne zavisi od veličine dodirne površine. U radu su dati rezultati merenja statičkog koeficijenta trenja pri klizanju, za različite kombinacije triboparova. Za merenja je korišćen merni uređaj TRIBOMETAR koji je napravljen na Mašinskom fakultetu u Kragujevcu (Tadić B., Jeremić, B., Vukelić, Đ., Mitrović, S., *Uputstvo za upotrebu Tribometra T1* ).

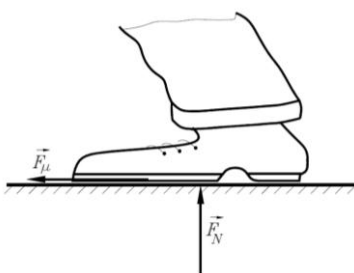
## 2. KOEFICIJENT TRENJA

Čak i najfinije obrađena površina pod mikroskopom izgleda kao hrapava. Na mestima gde su neravnine najveće, pri kontaktu dve površine i njihovom međusobnom pomeranju, dolazi do izazivanja učestalijih vibracija atoma materijala. Ove vibracije uzrokuju stvaranje toplote, koja se dalje širi kroz materijal. Na ovaj način se materijal zagreva i dolazi do otkidanja atoma materijala (slika levo). Na slici 1 (desno) je prikazana kontaktna površina dva tela sa prisustvom maziva. Ovo mazivo omogućava da se neravnine mimoiđu i da ne dođe do kontakta između njih. Na ovaj način se znatno smanjuje pojava trenja kao i zagrevanje materijala.



**Slika 1:** Uvećani prikaz kontaktne površine dva tela[4]

Koeficijent trenja je bezdimenziona kvantitativna karakteristika trenja. Definiše se odnosom sile trenja i normalnog opterećenja, slika 2.[5]



**Slika 2:** Sila trenja i normalnog opterećenja

$$\mu = \frac{F_{\mu}}{F_N}$$

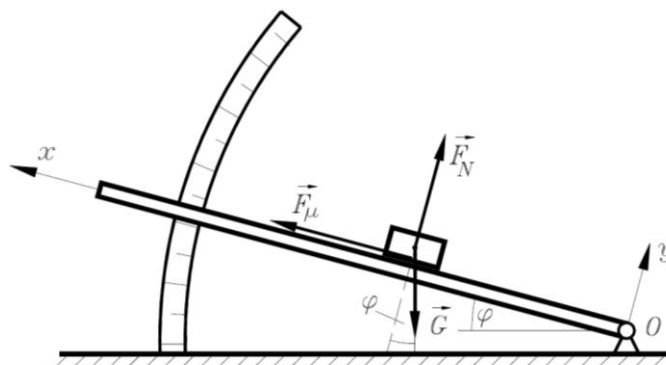
### 3. ODREĐIVANJE STATIČKOG KOEFICIJENTA TRENJA KLIZANJA

Pod trenjem klizanja podrazumeva se otpor koji se javlja u zajedničkoj tangentnoj ravni kada jedno telo teži da klizi po površi drugog tela. Ova pojava vezana je za međudejstva delića dodirnih površi.

Prva proučavanja trenja pri klizanju izvršio je Leonardo da Vinči (1504), a prve zakonitosti vezane za pojavu trenja su definisali Amonton (1699) i Kulon (1785). Svojim eksperimentalnim radovima definisali su sledeće zakone koji važe za silu trenja pri klizanju:

- Sila trenja djeluje tangencijalno na dodirnoj površini i u suprotnom je smeru od tendencije kretanja
- Sila trenja je ravnomerno raspoređena po dodirnoj površini
- Veličina sile trenja ne zavisi od veličine dodirne površine
- Sila trenja je srazmerna opterećenju koje deluje normalno na površine u kontaktu

Ukoliko nema klizanja jednog tela po drugom, onda se između njih javlja statički koeficijent trenja koji je veći od kinetičkog koeficijenta trenja. Statički koeficijent trenja je empirijski podatak i mora se odrediti eksperimentalno.



Slika 3. Ravnoteža tela na strmoj ravni [5]

Princip merenja statičkog koeficijenta trenja preko strme ravni (slika 3) u osnovi se zasniva na sili zemljine gravitacije. Koeficijent trenja klizanja, kao što je poznato predstavlja odnos sile trenja i sile upravne na površinu kontakta. U graničnom slučaju trenja klizanja važi jednakost:

$$\mu = \frac{F_{\mu}}{F_N} = \frac{G \cdot \sin \phi}{G \cdot \cos \phi} = \operatorname{tg} \phi, \text{ gde je:}$$

$\mu$ -veličina statičkog koeficijenta trenja,

$F_{\mu}$ -sila trenja

$F_N$ -sila zemljine teže

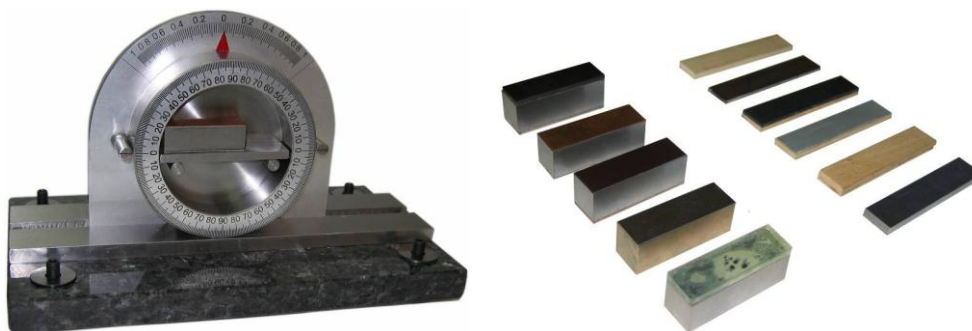
$\phi$ -ugao strme ravni

Većina materijala pri suvom kontaktu ima statički koeficijent trenja čije se vrednosti kreću od  $0.3 \div 0.6$ . Vrednosti van ovog opsega su veoma retke (na primer teflon ima koeficijent trenja 0.04). Pri kontaktu gume sa drugim materijalima statički koeficijent trenja može dostići vrednosti od 1 do 2.

U tabeli 1. su date vrednosti statičkog koeficijenta trenja za različite parove materijala. Ove vrednosti se mogu uzeti samo kao orjentacione. Jedini način da se odredi tačna vrednost statičkog koeficijenta trenja je da se ona odredi eksperimentalno.

#### 4. EKSPERIMENTALNO ODREĐIVANJE STATIČKOG KOEFICIJENTA TRENJA KLIZANJA NA TRIBOMETRU T1

Na slici 4. je prikazan tribometar T1 na kojem je vršeno eksperimentalno određivanje statičkog koeficijenta trenja klizanja, kao i uzorci za koje se može određivati vrednost statičkog koeficijenta trenja.

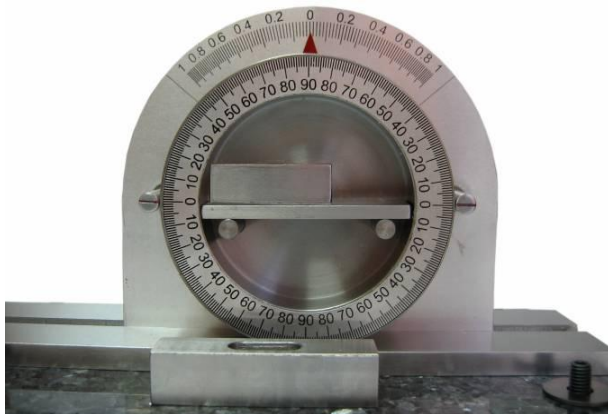


**Slika 4.** Izgled tribometra T1 i uzoraka

Tribometar T1 je mehanički uređaj koji funkcioniše po principu strme ravni. Osnovna namena ovog uređaja je eksperimentalno određivanje statičkog koeficijenta trenja metalnih i nemetalnih materijala u uslovima sa i bez podmazivanja. Preciznost merenja koeficijenta trenja je 0.02. Tegovi koji se koriste pri određivanju koeficijenta trenja su težine 1N. Kontaktna površina parova je 18 x 50 mm [3].

Pre izvođenja eksperimenta potrebno je izvršiti nivelaciju uređaja i kotrljajni disk dovesti u nulti položaj.

Uzorke je pre merenja potrebno očistiti alkoholom i prebrisati suvom krpom kako bi se sa njih otklonile sve nečistoće. Ako se merenje koeficijenta trenja vrši u uslovima sa podmazivanjem, na uzorcima je posle čišćenja potrebno naneti tanak film željenog maziva. Nakon pripreme uzoraka vrši se njihovo postavljanje u uređaj. Prvo se postavlja podloga od željenog materijala – prvi element tribopara. Potom se na prvi element tribopara postavlja drugi element tribopara – teg. Drugi element tribopara - teg se postavlja na polazno merno mesto, slika 5.



*Slika 5.* Polazno merno mesto

Zatim se vrši zakretanje kose ravni laganim pomeranjem nosača kotrljajnog diska po podlozi. Pomeranje se vrši postupno sa pauzama nakon dostizanja zakretanja kotrljajnog diska u vrednosti od maksimalno jedan stepen. Nakon svakog zakretanja od jednog stepena, pravi se pauza i posmatra se da li je došlo do kretanja tega po podlozi [3]. U trenutku kada je počelo kretanje tega po podlozi vrši se očitavanje koeficijenta trenja, slika 6.



*Slika 6.* Očitavanje koeficijenta trenja

Koeficijent trenja se očitava na gornjoj skali (pokazivač je crvena strelica), sa preciznošću od 0,02 [3]. Gornja skala je skala preračunatih vrednosti tangensa ugla zakretanja strme ravni koji je jednak koeficijentu trenja.

#### 4.1. Rezultati merenja

Na opisanom uređaju izvršena su merenja koeficijenta trenja klizanja za različite triboparove: čelik-čelik, čelik-bakar, čelik-guma itd. Uzorci od metalnih materijala koji su korišćeni za određivanje koeficijenta trenja, imaju vrednost srednjeg aritmetičkog odstupanja profila  $Ra = 0.8\mu m$ . Za ispitivane nemetalne materijale (guma) nisu bliže određene mehaničke karakteristike pa izvršena merenja koeficijenta trenja u delu ovih

materijala nemaju uporedni karakter. U tabeli 1. su prikazani rezultati izvršenih merenja statičkog koeficijenta trenja klizanja.

**Tabela 1. Statički koeficijent trenja**

<b>TEG – ALUMINIJUM</b>					<b>TEG – ČELIK</b>			
<b>Redni broj merenja</b>	<b>Podloga</b>				<b>Podloga</b>			
	<i>Čelik</i>	<i>Bakar</i>	<i>Guma</i>	<i>Aluminijum</i>	<i>Čelik</i>	<i>Bakar</i>	<i>Guma</i>	<i>Aluminijum</i>
<b>1.</b>	0.20	0.25	0.58	0.18	0.20	0.38	0.78	0.19
<b>2.</b>	0.21	0.26	0.58	0.18	0.19	0.36	0.78	0.18
<b>3.</b>	0.21	0.26	0.56	0.16	0.21	0.36	0.80	0.19
<b>4.</b>	0.22	0.27	0.60	0.18	0.21	0.40	0.78	0.18
<b>5.</b>	0.23	0.25	0.57	0.16	0.19	0.34	0.80	0.18
<b>Srednja vrednost</b>	<b>0.214</b>	<b>0.258</b>	<b>0.587</b>	<b>0.172</b>	<b>0.20</b>	<b>0.364</b>	<b>0.788</b>	<b>0.184</b>

Svako merenje je izvedeno sa 5 ponavljanja na osnovu čega su i izračunate srednje vrednosti koeficijenta trenja.

## 5. ZAKLJUČAK

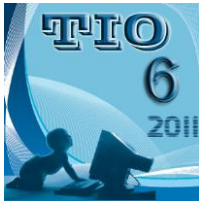
Teorijska i eksperimentalna istraživanja u oblasti statičkog trenja su danas veoma aktuelna. Istraživanja vezana za merenje koeficijenta trenja po principu strme ravni su takođe veoma aktuelna, posebno u smislu razvoja mernih uređaja i poređenja dobijenih rezultata sa rezultatima dobijenim merenjem statičkog koeficijenta trenja po drugim metodama.

Rezultati merenja statičkog koeficijenta trenja klizanja za različite materijale dobijeni korišćenjem tribometra T1 su u saglasnosti sa literturnim podacima.

Tribometar T1 je veoma pogodan kao učilo u nastavi jer je veoma jednostavan za upotrebu. Takođe, na ovom uređaju se na očigledan način pokazuje šta koeficijent trenja klizanja u stvari predstavlja.

## 6. LITERATURA

- [1] Ivković B., Rac A.: *Tribologija*, Jugoslovensko društvo za tribologiju, Kragujevac, 1995.
- [2] Rac A.: *Osnovi tribologije*, Beograd, 1991.
- [3] Tadić B., Jeremić, B., Vukelić, Đ., Mitrović, S., *Uputstvo za upotrebu Tribometra T1*
- [4] <http://www.abc.net.au/science/articles/2011/02/17/3140791.htm>
- [5] [http://www.roytech.co.uk/Useful\\_Tables/Tribology/co\\_of\\_frict.htm](http://www.roytech.co.uk/Useful_Tables/Tribology/co_of_frict.htm)
- [6] <http://www28.brinkster.com/mlazarevic/pdf/m1bp12.pdf>
- [7] <http://tesla.pmf.ni.ac.rs/people/nesiclj/studenti/diplomski%20radovi/Biljana%20Rajko%20vic/Prezentacija/html/SilaTrenja.htm>
- [8] <http://www.tsrb.hr/meha/>



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 621.39:004.42MATLAB

Stručni rad

## VIZUELIZACIJA TEORIJE DIGITALNE OBRADNE SIGNALA UPOTREBOM MATLAB-A

Đorđe Damjanović<sup>1</sup>, Radojka Krneta<sup>2</sup>, Nebojša Stanković<sup>3</sup>,

**Rezime:** MATLAB softverski paket je odavno postao standardni i nezaobilazni način „vizuelizacije“ teorije Digitalne obrade signala [1]. Mnogi MATLAB bazirani „virtuelni eksperimenti“ su sastavni deo nastave i vežbi na kursovima iz teorije signala i sistema i digitalne obrade signala [2]. Sposobnost programiranja u MATLAB-u je podrazumevana veština koju studenti elektrotehnike stiču već u ranim godinama studija. U ovom radu biće prikazane neke od ideja vizuelizacije teorije Digitalne obrade signala primenom MATLAB-a.

**Ključne reči:** MATLAB, Digitalna obrada signala, vizuelizacija.

## VISUALIZATION OF DIGITAL SIGNAL PROCESSING THEORY USING MATLAB

**Summary:** MATLAB software package has become standardized and inevitable way of “visualization” of DSP (Digital signal processing) theory for a long time [1]. Many MATLAB based DSP “visual experiments” are constituent parts of lectures and practical exercises at the courses of system and signal theory and digital signal processing [2]. Ability of programming in MATLAB is the skill which is acquired by students at the beginning of their Electrical Engineering studies. . In this paper we present realization of MATLAB interactive DSP experiments.

**Key words:** MATLAB, DSP, visualization.

### 1. UVOD

U cilju rešavanja poteškoća koji nastaju kao rezultat jaza koji postoji između razumevanja matematičkih formalizama i sposobnosti studenata da te teorijske koncepte povežu sa praktičnim inženjerskim aplikacijama, mnogi “recepti” sugerišu “vizuelizaciju” teorije digitalne obrade signala [1]. Upravo softverski paket MATLAB omogućava da se navedene poteškoće premoste.

Prva, izvorna verzija MATLAB-a, napisana je kasnih sedamdesetih, na univerzitetu „New

<sup>1</sup> Đorđe Damjanović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [fic177@hotmail.com](mailto:fic177@hotmail.com)

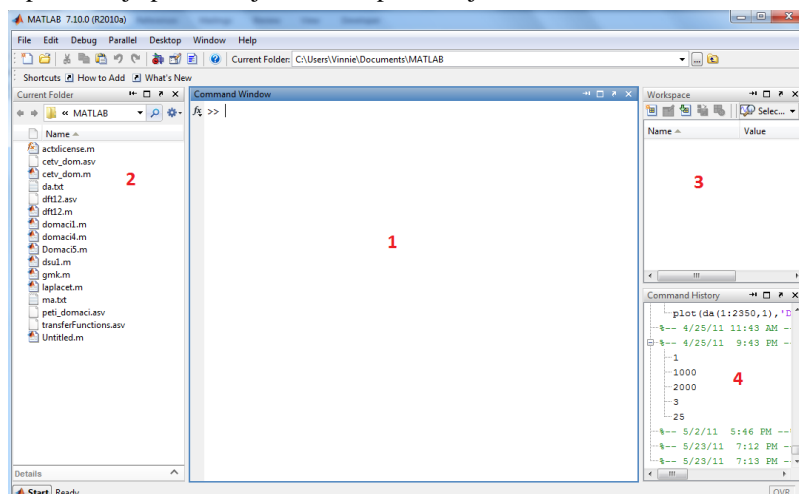
<sup>2</sup> Dr. Prof. Radojka Krneta, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [rkrneta@gmail.com](mailto:rkrneta@gmail.com)

<sup>3</sup> Mr Nebojša Stanković, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, [jack@tfc.kag.ac.rs](mailto:jack@tfc.kag.ac.rs)

*Mexico*“ i „*Stanford*“ univerzitetu, sa osnovnom namenom da služi kao pomoćno sredstvo na kursovima iz linearne algebre, i numeričke analize [6]. Zamišljeno je da ovaj paket bude nadgradnja FORTRAN-a koja bi koristila gotove potprograme FORTRAN-a. Današnje mogućnosti MATLAB-a daleko prevazilaze tadašnji originalni *"Matrix Laboratory"*. Ogroman broj naučnih i tehničkih disciplina neizostavno zahtevaju korišćenje MATLAB-a. MATLAB pored svojih prvenstveno razvojnih i programabilnih mogućnosti poseduje još jednu zaista moćnu alatku koja je jedna od osnovnih odlika ovog paketa. To su „toolbox-ovi“. Naime, vrlo jednostavno se u MATLAB-u mogu kreirati sopstvene funkcije koje daju rešenja na postavljene zahteve. Skup ovako kreiranih funkcija (*m-fajlova*) objedinjenih u jednu celinu predstavlja osnovnu strukturu toolbox-a. Toolbox-ovi predstavljaju mnogo više od kolekcije upotrebljivih fajlova, jer je u njima objedinjen trud velikih svetskih istraživača [6,7].

## 2. PRAKTIČNA REŠENJA PRIMENOM MATLAB-A

Na slici 1 prikazan je prozor koji se otvara pokretanjem MATLAB-a.



Slika 1: Glavni prozor MATLAB-a

Glavni prozor MATLAB-a se sastoji iz četiri dela [6]:

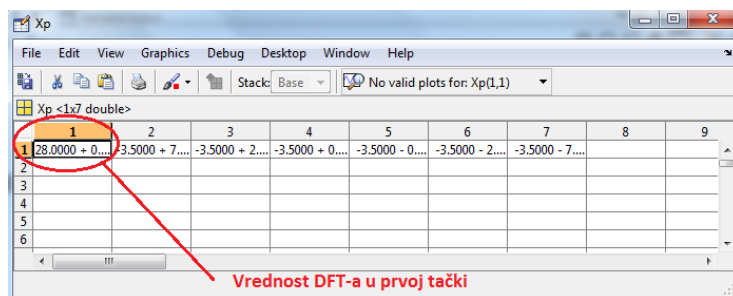
- *Komandni prozor* - u kome se pokreću funkcije (1)
- *Direktorijum* - u kome su smešteni fajlovi (2)
- *Radni direktorijum* - u kome se obavljaju sve operacije (3)
- *Istorija komandi* - direktorijum u kome je prikazan redosled korišćenih funkcija (4)

Da bi što približnije dočarali primenu ovog softverskog paketa ilustrovaćemo primer diskretne Furijeove transformacije (DFT).

Kao što je već poznato, DFT se može izračunati primenom matematičkih operacija. Svrha DFT-a je da se izvrši diskretizacija frekvencije, to jest da se tehnika Furijeove transformacije diskretnog signala primeni i u digitalnim računarima [2,5,7]. Kada su vrednosti minimalnog broja tačaka u kojima se računa DFT male moguće je kako je već rečeno izračunati DFT primenom definicionog obrasca i određenih matematičkih operacija. Međutim, šta ako je dat diskretni signal velike dužine pa je i samim tim broj tačaka u kojima se izračunava DFT veliki? U tim slučajevima je najbolje primeniti upravo MATLAB i njegove funkcije za

izračunavanje DFT-a.

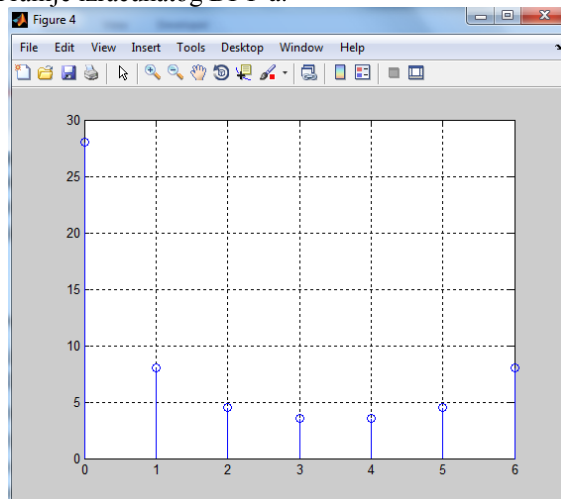
Jednostavnim unosom diskretnog signala  $x$  i funkcije  $fft$  moguće je na brz i efikasan način uraditi diskretnu Furijeovu transformaciju [6]. Programu je potrebno samo par sekundi da izračuna DFT dok je prosečnom studentu elektrotehnike potrebno približno 20 minuta da uradi isti proces ako minimalni broj tačaka u kojima se izračunava DFT ne prelazi 5. Ako je ovaj broj tačaka znatno veći studentu je potrebno mnogo više vremena. Definisanjem proizvoljnog diskretnog signala u vidu matrice vrste  $(x=[1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7])$  i pozivanjem naredbe  $fft$  dolazi se do vrednosti DFT-a za signal  $x$  kao što je prikazano na slici 2:



**Slika 2:** Vrednosti DFT-a za zadatu vrednost diskretnog signala  $x$  u 7 tačaka

Isti primer rađen je na vežbama iz predmeta „Digitalna obrada signala“ i prosečno vreme koje je bilo potrebno da studenti reše zadati problem je bilo oko 30 minuta. Iz samih rezultata se zaključuje da jednostavnom primenom osnovnih naredbi u MATLAB-a dolazi se do preciznih i brzih rezultata što inženjeru osnovnih studija u mnogome olakšava proces učenja.

Međutim i same dobijene vrednosti ponekad studentu nisu dovoljne da izvuče određene zaključke. Samim tim crtanje blok dijagrama i grafika omogućava bolje razumevanje naučenih algoritama. I u našem primeru moguće je jednostavnim pozivanjem komande  $stem$  nacrtati grafik ranije izračunatog DFT-a:

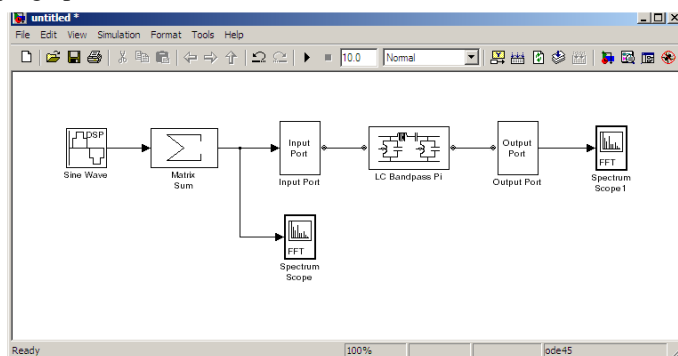


**Slika 3:** Grafički prikaz DFT-a za zadatu vrednost diskretnog signala  $x$

### 3. SIMULINK

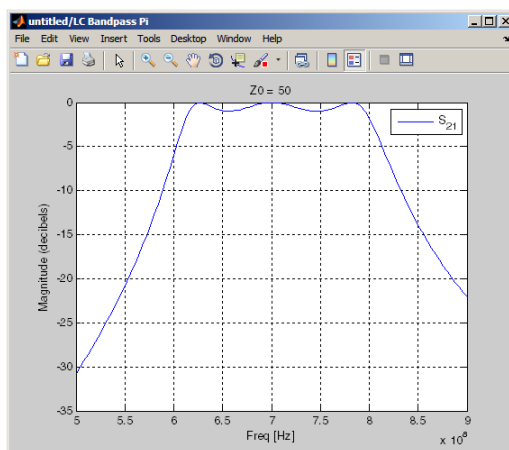
Takođe, velika prednost MATLAB-a je što pored ugrađenih funkcija u sebi sadrži i određene „*Toolbox-ove*“ i takozvani „*Simulink*“. Simulink u sebi poseduje veliki izbor blokovskih naredbi uz pomoć kojih je moguće kreirati jedan sistem i softverski pratiti šta se odvija u jednom takvom sistemu. Takav princip je od velikog značaja za buduće inženjere jer sve naučene teorijske koncepte mogu da vide primenom virtuelnih instrumenata koji verno ilustruju procese koji se u nekom praktičnom okruženju odvijaju.

Na primeru LC filtra propusnika opsega pokazaćemo upotrebu Simulink-a u teoriji filtara radi vizuelizacije teorijskih konceptata. Na slici 4 je prikazana realizacija LC filtra propusnika opsega primenom blokovskih naredbi:



*Slika 3: Realizacija LC filtra propusnika opsega u Simulinku*

Menjanjem graničnih frekvencija filtra promenom vrednosti parametara kalema i kondezatora (L i C) moguće je ispratiti šta se dešava na izlazu filtra, ako se na ulazu dovedu određeni signali, uz pomoć osciloskopa koji je takođe ponuđen u Simulink-u kao blokovska naredba. Menjajući sve pomenute parametre i prateći promene u tako kreiranom sistemu studenti na dosta brži i efikasniji način uče, u ovom slučaju, osnovne koncepte filtriranja. Takođe je primena Similink-a moguća i u drugim oblastima DSP-a.



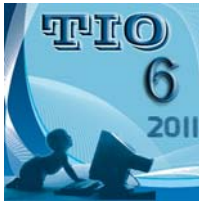
*Slika 4: Amplitudska karakteristika LC filtra propusnika opsega realizovanog u Simulinku*

#### 4. ZAKLJUČAK

Bolje razumevanje stečenih teorijskih znanja iz oblasti Digitalne obrade signala, radi njihove uspešne primene u budućoj inženjerskoj praksi, postiže se uvođenjem laboratorijskih eksperimenata u nastavu [1]. MATLAB je neizostavan softverski paket koji studentima elektrotehnike pomaže prilikom laboratorijskih eksperimenata u nastavi a i samim tim primenu određenih algoritama u praksi. Laboratorijske vežbe realizovane uz pomoć određenih softverskih paketa veoma su važne u obrazovanju inženjera. Na taj način sam proces obrazovanja budućih inženjera je efikasniji i brži, a inženjeri na jedan zanimljiviji način prilaze teorijskim konceptima. Takođe bi i rad sa hardverom postavio bolje rezultate u obrazovanju inženjera i time stvorio celokupnu sliku o primeni softvera i hardvera u praktičnom rešavanju stečenih teorijskih znanja.

#### 5. LITERATURA

- [1] Damnjanović Đorđe, Krneta Radojka, LabViEW bazirano laboratorijsko okruženje za učenje koncepata filtriranja, 18. TELEKOMUNIKACIONI FORUM TELFOR 2010, CD Zbornik radova, str. 650 - 653, ISBN 978-86-7466-392-9, 23 -25. Novembar 2010., Beograd
- [2] Taan S. ElAli, "Discrete Systems and Digital Signal Processing with MATLAB®", CRC Press LLC, 2004
- [3] Alenka Milovanović Miroslav Bjekić, Branko Koprivica, "Virtuelna instrumentacija", Tehnički fakultet Čačak, 2010.
- [4] R. Krneta, M. Bjekić, A. Dostanić, M. Acović, "Influence of use of the MATLAB as underlying technology on development of the curriculum for the course in signals and systems", in CD Proceedings of 2007 14th International Conference on Systems, Signals and Image Processing, IWSSIP 2007 and 6th EURASIP Conference Focused on Speech and Image Processing, Multimedia Communications and Services EC-SIPMCS 2007, IEEE Catalog Number: 07EX1858C, ISBN: 978-961-248-029-5, Maribor, Slovenija, 27 -30 June 2007.
- [5] Steven W. Smith, "Digital signal processing, A practical guide for engineers and scientists", Newnes, USA, 2003.
- [6] <http://www.mathworks.com/products/matlab/>
- [7] Radojka Krneta, Marko Acović, Adam Dostanić, Signali i sistemi sa MATLAB primerima, Tehnički fakultet u Čačku, Čačak 2007.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 621.313/.314:004.42LabVIEW

Stručni rad

## OSMOFAZNA SKOTOVA SPREGA TRANSFORMATORA: KONSTRUKCIJA, VIZUELIZACIJA I PRIMENA

Marko Rosić<sup>1</sup>, Miloš Božić<sup>2</sup>, Miroslav Bjekić<sup>3</sup>

**Rezime:** U ovom radu je prikazan način formiranja osmofaznog sistema napona modifikovanom Skotovom spregom transformatora i date su njene osnovne konstrukcione karakteristike. Akvizicija napona dobijenog osmofaznog sistema i njegova vizuelizacija ostvarena je pomoću akvizicione kartice NI USB6009 i programskog paketa LabVIEW. Takođe, prikazane su i druge mogućnosti upotrebe i rada sa realizovanom Skotovom spregom.

**Cljučne reči:** Skotova sprega, osmofazni sistem napona, laboratorija, LabVIEW.

## EIGHT-PHAZE SCOTT-T TRANSFORMER: CONSTRUCTION, VISUALIZATION AND APPLICATION

**Summary:** This paper presents the method of forming eight-phase voltage system with Scott-T transformer and shows its basic design parameters. Acquisition of voltage obtained eight-phase system and its visualization are realized by acquisition card NI USB 6009 and LabVIEW software package. The other possibilities of use and working with the realized Scott-T transformer are presented, too.

**Key words:** Scott-T transformer, eight-phase system, laboratory, LabVIEW.

### 1. UVOD

Kompleksnost određenih naučnih oblasti u elektrotehnici osim klasičnog teoretskog pristupa zahteva i druge vidove sticanja znanja. Iz tog razloga je vrlo bitno da se za edukativne svrhe iskoriste sve mogućnosti merne opreme i računarskog okruženja kako bi se na što jasniji način izvršila vizuelizacija elektrotehničkih pojava [1]. U tu svrhu se koriste računarske animacije, simulacije i apleti [<http://www.empr.tfc.kg.ac.rs/linkovi.html>].

<sup>1</sup> Marko Rosić, asistent, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [rosic@tfc.kg.ac.rs](mailto:rosic@tfc.kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Miloš Božić, saradnik, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [mbozic@tfc.kg.ac.rs](mailto:mbozic@tfc.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Dr Miroslav Bjekić, docent, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [mbjekic@gmail.com](mailto:mbjekic@gmail.com)

Različite simulacije omogućavaju da se rezultati istraživanja i teoretskih znanja predvide ili provere gde računar dobija vrlo korisnu ulogu posrednika između stvarnog sveta i korisnika i obezbeđuje bezbedno izvođenje oglada. Apleti pružaju mogućnost interaktivnog rada i menjanje parametara u toku izvršenja same aplikacije. Time se postiže dvosmerni prenos informacija jer korisnik može samostalno da manipuliše varijablama modela za vreme samog izvršavanja programa [2, 3].

Dalji nivo korišćenja računara oglada se u vizuelizaciji karakterističnih veličina u realnom vremenu direktnim merenjem u laboratoriji. Ovaj način omogućava bolje razumevanje pojava koje se dešavaju u fizički realnom sistemu, za razliku od računarskih simulacija.

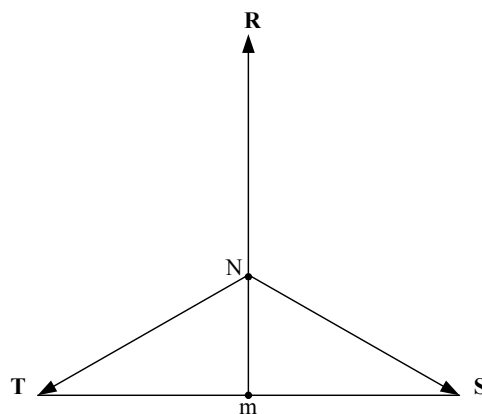
Ipak, najefikasniji vid laboratorijskog rada u cilju razumevanja principa i zakonitosti određenih elektrotehničkih uređaja i sistema oglada se u njihovoj realizaciji, a potom ispitivanju njihovih karakteristika merenjem. Fizička realizacija nekog uređaja i njegovo usavršavanje iza sebe krije obično veliki broj manje ili više sitnih problema koje treba rešiti, što opet vodi sticanju dodatnih znanja neposredno vezanih za posmatranu oblast u kojoj se uređaj primenjuje. Kasnije ispitivanje, merenje i vizuelizacija veličina koje karakterišu realizovan sistem zaokružuju kompletan didaktički pristup u procesu kvalitetnijeg sticanja znanja pri izvođenju laboratorijskih vežbi [4].

U ovom radu biće prezentovan jedan takav način laboratorijskog rada i postupak realizacije transformatora broja faza korišćenjem Skotove sprege. Realizovana je modifikovana Skotova sprega koja se sastoji od dva specifična jednofazna transformatora. Cilj je da se izvrši transformacija trofaznog sistema napona u osmofazni sistem napona mrežne učestanosti. Takođe, biće predstavljen način akvizicije podataka i virtualne instrumentacije ovog osmofaznog sistema korišćenjem LabVIEWa.

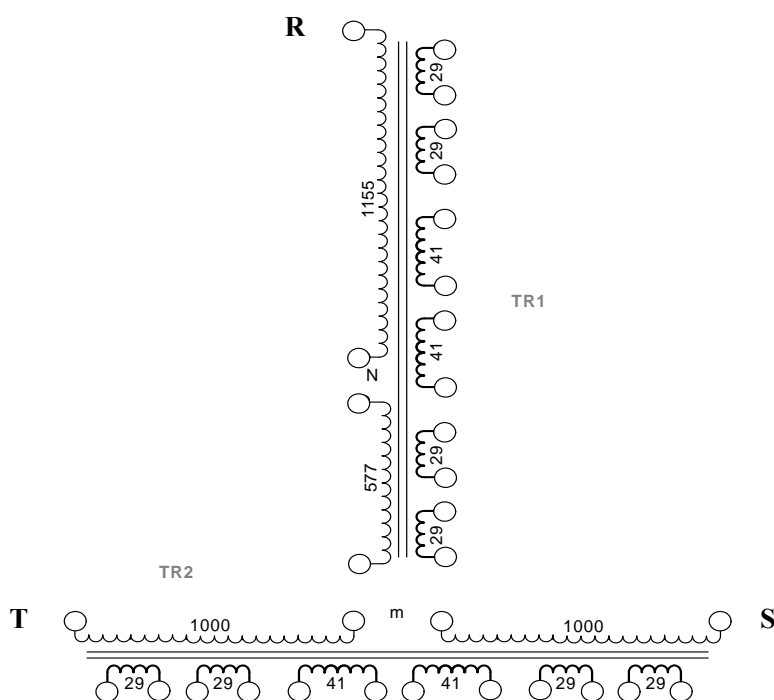
## 2. TEORIJSKE OSNOVE I REALIZACIJA SKOTOVE SPREGE

Nikola Tesla je napravio prvi originalni sistem napajanja naizmenične struje koji se bazirao na dvofaznom sistemu. Međutim, kasnije je iz ekonomskih razloga pri prenosu električne energije dvofazni sistem zamenjen trofaznim sistemom koji se danas koristi. Za transformaciju trofaznog u dvofazni ili četvorofazni sistem koristila se Skotova sprega transformatora. U laboratoriji za Električne mašine na Tehničkom fakultetu u Čačku realizovana je Skotova sprega koja vrši transformaciju trofaznog u osmofazni sistem koristeći osnovni princip dobijanja indukovane ems, u namotajima u dva jednofazna transformatora, međusobno pomećene za ugao  $\pi/2$ .

Princip dobijanja indukovanih ems pod uglom od  $90^\circ$  prikazan je na slici 1. Suština je da se trougao napona RST može dobiti i sa dvofaznim sistemom napona, pri čemu se zvezdište pomera iz tačke  $N$  u tačku  $m$ . Potrebno je ispuniti uslov je da je broj navojaka primara prvog jednofaznog transformatora srazmeran sa visinom, dok je broj navojaka primara drugog jednofaznog transformatora srazmeran sa stranicom jednakostraničnog trougla RST.



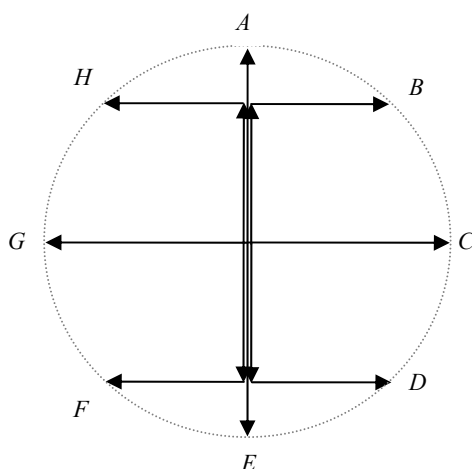
**Slika 1.** Dobijanje indukovanih ems pod uglom od  $90^\circ$



**Slika 2.** Raspored primarnih i sekundarnih namotaja sa brojevima navojaka

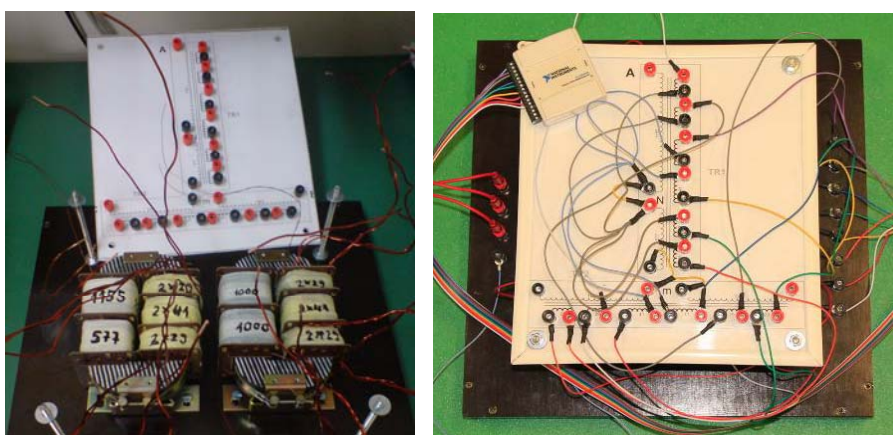
Dobijene indukovane ems na sekundarnim namotajima sa različitim brojevima navojaka, moguće je kombinovati i dobiti odgovarajuće fazne sisteme. Brojevi navojaka i raspored namotaja primara i sekundara prikazan je na slici 2. Brojevi navojaka primara i sekundara su tako odabrani da se njihovim odgovarajućem povezivanjem dobije osmofazni sistem sa faznim naponom od 8,2 V pri primarnom linijskom naponu trofazne mreže 400V, 50Hz.

Indukovana ems po jednom navojku za linijski napon 400 V je 0,2 V. Dakle, delovima namotaja sekundara sa 41 navojak indukuje se napon od 8,2 V a na delovima namotaja sa po 29 navojaka napon od 5,8 V. Time se na namotajima sa 41 navojak dobijaju faze na sekundaru sa časovnim brojem 0, 3, 6 i 9 (*A, C, E, H*) a vezivanjem na red namotaja sa po 29 ( $\sqrt{2} \cdot 29 = 41$ ) navojaka dobijaju faze sa časovnim brojevima 2.5, 4.5, 7.5, 10.5 (*B, D, F, H*). Zvezdište N se dobija kao srednji izvod dva polunavoja sa 1155 i 577 navoja kojima odgovaraju naponi 231V i 115,4 V. Znači, visina jednakostraničnog trougla odgovara naponu 346,4 V ( $\sqrt{3}/2 \cdot 400 = 346,41$ ) što je potvrda dobrog proračuna broja navoja primara prvog transformatora.



*Slika 3. Izvodi navoja i fazorski dijagram osmofazne Skotove sprege*

Fizički model realizovane Skotove sprege zajedno sa akvizicionom karticom prikazan je na slici 4 koja prikazuje dva jednofazna transformatora sa navojima pre (slika levo) i posle povezivanja (slika desno), tako da formiraju osmofazni sistem.



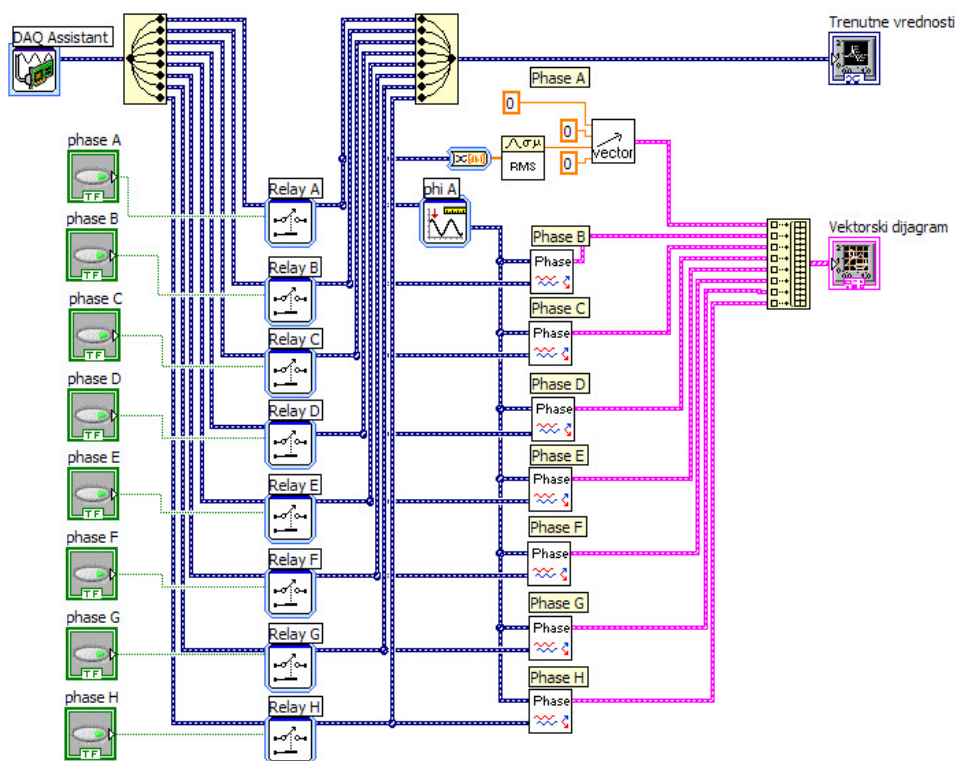
*Slika 4. Izgled realizovanog sistema transformatora Skotove sprege, pre povezivanja (levo), posle povezivanja (slika desno)*

Pored osmofaznog sistema, sekundarni navoji se mogu spregnuti i tako da se formira simetrični dvofazni sistem, simetričan četvorofazni sistem ili bilo koji izabrani, iz osmofaznog, nesimetrični sistem napona. Izvodi sekundara se dovode do akvizicione kartice koja omogućava merenje i vizualizaciju faznog stava svake faze dobijenog sistema.






### 3. VIRTUELNA INSTRUMENTACIJA U GRAFIČKOM PREDSTAVLJANJU OSMOFAZNOG SISTEMA – LABVIEW

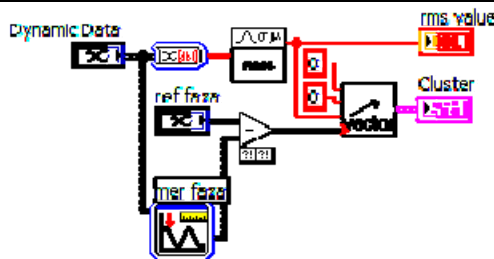
LabVIEW (**L**aboratory **V**irtual **I**nstrument **E**ngineering **W**orkbench) predstavlja programsko razvojno okruženje bazirano na upotrebi grafičkog korisničkog interfejsa GUI (Graphical User Interface) i koristi se za realizaciju kompletnog merno-akvizicionog sistema, od prihvatanja signala sa hardvera do analize, prikazivanja i arhiviranja podataka [5]. LabVIEW se razlikuje od drugih programskih jezika zato što se za pisanje programa koristi grafički programski jezik i kreira se program u obliku blok dijagrama.

Na slici 5. je prikazan deo grafičkog koda koji se koristi pri vizuelizaciji dobijenog osmofaznog sistema, pri čemu funkcijski blokovi koji su dati na slici imaju sledeće značenje:

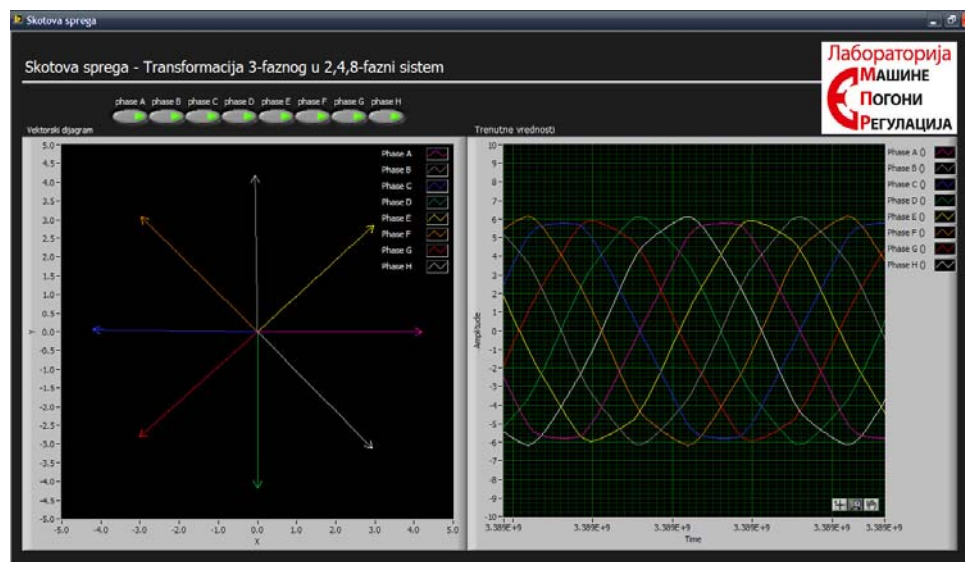


*Slika 5. Blok dijagram za formiranje fazorskog dijagrama*

Blok	Opis
	Daje fazni stav merenog signala u stepenima. Pored faznog stava na izlazu se može dobiti i frekvencija ili amplituda merenog signala.
	Izračunava efektivnu vrednost merenog signala.
	Na osnovu zadatih ulaznih veličina: koordinatnog početka, dužine vektora i ugla u odnosu na x-osu iscrtava vektor
	XY graf je iskorišćen za iscrtavanje vektorskog dijagrama merenih veličina
	<p>Na osnovu dve veličine: efektivne vrednosti signala i faznog stava u odnosu na referentnu fazu iscrtava vektor merene veličine. Ovaj blok u sebi sadrži elemente prikazane na slici desno.</p> <p>Oduzimanjem merene faze od referentne faze dobija se fazni stav merene faze. Za referentnu fazu je uzeta prva faza. Vrednosti se prosleđuju bloku <b>vector</b> koji iscrtava vektor.</p>



Razvijena aplikacija za virtuelnu predstavu osmofaznog sistema i praćenja faznih stavova prikazana je na slici sastoji se od celina prikazanih na slici 6.



*Slika 6. Ekranski prikaz aplikacije Skotova sprega sa merenim naponima osmofaznog sistema*

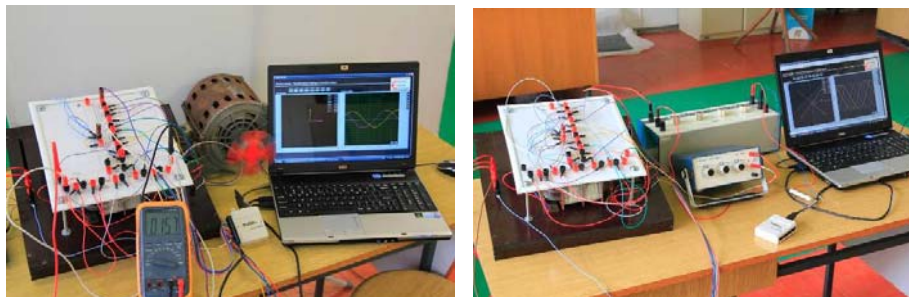
Prednji panel aplikacije se sastoji iz dva dela. Na levoj strani aplikacije je dat prikaz fazora osmofaznog sistema, dok je na desnoj strani dat prikaz u obliku vremenskog dijagrama. Na vremenskom dijagramu se mogu pratiti oblici napona. Iznad dijagrama su postavljeni tasteri kojima se uključuje ili isključuje prikaz neke konkretne faze. Na taj način se mogu posmatrati samo izabrane faze.

U svrhu akviziranja podataka korišćena je kartica NI USB6009 (ili NI USB6008), koja rapolaže sa 8 analogih ulaza kada se vrše merenja u odnosu na jednu referentnu tačku, što je u ovom slučaju tačka N. Maksimalna brzina uzorkovanja koju ova kartica može razviti je 48kS po sekundi podeljeno sa brojem kanala koji se koriste. U konkretnom primeru je  $48/8=6\text{kS}$  po sekundi što je i više nego dovoljno za ovu aplikaciju. Na taj način jedna perioda sinusoide se opisuje sa 120 tačaka (preporuke su 32 tačke po periodu).

#### 4. PRIMENA U NASTAVI

Realizovani transformator faza, u laboratoriji za električne mašine Tehničkog fakulteta u Čačku, postavljen je kao laboratorijska vežba koja studentima omogućava razumevanje principa rada Skotove sprege i sagledavanje postupka dobijanja simetričnog osmofaznog sistema napona. Pored praćenja faznih stavova napona dobijenih višefaznih sistema, merenjem struja u fazama i njihovim akviziranjem, na ovaj način, moguće je analizirati uticaj opterećenja pojedinih faza dobijenog sekundarnog sistema napona na opterećenje faza primarnog trofaznog sistema. Takođe, odgovarajućim povezivanjem sekundarnih krajeva može se dobiti dvofazni sistem napona pod uglom od  $90^\circ$  potreban za rad jednofaznog asinhronog motora (slika 7). Ovde će biti navedene neke laboratorijske aktivnosti koje se vrše sa realizovanom Skotovom spregom:

- ☐ teoretski pristup i analiza principa rada Skotove sprege transformatora,
- ☐ identifikacija transformatora, priključaka namotaja primara i sekundara i broja namotaja,
- ☐ povezivanje primarnih i sekundarnih namotaja u cilju dobijanja osmofaznog sistema napona i povezivanje sa akvizicionom karticom,
- ☐ analiza rada aplikativnog koda virtualne instrumentacije i upoznavanje sa GUI okruženjem namenjenim ovoj vežbi,
- ☐ dovođenje trofaznog sistema napajanja preko autotransformatora i pokretanje akvizicije,
- ☐ rad sa instrumentacijom i uključivanje grafičke predstave dobijenog sistema napona,
- ☐ dobijanje dvofaznog i četvorofaznog sistema,
- ☐ uvođenje akvizicije struja faza primara i sekundara i posmatranje uticaja opterećenja faza sekundara na primar,
- ☐ pokretanje jednofaznog asinhronog motora bez kondenzatora, itd.



**Slika 7.** Pokretanje jednofaznog asinhronog motora (levo) i određivanje karakteristika potrošača (desno)

Video zapisi laboratorijskih vežbi prikazanih na slici 7. mogu se pogledati na sajtu laboratorije EMPR Tehničkog fakulteta u Čačku: <http://www.empr.tfc.kg.ac.rs/video.html>

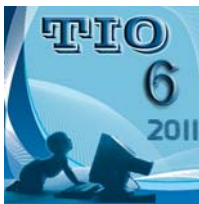
## 5. ZAKLJUČAK

Razvijena modifikovana Skotova sprega omogućuje studentima da se vizuelno uvere u postojanje 8 faza, da prate njihov trenutni fazni stav, pošto se sve veličine trenutno mere i prikazuju. Pored vizuelnog prikaza moguće je dobiti i sve numeričke veličine kao što su vrednosti napona, struja i faznih stavova. Moguće je i pratiti uticaj opterećenja sekundara na rad transformatora na primaru, pokretanje jednofaznog asinhronog motora bez kondenzatora, snimanje karakteristika potrošača itd. Takođe, na ovaj način se može bolje razumeti pojam homolognih krajeva i pratiti posledica zamene krajeva jednog ili više navoja.

Upoznavanje sa ovako osmišljenim i realizovanim sistemom transformacije faza Skotovom spregom i izvođenjem laboratorijske vežbe omogućava se studentima sticanje kvalitetnijih znanja iz oblasti električnih mašina.

## 6. LITERATURA

- [1] Watai, L. L., Brodersen, A. R., Brophy, S. P., *Designing Effective Laboratory Courses in Electrical Engineering*, 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, October 10-13, 2007, Milwaukee
- [2] Bjekić, M., *Apleti iz oblasti elektrotehnike*, priručnik, Komunikacija i učenje u nastavi tehnike, Čačak: Tehnički fakultet, 2003
- [3] Bjekić, M., *Primena računara u nastavi električnih mašina*, IV Konferencija "Informatika u obrazovanju i informacione tehnologije", Novi Sad; Zbornik radova, Zrenjanin: Tehnički fakultet, str. 46-55, 1994
- [4] Rosić, M., Božić, M., Ašanin Nj., *Realizacija edukativnog laboratorijskog frekventnog regulatora sa mikrokontrolerom PIC18F4431*, konferencija ETRAN, jun 2011.
- [5] Milovanović, A., Bjekić, M., Koprivica, B., *Virtuelna Instrumentacija*, Čačak, Tehnički fakultet, 2010.
- [6] National Instruments, [www.ni.com](http://www.ni.com),
- [7] Laboratorija za električne mašine, pogone i regulaciju [www.empr.tfc.kg.ac.rs](http://www.empr.tfc.kg.ac.rs)



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 621.313/.314:004.42LabVIEW

Stručni rad

## VIZUELIZACIJA POSTUPKA SINHRONIZACIJE SINHRONOG GENERATORA NA MREŽU

Miloš Božić<sup>1</sup>, Marko Rosić<sup>2</sup>, Miroslav Bjekić<sup>3</sup>

**Rezime:** U radu je prikazana vizuelizacije postupka sinhronizacije sinhronog generatora na mrežu. Vizuelizacija je ostvarena programom koji je napisan u softverskom paketu LabVIEW i akvizicionom karticom NI USB 6009. Program koji je napisan i kondicioneri napona koji se koriste za prilagođavanje nivoa napona će se primeniti za izvođenje laboratorijske vežbe sinhronizacije generatora na mrežu.

**Ključne reči:** sinhronizacija, vizuelizacija, LabVIEW, laboratorijska vežba

## VISUALIZATION PROCEDURE OF SYNCHRONOUS GENERATOR SYNCHRONIZATION TO THE NETWORK

**Summary:** This paper presents a visualization of synchronous generator synchronization to the network. Visualization is realised with the application written in LabVIEW software and by acquisition card NI USB 6009. The programme and conditioners voltage, used for adaptation voltage levels, will be implemented in laboratory exercises of generator synchronization to the network.

**Key words:** synchronization, visualization, LabVIEW, laboratory exercise

### 1. UVOD

Studenti, budući inženjeri da bi mogli da se bave poslovima u svojoj struci potrebno je da dobro razumeju teoriju i pojave koje se dešavaju u zadacima i problemima koji stoje pred njima. Jedan od mogućih zadataka budućih inženjera je i sinhronizacija generatora na elektroenergetski sistem – EES. Da ne bi doveli sebe i opremu u opasnost potrebno je dobro razumeti proces sinhronizacije generatora.

Sinhroni generatori su glavni izvori naizmenične električne energije u. Broj generatora u mreži može biti na stotine, međusobno povezanih stotinama kilometara prenosnih vodova. EES raznih zemalja se povezuju, rade u interkonekciji, u cilju jednostavnije razmene energije i poboljšanje stabilnosti EES kao celine.

<sup>1</sup> Miloš Božić, saradnik, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [mbozic@tfc.kg.ac.rs](mailto:mbozic@tfc.kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Marko Rosić, asistent, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [rosic@tfc.kg.ac.rs](mailto:rosic@tfc.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Dr Miroslav Bjekić, docent, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [mbjekic@gmail.com](mailto:mbjekic@gmail.com)

Osnovna ideja povezivanja generatora je kontinualno snabdevanje električnom energijom, smanjivanje troškova ulaganja i održavanja. Zahtevi za električnom energijom variraju u toku dana ili nekog perioda tako da se generatori povezuju na sistem ili isključuju sa sistema u cilju proizvodnje zahtevane električne energije.

Sinhroni generator se može povezati na jaku električnu mrežu, ako se ispune zahtevi u pogledu brzine obrtanja generatora i jačine pobudne struje tako da napon generatora odgovara naponu mreže. Pored ovih veličina potrebno je i poznavati redosled faza kao i fazni stav. Ako frekvencija priključenog generatora nije jednaka frekvenciji mreže na koju se generator priključuje razlika napona između mreže i generatora se menja razlikom frekvencija ova dva napona. Usled nepravilne sinhronizacije mogu nastati velike struje izjednačavanja koje mogu prouzrokovati poremećaje u mreži [1].

Jedan od ranijih načina demonstracije postupka sinhronizacije u laboratorijskim uslovima je korišćenje tri inkadescetne sijalice priključene na krajevima glavnog prekidača, tako da je jedan kraj sijalice na fazi generatora, a drugi kraj sijalice na fazi mreže. Danas se umesto sijalica koriste i uređaji koji se nazivaju sinhronoskopi.

Ni jedna od navedenih metoda ne prikazuje šta se suštinski dešava u postupku sinhronizacije. Ideja ovog rada je da se vizuelizuju pojave koje se događaju tokom sinhronizacije i na taj način omogućiti studentima bolje razumevanje procesa.

## 2. USLOVI ZA SINHRONIZACIJU

Sinhronizacija je postupak kojim se sinhroni generator dovodi u takvo radno stanje da se može priključiti na EES bez negativnih posledica. Da bi bilo moguće izvršiti sinhronizaciju potrebno je da se ispune sledeći uslovi:

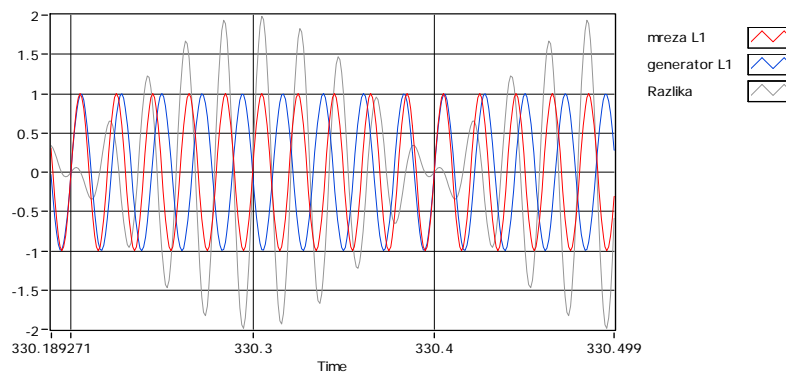
1. Pre prve sinhronizacije potrebno je utvrditi redosled faza. Faze na generatoru se moraju slagati sa fazama na mreži. Ovaj uslov se obično izvodi samo na početku pri prvom povezivanju generatora. Kada se jednom ovaj uslov ispuni više ga nije potrebno izvoditi.
2. Frekvencija generatora mora biti jednaka frekvenciji mreže. U simetričnom trofaznom sistemu frekvencija se može utvrditi merenjem frekvencije i na strani mreže i na strani generatora.
3. Naponi generatora moraju biti jednaki naponima na mreži

$$V_{g1}=V_{m1}, V_{g2}=V_{m2}, V_{g3}=V_{m3}$$

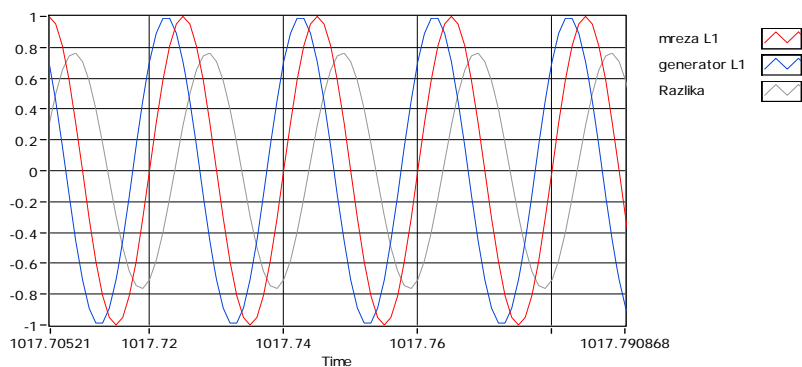
4. Naponi generatora i mreže moraju biti u fazi:

$$\Theta_{g1}=\Theta_{m1}, \Theta_{g2}=\Theta_{m2}, \Theta_{g3}=\Theta_{m3}$$

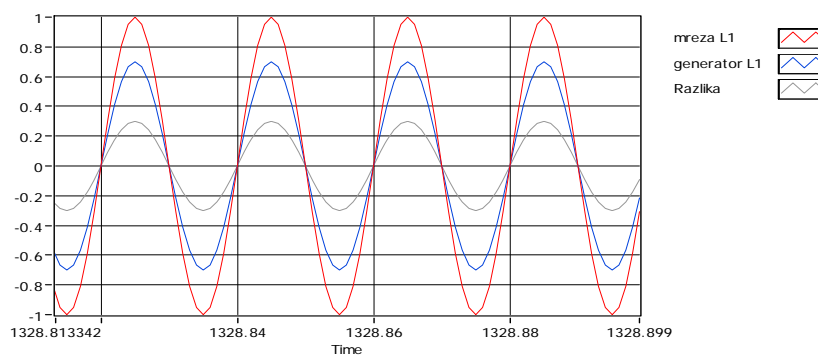
Na slikama 1, 2 i 3 su prikazana tri tipična stanja napona jedne faze mreže u trofaznom sistemu kao i napon na generatoru. Može se primetiti da ni u jednom slučaju nije zadovoljen uslov sinhronizacije. Bitno je znati da u praksi nije ni potrebno da uslovi budu u potpunosti zadovoljeni, male razlike napona, frekvencije i faznih stavova su prihvatljive.



**Slika1:** Različite frekvencije, a isti fazni stav i amplituda

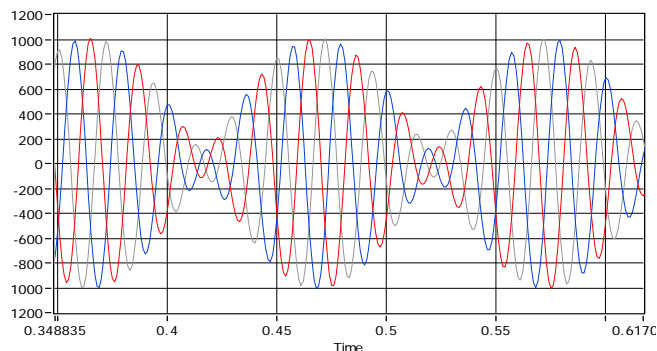


**Slika2:** Različiti fazni stav, a iste frekvencije i amplitude



**Slika3:** Različite amplitude, a iste frekvencije i fazni stav

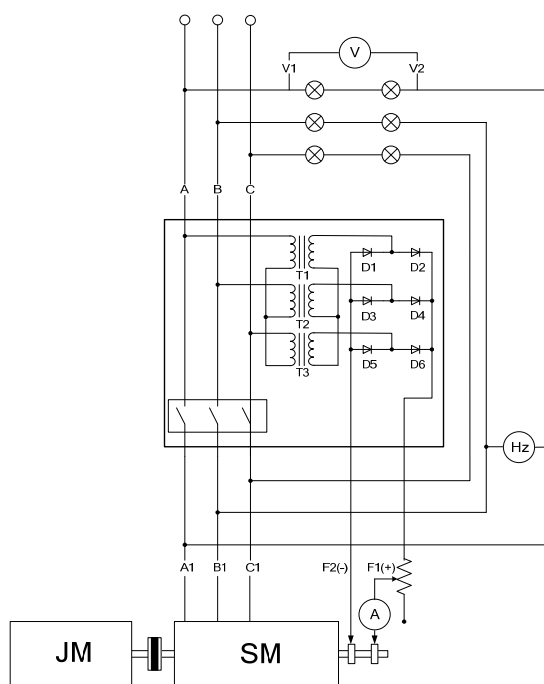
Međutim, ako su razlike ovih veličina velike mogu se pojaviti ogromne struje izjednačavanja koje mogu prouzrokovati trajne deformacije na namotajima generatora. Pored ovih pojava može se pojaviti i moment torzije na osovini, koji može prouzrokovati čak i sam lom osovine.



**Slika4:** Izgled napona sve tri faze kada se razlikuje frekvencija

### 3. POSTUPAK SINHRONIZACIJE

U laboratoriji za električne mašine na Tehničkom fakultetu u Čačku, sinhrona mašina je u sprezi sa jednosmernom mašinom. Postupak sinhronizacije započinje priključivanjem jednosmerne mašine i postepenim povećavanjem napona sve dok jednosmerna mašina ne razvije nominalnu brzinu obrtanja koja iznosi 1500 obr/min, što će na strani sinhronne mašine proizvesti naizmenični napon frekvencije 50Hz. Vrednost frekvencije se očitava preko frekvencimetra, dok se ostvareni napon prati u obliku razlike napona na istoj fazi generatora i mreže. Fazni stav se prati preko sijalica koje su povezane između faza mreže i generatora i napajaju se razlikom napona koja je prikazana na slikama iznad. Na slici je dat izgled električne šeme [2] aparature koja se koristi prilikom sinhronizacije.



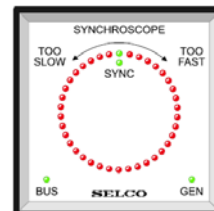
**Slika5:** Šema električne veze

Ako postoji značajna razlika faznih stavova, da bi se ta razlika smanjila na dozvoljenu vrednost potrebno je jednosmernu mašinu malo ubrzati ili usporiti. Ovaj deo predstavlja i najteži deo sinhronizacije i zavisi isključivo od iskustva operatera koji vrši sinhronizaciju.

Kada se ispune prethodno navedeni uslovi, može se izvršiti priključenje sinhronne mašine na mrežu. Da bi se izvršila sinhronizacija potrebno je pratiti više instrumenata. Da bi se olakšao proces sinhronizacije, i stvorila mogućnost za realizaciju automatske sinhronizacije kreirana je aplikacija u softverskom paketu LabVIEW.

#### 4. OPIS VIRTUELNOG SINHRONIZATORA

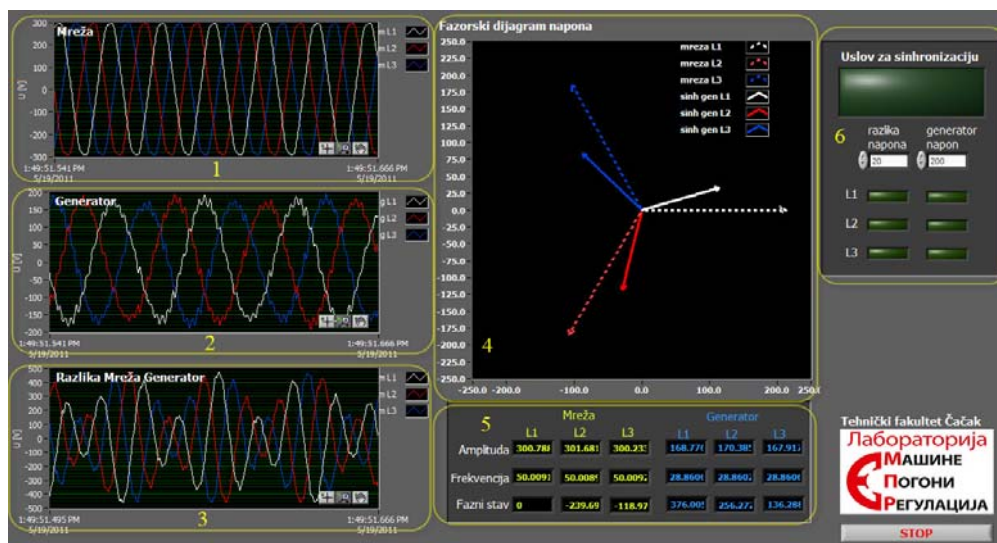
Sinhronoskop je uređaj kojim se meri fazna razlika između dva izvora napona. Izlaz sinhronoskopa može biti video ekran, merni pokazivač sa kazaljka ili neki drugi tip uređaja. Najveći broj sinhronoskopa koji se upotrebljava u elektranama su merači faza sa rotirajućom kazaljkom u analognom obliku ili u obliku lampica koja pokazuje frekvenciju i razliku faza između napona mreže i napona generatora. Na slici 6 je prikazan tipičan izgled sinhronoskopa.



Slika6: Sinhronoskop

Kreiranjem virtuelnog instrumenta tj. virtuelnog sinhronoskopa stvorena je mogućnost praćenja velikog broja parametara direktno na displeju računara. Praćenje napona se vrši na sve tri faze mreže i generatora. Pored napona se prati i frekvencija.

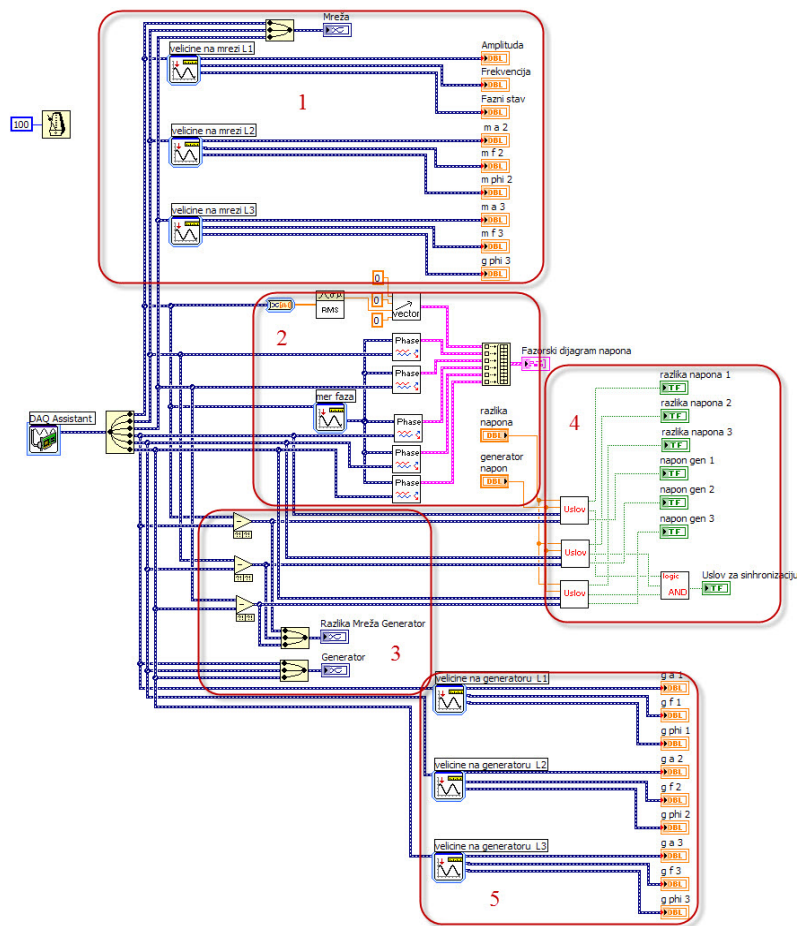
Pored ovih veličina koje se prate u numeričkom obliku, ono po čemu je ovaj virtuelni instrument vrlo koristan za studente je i mogućnost praćenja napona u obliku fazora. Fazori napona mreže su predstavljeni kao statični, a referentni fazor je napon faze 1. Fazori napona generatora su fazori koji rotiraju razlikom frekvencija mreže i generatora. Kada su frekvencije mreže i generator jednake fazori napona rotora staju i zauzimaju neki fazni stav, koji se može direktno i trenutno videti na računaru. Izgled virtuelnog instrumenta je prikazan na slici. Na virtuelnom instrumentu se može uočiti više elemenata.



Slika7: Izgled virtuelnog instrumenta

Elementi virtuelnog instrumenta:

1. grafik *Mreža* prikazuje trenutne vrednosti mrežnog napona
2. grafik *Generator* prikazuje trenutne vrednosti napona sa generatora
3. grafik *Razlika Mreža Generator* vrednosti razlike napona mreže i generatora
4. xy grafik *Fazorski dijagram napona* prikazuje fazore napona mreže i generatora
5. blok koji sadrži informacije o efektivnim vrednostima napona kao i vrednosti frekvencije i faznog stava za svaku fazu u numeričkom obliku
6. blok koji sadrži numeričke vrednosti uslova koji su potrebni za simulaciju



**Slika8:** Izgled blok dijagrama

1. Prikaz trenutnih vrednosti mreže u obliku vremenskog dijagrama kao i prikaz trenutnih vrednosti amplitude, frekvencije i faznog stava u obliku numeričkih vrednosti
2. Deo koda koji formira fazorski dijagram pri čemu je za referentnu fazu uzeta faza  $L_1$
3. Prikaz trenutnih vrednosti napona generatora i trenutni oblik i vrednost razlike napona mreže i generatora
4. Prikaz trenutnih vrednosti generatora amplitude, frekvencije i faze u obliku numeričke vrednosti.
5. Uslovi koje je potrebno ispuniti da bi se izvršila sinhronizacija

Da bi bilo moguće izvršiti sinhronizaciju potrebno je da budu ispunjena sledeća tri uslova: ista frekvencija, fazni stav i napon na generatoru i mreži.

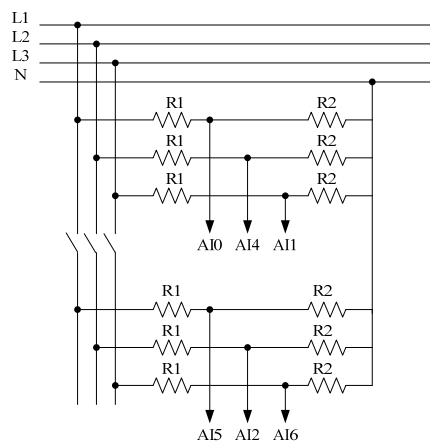
Kada se ispuni uslov jednakih frekvencija, što se na grafu može videti kao zaustavljanje fazora napona generatora ili jednostavno očitati iz numeričke kontrole, pristupa se

podešavanju faznog stava. Blagim smanjivanjem ili povećavanjem napona napajanja jednosmerne mašine, dolazi do njenog usporavanja odnosno ubrzavanja, što se na fazorskom dijagramu može pratiti kao skretanje fazora napona generatora i zauzimanje novog položaja. Kada se postigne da je uslov za fazni stav ispunjen pristupa se podešavanju amplitude napona generatora, što se jednostavno postiže podešavanjem struje pobude. Kada se ispune ova tri uslova uključuje se signalna lampica koja označava da je bezbedno izvršiti sinhronizaciju. Sinhronizacija se za sada izvodi ručno dejstvom na taster, a budući cilj je realizovati automatsku sinhronizaciju, tako da se sinhronizacija izvodi bez uticaja operatora.

## 5. KONDICIONIRANJE I PRIHVATANJE SIGNALA

Kako su naponi sa kojima se operiše reda stotina volti potrebno ih je prilagoditi i svesti na naponski nivo koji odgovara akvizicionoj kartici, a to je standardni napon reda  $\pm 10V$ . Da bi aplikacija mogla da radi potrebno je akvizirati trenutne vrednosti napona, a ne samo efektivne vrednosti. Kao najjednostavniji način da se izvrši prilagođavanje iskorišćeni su razdelnici napona koji su priključeni između svake faze i neutralne tačke. Galvansko odvajanje akvizicione kartice se može izvršiti korišćenjem transformatora na svakoj liniji.

Vrednosti otpornika koji se koriste su 330k i 10k.



*Slika 9: Izgled električne šeme razdelnika*

## 6. POSTUPAK ZA IZVOĐENJE LABORATORIJSKE VEŽBE

Pre dolaska u laboratoriju potrebno je izvršiti pripreme u vidu iščitavanja laboratorijske vežbe i razumevanja pojava koje se dešavaju u toku sinhronizacije. U cilju lakšeg razumevanja razlika napona koji se javljaju usled razlike frekvencija, amplituda i faznih stavova pokrenuti simulaciju sinhronizacije [Simsinh](#).

U toku laboratorijske vežbe:

1. Uključiti laptop preko sopstvenog napajanja i pokrenuti aplikaciju *Sinhronizacija.vi*.
2. Proveriti da li je šema ispravno povezana i proveriti da li je taster za sinhronizaciju isključen. Napon koji se dovodi na jednosmernu mašinu treba postaviti na nultu vrednost.
3. Uključiti glavni prekidač na laboratorijskom stolu. Postepenim povećavanjem napona pokrenuti jednosmerni motor. Podizati vrednost napona sve dok se ne dostigne frekvencija izlaznog napona generatora približno 50Hz, što se može kontrolisati na virtuelnom instrumentu kao usporavanje rotacije fazora napona generatora i pri dostizanju frekvencije pojave njegovog zaustavljanja.

4. Kada su usaglašeni frekvencija i napon pažnju treba posvetiti podešavanju faznog stava između napona mreže i generatora. Finim podešavanjem napona na jednosmernoj mašini deluje se na njenu brzinu, koja ima za cilj da promeni fazni stav napona generatora što se može trenutno videti na fazorskom dijagramu. Može se pratiti kako utiče blago povišenje napona, a kako sniženje napona na trenutni fazni stav i šta treba preduzeti u cilju prilagođenja na potrebnu vrednosti.
5. Podesiti pobudu sinhronne mašine preko odgovarajućeg promenljivog otpornika postavljenog u kolu pobude, da bi se dobio nivo napona koji je jednak naponu mreže.
6. Kada se ispune uslovi po frekvenciji, amplitudi i faznom stavu odgovarajuće signalizacije lampice zasvetle čime je dozvoljeno izvršiti sinhronizaciju.
7. Pritisnuti taster za sinhronizaciju, čime je sinhronizacija uspešno izvršena. Ako se desi bilo kakva nepredviđena situacija isključiti glavni prekidač na laboratorijskom stolu.

Video zapis laboratorijske vežbe sinhronizacije može se preuzeti sa internet portala laboratorija za električne mašine <http://www.empr.tfc.kg.ac.rs/video.html>

## 7. ZAKLJUČAK

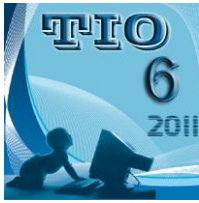
U radu je prikazana realizacija virtuelnog instrumenta za sinhronizaciju sinhronog generatora na mrežu korišćenjem LabVIEW softverskog paketa i akvizicione kartice National Instruments 6009. Korišćenjem virtuelnih instrumenata daje se bolja i jasnija predstava šta se dešava u postupku sinhronizacije. Omogućeno je trenutno praćenje veličina u formi vremenskih dijagrama (na kojima se mogu pratiti oblici napona) i u formi fazorskog dijagrama (gde se mogu pratiti sve veličine koje su potrebne u toku procesa sinhronizacije). Prednost ovakvog načina je i da su svi instrumenti objedinjeni u obliku virtuelnog instrumenta. Moguće je i snimati tok sinhronizacije i potom analizirati snimljene vremenske oblike napona.

Kada se u laboratorijske vežbe koje se izvode dugi niz godina, sa dotrajalom i starom opremom, uvede nova oprema kao što su računar i akviziciona kartica i time omogućiti vizuelizacija procesa, studenti su zainteresovaniji za rad u laboratoriji. Kako je u elektrotehnici veoma čest problem da se pojave koje se dešavaju ne mogu vizuelno videti i opipati kao u nekim drugim tehničkim oblastima ovakav vid laboratorijskih vežbi bi trebalo da podigne nivo pažnje studenata i da im omogućiti bolji proces razumevanja.

Budući koraci na osavremenjavanju ove laboratorijske vežbe će biti usmereni ka potpunoj automatizaciji procesa sinhronizacije generatora, čime bi se izbegao subjektivni uticaj operatora i logika sinhronizacije prepustila u potpunosti računaru.

## 8. LITERATURA

- [1] Nesimi, E.: *LabVIEW for electric circuits, machines, drives and laboratories*, Prentice Hall, New Jersey, 2002
- [2] Janda S., Bjekić M., Beloševac D.: *Laboratoriski praktikum iz električnih mašina 2*, Čačak, 1995
- [3] Božić M, Bjekić M, Rosić M: *Akvizicija električnih parametara i formiranje fazorskog dijagrama korišćenjem LabVIEW-a*, Konferencija ETRAN, jun 2011.
- [4] Elektrotehnički fakultet Sarajevo, <https://c2.etf.unsa.ba/login/index.php>, maj 2011.
- [5] National Instruments, [www.ni.com](http://www.ni.com), maj 2011.
- [6] Laboratorija za el. mašine, pogone i regulaciju [www.empr.tfc.kg.ac.rs](http://www.empr.tfc.kg.ac.rs), maj 2011.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 621.317:004.42LabVIEW

Stručni rad

## PRIMENA VIRTUELNE INSTRUMENTACIJE U REALIZACIJI LABORATORIJSKIH VEŽBI IZ OBLASTI ELEKTRIČNIH MERENJA

Ivan Garović<sup>1</sup>, Branko Koprivica<sup>2</sup>, Alenka Milovanovic<sup>3</sup>

**Rezime:** U ovom radu prikazana je primena virtuelne instrumentacije i softverskog paketa LabVIEW za realizaciju dve jednostavne laboratorijske vežbe: merenje električne otpornosti primenom metoda poređenja struja ili napona i merenje električne otpornosti primenom metoda ampermetra i voltmetra (UI metoda). Formirani virtuelni instrumenti su detaljno opisani, a posebno je prikazano dobijanje konačnog izveštaja samih merenja, koji sadrži osnovne podatke o studentu i samoj laboratorijskoj vežbi, kao i dobijene rezultate merenja sa svim potrebnim daljim proračunom.

**Ključne reči:** laboratorijska vežba, električna merenja, virtuelna instrumentacija, LabVIEW.

## REALIZATION OF LABORATORY EXERCISES IN AREA OF ELECTRICAL MEASUREMENTS BY APPLYING VIRTUAL INSTRUMENTATION

**Summary:** In this paper the application of virtual instrumentation based on LabVIEW software for realization of two simple laboratory exercises for measuring electric resistance has been presented. Two methods, comparison of currents or voltages method and ampermeter and voltmeter method, for these measurements have been used. Detailed description of the formed virtual instruments has been given. Specially, making of the final report of measurements which contains basic data about a student and laboratory exercise and obtained results of measurement with all further calculation has been given.

**Key words:** Laboratory exercise, electrical measurements, virtual instrumentation, LabVIEW.

---

<sup>1</sup> Ivan Garović, dipl. ing. el., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak,  
E-mail: [garovic.ivan@hotmail.rs](mailto:garovic.ivan@hotmail.rs)

<sup>2</sup> Mr Branko Koprivica, asistent, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak,  
E-mail: [koprivica@tfc.kg.ac.rs](mailto:koprivica@tfc.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Dr Alenka Milovanović, docent, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak,  
E-mail: [alenka@tfc.kg.ac.rs](mailto:alenka@tfc.kg.ac.rs)

## 1. UVOD

Spoj teorijskog znanja i njegove primene u praksi je od velikog značaja za studente elektrotehnike. Za njihovo povezivanje neophodno je da student što više vremena provede u radu u laboratoriji. Ovog vremena nema mnogo, pa je izuzetno važno pravilno ga iskoristiti. Stoga mu je potrebna kvalitetna i dobro osmišljena laboratorijska vežba kroz koju je moguće rešiti više teorijskih i praktičnih problema. Pri ovome, veoma je bitno da informacije koje student dobije kroz rad u laboratoriji za njega budu takve da ih on lako pamti i povezuje sa ostalim sadržajem predmeta. Osim toga, veoma je bitno da student još u laboratoriji shvati i razume ono što je urađeno. Laboratorija ne sme biti mesto koje će zbuniti studenta.

U skorije vreme, razvoj računara i akvizicionih kartica omogućio je osmišljavanje kvalitetnijih laboratorijskih vežbi u kojima se većina vremena posvećuje objašnjavanju procesa merenja i dobijenih rezultata, a štedi se vreme na obradi i prikazu rezultata koje vrši sam računar, a ne student. Na ovaj način student lakše može pratiti promene koje se događaju pri merenju, jer čim se nešto promeni u mernoj aparaturi i promena rezultata je odmah vidljiva.

Cilj ovog rada je da se kroz dva jednostavna primera pokaže kako se može osmisliti kvalitetna laboratorijska vežba kroz koju će se studenti brzo i lako upoznati sa klasičnim i savremenim metodama merenja, uočiti prednosti i mane istih, što će im biti od značajne koristi u daljim primenama u praksi. Takođe, ovako osmišljenim vežbama studenti će se dodatno zainteresovati za materiju koja se razmatra.

## 2. POJAM VIRTUELNE INSTRUMENTACIJE

Virtuelna instrumentacija predstavlja metodologiju za projektovanje instrumenata koja koristi standardni PC računar, specijalne hardverske komponente za akviziciju i digitalnu konverziju signala kao i računarske programe koji omogućavaju prikupljanje, obradu i prikaz signala na računaru [1, 2]. Za razliku od tradicionalnih mernih instrumenata, koji su napravljeni tako da izvrše specifične zadatke definisane od strane proizvođača instrumenata, virtuelna instrumentacija je korisnički definisana, što znači da korisnik definiše funkcije koje treba da obavlja instrument.

Bitnu ulogu kod virtuelne instrumentacije ima softver. Ukupan kvalitet i upotrebljivost mernog sistema ne zavisi samo od odgovarajućeg hardvera, već i od kvaliteta i fleksibilnosti softvera koji se koristi. Kvalitetan softver virtuelne instrumentacije treba u potpunosti da zadovolji zahteve vezane za: upravljanje akvizicionim hardverom, prikaz i obradu signala kao i prikaz i memorisanje rezultata. Softver mora da pruži korisniku pomoć u radu, pa samim tim i da omogući detekciju grešaka koje se tokom rada mogu napraviti usled neodgovarajućeg korišćenja hardvera ili mernih procedura. Za realizaciju laboratorijskih vežbi koje će biti prikazane u ovom radu korišćen je LabVIEW softver firme National Instruments [3].

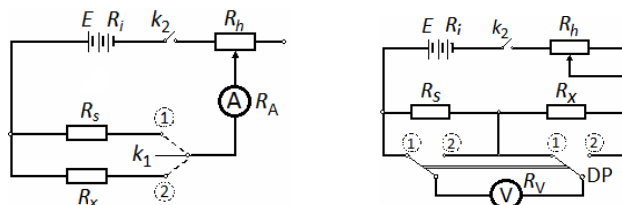
Programi pisani u LabVIEW-u zovu se virtuelni instrumenti i imaju ekstenziju \*.vi. Svaki vi ima dva dela: prednji panel (Front Panel) i blok dijagram (Block Diagram). Prednji panel je korisnički interfejs programa i simulira panel fizičkog instrumenta. Blok dijagram predstavlja grafički prikaz programa, konstruiše se u grafičkom jeziku "G" i namenjen je programeru. Ako se planira korišćenje datog vi programa i kao podprograma, LabVIEW

program dobija i treći sastavni deo, a to su ikona i konektor. Podprogram u LabVIEW-u zove se subvi. Kada se sva tri dela ispravno koriste dobija se virtuelni instrument koji može da radi samostalno ili kao podprogram nekog drugog virtuelnog instrumenta.

### 3. LABORATORIJSKA VEŽBA BROJ 1: MERENJE ELEKTRIČNE OTPORNOSTI METODOM POREĐENJA STRUJA ILI NAPONA

Zadatak vežbe je da se izmeri nepoznata električna otpornost priloženih otpornika metodom poređenja struja, a zatim i metodom poređenja napona, kao i da se odredi relativna greška koja će nastati pri ovim merenjima. Rezultati dobijeni u okviru vežbe moraju biti predstavljeni u formi izveštaja.

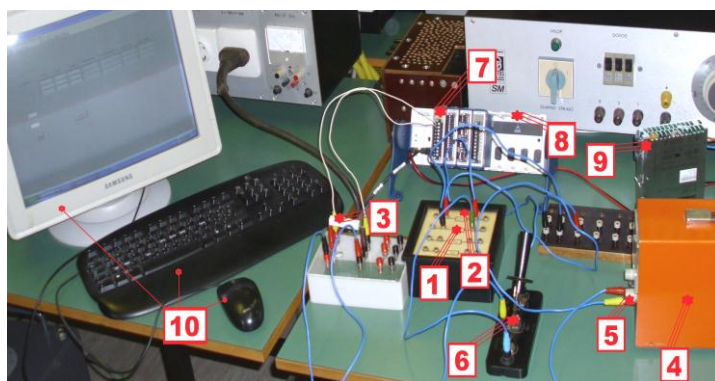
Merenje otpornosti metodom poređenja sastoji se u tome da se nepoznata otpornost otpornika određuje na osnovu poznate otpornosti-etazona i izmerenih vrednosti napona ili struja [4]. U zavisnosti od toga da li se vrši poređenje struja ili napona, koristi se redna ili paralelna veza, Sl.1.



**Slika 1:** Paralelna veza za poređenje struja i redna veza za poređenje napona:

( $R_x$  - otpornik čija se otpornost meri,  $R_s$  - otpornik poznate otpornosti - etalon).

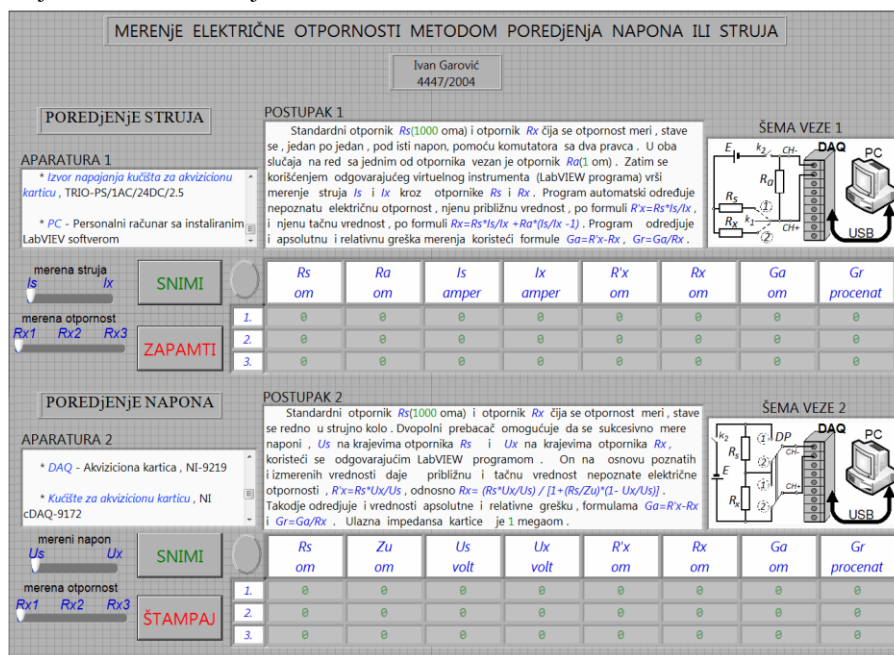
Realizacija ove vežbe se znatno unapređuje i modernizuje upotrebom virtuelnih instrumenata koji vrše funkciju ampermetra i voltmetra. Odgovarajuća merno-akviziciona aparatura prikazana je na Sl.2.



**Slika 2:** Kompletna merno-akviziciona aparatura za realizaciju laboratorijske vežbe.

1- Otpornik čija se otpornost meri, 2- Etalon otpornik -  $R_s = 1000 \Omega$ , 3 - Standardni otpornik  $R_s = 1 \Omega$ , 4 - Izvor jednosmernog napona, 5- Prekidač na izvoru jednosmernog napona, 6- Komutator sa dva pravca -  $k_1$ , 7- Akviziciona kartica - NI-9219, 8- Kućište za karticu - NI cDAQ-9172, 9- Izvor napajanja kućišta kartice - TRIO-PS/1AC/24DC/2.5, 10- PC sa instaliranim LabVIEW softverom.

Sam proces merenja vrši se primenom programa “Metoda poređenja.vi”, odnosno prednjim panelom istog programa, čiji je izgled prikazan na Sl. 3. Prednji panel programa je mogao izgledati daleko jednostavnije ali je program pisan tako da se nakon merenja dobije gotov izveštaj o izvršenim merenjima.

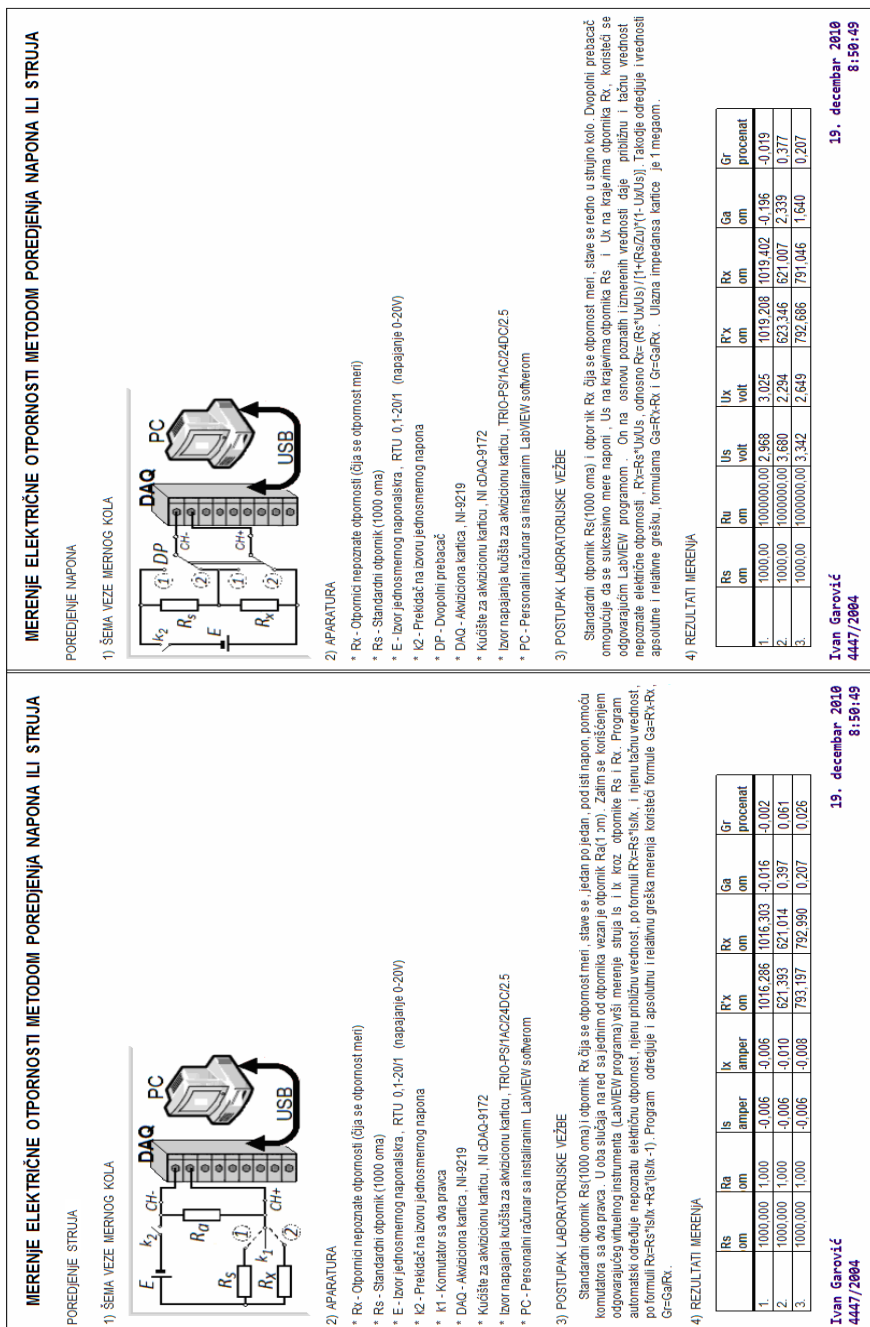


Slika 3: Prednji panel virtuelnog instrumenta “Metoda poređenja.vi”.

Ispod naziva laboratorijske vežbe i ličnih podataka realizatora vežbe, na panelu se primećuju dve vrlo slične celine. Jedna je namenjena merenju električne otpornosti metodom poređenja struja, a druga metodom poređenja napona. Obe celine imaju tekstualni deo koji govori o datoj metodi merenja otpornosti. Desno od teksta se nalazi šema veze mernog kola, a levo spisak elemenata aparature neophodne za izvođenje vežbe. Ispod pomenutih delova je tabela u kojoj se beleže svi podaci i rezultati.

Preostali deo prednjeg panela čine kontrole za realizaciju samog procesa merenja, zaključno sa štampanjem izveštaja vežbe u PDF-u. Svaka metoda merenja ima po dve numeričke i dve logičke kontrole. Logičkim kontrolama “snimi” u tabele se na određeno mesto, upisuje jedna vrednost direktno izmerenog jednosmernog signala (strujnog ili naponskog). Mesto na koje se upisuje vrednost signala određuje se numeričkim kontrolama. Pri izvođenju svake metode koriste se po dve numeričke kontrole. Jedna od numeričkih kontrola određuje da li se meri vrednost struje (napona) kroz poznati ili kroz nepoznati otpornik,  $I_s$  ili  $I_x$  ( $U_s$  ili  $U_x$ ). Drugom se određuje da li će se u tabelu upisati vrednost struje (napona) pri merenju prve, druge ili treće nepoznate električne otpornosti ( $R_{x1}$ ,  $R_{x2}$  ili  $R_{x3}$ ). Nakon popunjavanja prve tabele, namenjene metodi poređenja struja, neophodno je pritisnuti logičku kontrolu “zapamti”. Potom se prelazi na metodu poređenja napona, pa je neophodno formirati novu šemu veze potrebnu za izvođenje ove metode. Sledi merenje i popunjavanje tabele metode poređenja napona. Konačno, pritiskom na logičku kontrolu

“štpapaj”, program se zaustavlja, ali se predhodno štampa izveštaj laboratorijske vežbe u PDF-u, Sl. 4 .



Slika 4: Dvostrani izveštaj metode poređenja struja ili napona.

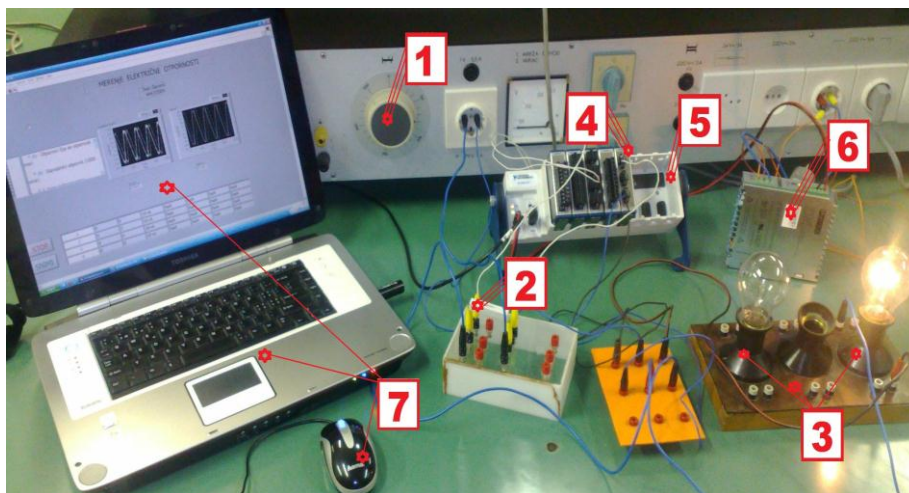
Blok dijagram programa “Metoda poređenja.vi” predstavlja grafički prikaz programa i kao takav važan je za programera, ali ne i za samog korisnika, odnosno realizatora vežbe, koji isključivo manipulacijama na prednjem panelu vrši proces merenja i omogućava štampanje izveštaja. Zbog toga kreiranje i izgled blok dijagrama nije prikazano u okviru ovog rada.

#### 4. LABORATORIJSKA VEŽBA BROJ 2 - MERENJE ELEKTRIČNE OTPORNOSTI UI METODOM

Merenje električne otpornosti UI metodom spada među indirektne metode merenja. Direktno se mere napon na krajevima otpornika čija se otpornost meri i struja kroz otpornik, dok se merena otpornost određuje indirektno, računski, primenom Omovog zakona.

Zadatak u okviru ove vežbe je da se izmeri električna otpornost svake od dve sijalice, pri naponu od 220 [V], potom otpornost sijalica u paralelnoj i u rednoj vezi, oba puta pri naponu 220 [V] na krajevima veze. Sve dobijene vrednosti, kao i izračunate sistematske greške mernih metoda dati u odgovarajućem izveštaju.

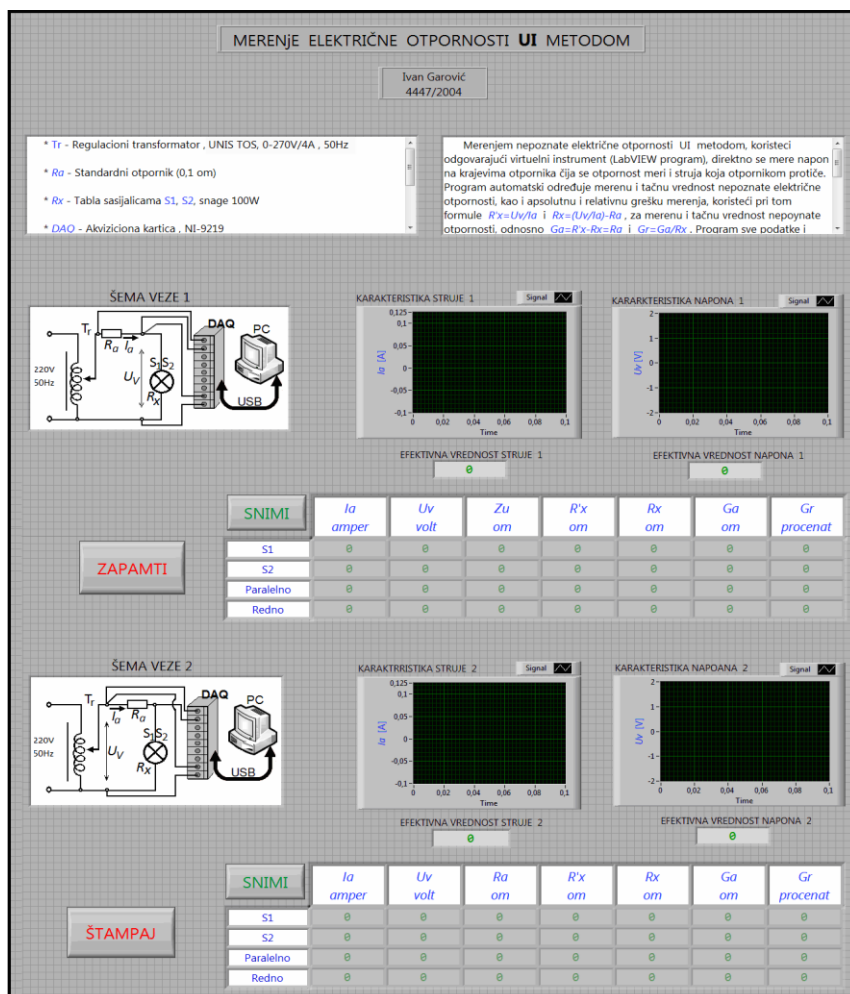
Na Sl.5 dat je prikaz kompletne merno-akvizicione aparature za realizaciju ove vežbe.



**Slika 5:** Merno-akviziciona aparatura za realizaciju UI metode:

- 1-Regulacioni transformator, 2-Standardni otpornik -  $R_s = 0.1 \Omega$ , 3-Tabla sa sijalicama,
- 4-Akviziciona kartica - NI-9225, 5-Kućište za akvizicionu karticu - NI cDAQ-9172,
- 6-Izvor napajanja kućišta akvizicione kartice - TRIO-PS/1AC/24DC/2.5,
- 7-PC sa instaliranim LabVIEW softverom.

Proces merenja vrši se koristeći prednji panel virtuelnog instrumenta “UI metoda.vi” prikazanog na Sl. 6. Manipulacija sa numeričkim i logičkim kontrolama je slična kao i u prethodnom primeru, a na kraju se, takođe, štampa i izveštaj laboratorijske vežbe. Izveštaj UI metode merenja nepoznate električne otpornosti čine dve strane, Sl.8. Na prvoj je spisak neophodne aparature, kao i uputstvo za realizaciju, odnosno postupak izvođenja laboratorijske vežbe. Na drugoj strani izveštaja su izgledi obe šeme veze i tabela rezultata za svaku od njih.



Slika 6: Prednji panel virtuelnog instrumenta "UI metoda.vi".

**SNIMI**

	Ia amper	Uv volt	Zu om	R'x om	Rx om	Ga om	Gr procenat
S1	0,43	220,16	1E+6	516,91	517,17	0,27	0,05
S2	0	0	1E+6	0	0	0	0
Paralelno	0	0	1E+6	0	0	0	0
Redno	0	0	1E+6	0	0	0	0

Slika 7: Automatsko popunjavanje svih polja jedne vrste tabele pomoću logičke kontrole "snimi".

APARATURA

Za realizaciju laboratorijske vežbe, u kojoj se nepoznata električna otpornost meri. U metodom, koristi se sledeća memo-

akviziciona aparatura:

\* TT - Regulatorni transformator, UNIS TOS, 0-270V/4A, 50Hz

\* Ra - Standardni otpornik (0.1 om)

\* Rx - Tabla sa sijalicama S1, S2, snage 100W

\* DAQ - Akviziciona kartica NI-9219

\* Kućiče akvizicione kartice, NI-9219

\* Izvor napajanja kućića akvizicione kartice, TRIO-PS1AC24DC2.5

\* PC - Personalni računar sa instaliranim LabVIEW softverom

POSTUPAK LABORATORIJSKE VEŽBE

Merjenjem nepoznate električne otpornosti U metodom, koristeći odgovarajući virtuelni instrument (LabVIEW program), direktno se mere napon na krajevima otpornika čija se otpornost meri i struja koja otpornikom protiče. Program automatski određuje merenu i tačnu vrednost nepoznate električne otpornosti, kao i apsolutnu i relativnu grešku merenja. Koristeći pri tom formule  $R_x = U_{Rx} / I_{Rx}$  i  $R_x = U_{Rx} / I_{Rx}$ , za merenu i tačnu vrednost nep poznate otpornosti, odnosno  $G_a = R_x / R_a$  i  $G_r = G_a / R_x$ . Program sve podatke i rezultate beleži u tabelu.

Merjenje nepoznate električne otpornosti v še se za dve različite šeme veza mernog kola. Za svaku od šema veza napre se izvodi merenje za jednu, pa za drugu sijalicu, pri naponu 220V, a zatim za paralelnu, a onda rednu vezu sijalica, oba puta pri naponu 220V na krajevima odgovarajuće veze.

Pre početka svakog merenja postaviti ruč u regulacionog transformatora na nulu. Nakon toga, napon postepeno povećavati pomerajući ručicu regulacionog transformatora.

Ivan Garović 4447/2004

26. decembar 2010 8:29:01

Ivan Garović 4447/2004

26. decembar 2010 8:29:01

## MERENJE ELEKTRIČNE OTPORNOSTI UI METODOM

ŠEMA VEZE 1

REZULTATI MERENJA ZA ŠEMU VEZE 1

	Ia amper	Uv volt	Zu om	R'x om	Rx om	Ga om	Gr procenat
S1	0.43	220.16	100000.00	516.91	517.17	-0.27	-0.05
S2	0.46	220.40	100000.00	478.18	478.41	-0.23	-0.05
Paralelno	0.88	219.98	100000.00	249.21	249.28	-0.06	-0.02
Redno	0.30	220.52	100000.00	725.00	725.53	-0.53	-0.07

ŠEMA VEZE 2

REZULTATI MERENJA ZA ŠEMU VEZE 2

	Ia amper	Uv volt	Ra om	R'x om	Rx om	Ga om	Gr procenat
S1	0.43	220.62	0.10	509.91	509.81	0.10	0.02
S2	0.47	220.33	0.10	467.07	466.97	0.10	0.02
Paralelno	0.90	221.86	0.10	246.04	245.94	0.10	0.04
Redno	0.31	220.28	0.10	707.68	707.58	0.10	0.01

Ivan Garović 4447/2004

26. decembar 2010 8:29:01

*Slika 8: Dvostrani izveštaj UI metode.*

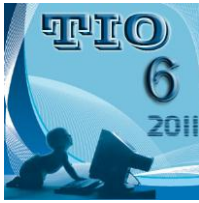
## 5. ZAKLJUČAK

Izvođenje nastave i vežbi sve više podrazumeva upotrebu računara i informatičkog znanja. Razvoj komercijalnih sistema za akviziciju podataka omogućio je uključanje istih i u realizaciju laboratorijskih vežbi. U ovom radu pokazano je kako se primenom virtuelne instrumentacije mogu formirati jednostavne i kvalitetno osmišljene laboratorijske vežbe iz oblasti električnih merenja. S obzirom na to da se vežbe baziraju na postojećim, klasičnim vežbama, koje se realizuju primenom tradicionalnih (klasičnih) mernih instrumenata, student veoma lako može uočiti prednosti i mane savremenih metoda merenja i primene virtuelnih instrumenata u odnosu na klasične merne instrumente.

Primena virtuelne instrumentacije omogućava vizuelizaciju podataka, odnosno njihovu vizuelnu analizu i prezentaciju, čime se znatno povećava efikasnost rada u laboratoriji. Rezultati merenja i zaključci koji iz tih merenja proističu stavljaju se u prvi plan, dok se sama tehnika merenja stavlja u drugi plan. Mogućnost štampanja izveštaja tek realizovanih laboratorijskih vežbi daje dodatan kvalitet vežbama.

## 6. LITERATURA

- [1] Milovanović A., Bjekić M., Koprivica B.: *Virtuelna instrumentacija*, Tehnički fakultet Čačak, 2010.
- [2] Drndarević V.: *Personalni računari u sistemima merenja i upravljanja*, Akademska misao, 2003.
- [3] <http://www.ni.com/>
- [4] Đekić M., Milovanović A.: *Električna merenja – laboratorijske vežbe*, Tehnički fakultet Čačak, 2000.
- [5] Duduković P., Đekić M.: *Električna merenja*, Tehnički fakultet Čačak, 1997.
- [6] Bishop R.: *LabVIEW 8 Student Edition*, Prentice Hall, 2006.
- [7] Mihura B.: *LabVIEW for Data Acquisition*, Prentice Hall, 2001.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 669.1

Stručni rad

## PRIMER PLANIRANJA I IZVOĐENJA EKSPERIMENTA U CILJU EDUKACIJE I RAZVOJA PROIZVODA

Igor Savić<sup>1</sup>, Darko Nedeljković<sup>2</sup>, Bojana Pavlović<sup>3</sup>, Radovan Ćirić<sup>4</sup>

**Rezime:** U radu su prikazani rezultati eksperimenta izvršenog u cilju osvajanja optimalne tehnologije zavarivanja trenjem visokolegiranih sa ugljeničnim čelikom. Izbor optimalnog režima izvršen je na bazi laboratorijskih ispitivanja mehaničkih osobina i mikrostrukture.

**Ključne reči:** Eksperiment, laboratorijska ispitivanja, zavarivanje trenjem, čelik.

## PLANNING AND PERFORMING THE EXPERIMENT IN EDUCATIONAL PURPOSES AND PRODUCT DEVELOPMENT

**Summary:** This paper presents the results of a experimental study for adopting the optimal friction welding technology. The experiment was related to the process of friction welding of HS steel with carbon steel. Selection of the optimum regime was made based on laboratory testing of mechanical properties and microstructure.

**Key words:** Experiment, laboratory testing, friction welding, steel.

### 1. UVOD

Zavarivanje trenjem (ZT) brzoreznih čelika sa čelicima za poboljšanje u proizvodnji reznih alata predstavlja značajnu oblast primene zavarivanja trenjem.

Pitanje izbora optimalnog režima ZT je i danas aktuelno obzirom na veliki broj kombinacija čelika, konstrukcija reznih alata, karakteristika mašina za ZT, režima termičke obrade zavarenih spojeva i drugih faktora. Pri izboru optimalne veličine parametara procesa ZT sa kontinualnim pogonom (pritisak trenja  $P_t$ , vreme trenja  $V_t$ , pritisak sabijanja  $P_s$ , vreme sabijanja  $V_s$  i brzina trenja) polazi se od sledećih postavki.

Optimalni  $P_t$  treba da omogući da se u III fazi procesa ZT, kada se temperaturno polje stabilizuje u prostoru, stvore uslovi za istiskivanje nepoželjnih faza van spoja i ostvare

<sup>1</sup> Igor Savić, Fabrika reznog alata, Hajduk Veljkova 47, Čačak, E-mail: [igorsavic@open.telekom.rs](mailto:igorsavic@open.telekom.rs)

<sup>2</sup> Darko Nedeljković, Visoka škola tehničkih strukovnih studija, Čačak, E-mail: [darened@gmail.com](mailto:darened@gmail.com)

<sup>3</sup> Bojana Pavlović, FAD, Gornji Milanovac

<sup>4</sup> Radovan Ćirić, Visoka škola tehničkih strukovnih studija, Čačak, E-mail: [radovan.ciric@vstss.com](mailto:radovan.ciric@vstss.com)

preduslovi za ostvarenje potrebne plastične deformacije i formiranje metalne veze (u fazi sabijanja). Pri niskom  $P_t$  količina razvijene toplote je nedovoljna. Kod previsokih pritisaka povećava se količina razvijene toplote, ali se znatno povećava i udeo toplote koja odlazi sa istisnutim metalom.

Optimalan  $P_s$  obezbeđuje ostvarenje takvog stepena deformacije koji dovodi do istiskivanja nepoželjnih faza iz spoja, stvaranja metalne veze između OM i formiranja spoja bez makroskopskih grešaka. ZT sa preniskim  $P_t$  i prekratkim  $V_t$ , zbog male količine razvijene toplote (niske temperature, uska ZUT), nepovoljnog oblika kontaktnih površina i prisustva nepoželjnih faza zahteva primenu nešto viših  $P_s$ .

$V_t$  predstavlja parametar čije se odstupanje može samo u određenoj meri nadoknaditi izborom veličine drugih parametara. Pravilan izbor  $V_t$  omogućava vođenje procesa ZT do III "kvazistacionarne" faze. Potrebno produžavanje procesa ZT u III fazi se bira u zavisnosti od metalurških osobina OM.

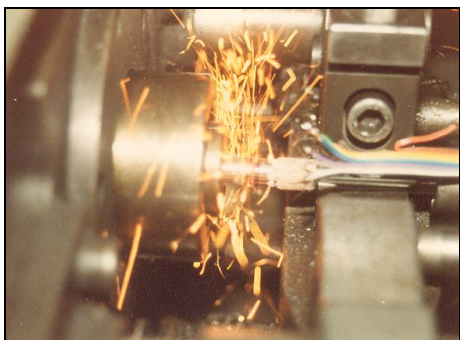
Posle ZT, zbog velike sklonosti ka pojavi hladnih prslina u brzoreznom čeliku do spoja, delovi se ulažu u tople lonce, a oni nakon punjenja u peć za žarenje. Žarenjem se postiže smanjenje tvrdoće i eliminisanje nepoželjne strukture u zoni spoja. Time se obezbeđuje bolja obradivost rezanjem i povoljnije osobine u kaljenom stanju [1].

Cilj rada je da se realizacijom planiranih eksperimentalnih programa izloži deo metodike izbora tehnologije zavarivanja i izbor optimalnog postupka ZT polufabrikata za izradu reznih alata.

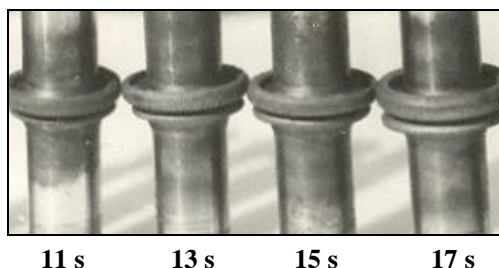
## 2. PODACI O MATERIJALU I EKSPERIMENTU

Eksperimentalno ZT Č 7680 (meko žareno stanje) sa Č 1730 (normalizovano stanje) je izvršeno na uzorcima prečnika 10 mm.

ZT je izvršeno na mašini AMVT 15-PH (proizvođač: FRA, Čačak), sl.1. U toku eksperimenta ostvarena je potpuna kontrola radnih parametara mašine. Predhodna ocena kvaliteta zavarenih spojeva u zavarenom stanju, sl.2., izvršena je pomoću tehnološke probe [2], kojom se u zoni spoja određuje prisustvo nepoželjnih karbidnih ravni (neprovara).

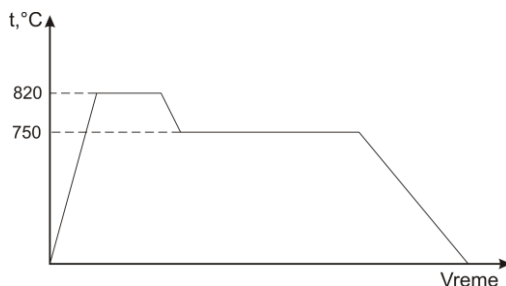


**Slika 1:** Zavarivanje trenjem na mašini  
AMVT 015-PH



**Slika 2:** Izgled spojeva zavarenih sa  
 $V_t = 11, 13, 15$  i  $17$  s

Posle ZT uzorci su stepenasto žareni po režimu: 820°C/2h + 760 °C/5h + hlađenje u peći do 500 °C, sa završnim hlađenjem u loncima do sobne temperature, sl.3.



**Slika 3:** Režim stepenastog žarenja trenjem zavarenih polufabrikata Č 7680 + Č 1730

Posle stepenastog žarenja izvršeno je ispitivanje zavarenih spojeva na zatezanje i ispitivanje mikrostrukture.

### 3. IZBOR OPTIMALNIH PARAMETARA

#### 3.1. Analiza uticaja pritiska i trenja

Cilj eksperimenta je bio da se utvrdi uticaj  $P_t$  i  $P_s$  na zateznu čvrstoću i mikrostrukturu zavarenih spojeva.

Konstantni parametri u eksperimentu bili su  $n$  (2850 min<sup>-1</sup>),  $V_s$  (2,5 s) i  $V_t$  (15 s). Vreme trenja  $V_t = 15$  s je izabrano na osnovu snimanja krive zavisnosti između jačine struje (po fazi) koju koristi pogonski motor za savlađivanje otpora trenja i vremena trenja, kao i na bazi tehnološke probe [2]. Vreme sabijanja  $V_s$  je usvojeno na osnovu preporuka iz literature. Posle ZT zavareni uzorci su žareni 820 °C/2h + 760 °C/5h.

Zavarivanje trenjem je izvršeno prema planu eksperimenta datom u tab.1.

**Tabela 1: Plan eksperimenta**

$P_s$ , MPa	$P_t$ , MPa		
	70	80	90
$P_s = 1,7 P_t$	120	140	155
$P_s = 2,1 P_t$	145	170	190
$P_s = 2,5 P_t$	175	210	225

Rezultati ispitivanja zatezanjem glatkih cilindričnih epruveta prečnika mernog dela 9 mm dati su u tab.2

**Tabela 2. Uticaj pritiska trenja i sabijanja na zateznu čvrstoću zavarenih polufabrikata Č.7680+Č.1730 u meko žarenom stanju**

$P_t$ , MPa	$P_s$ , MPa	$R_m$ , MPa
70	120	658
	145	652
	175	669
80	140	713
	170	737
	210	700

90	155	736
	190	730
	225	720

S obzirom da je zatezna čvrstoća Č 1730, koji predstavlja OM niže čvrstoće, posle žarenja zajedno sa zavarenim polufabrikatima 723 MPa, zateznu čvrstoću veću od 95% od čvrstoće Č 1730 (veću od 687 MPa), saglasno [3], imaju svi spojevi zavareni sa  $P_t = 80$  i 90 MPa.

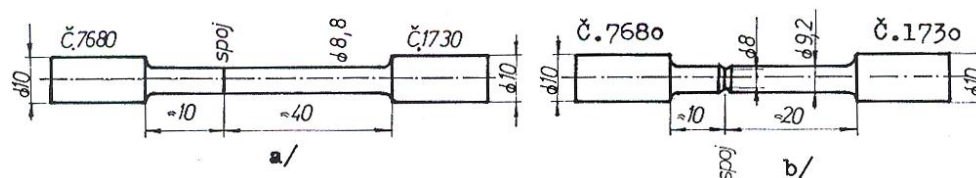
Između eksperimentalno probanih režima najveću zateznu čvrstoću imaju uzorci zavareni po režimima:

$P_t = 80$  MPa,  $P_s = 170$  MPa,

$P_t = 90$  MPa,  $P_s = 155$  i 190 MPa

### 3.2. Analiza uticaja vremena trenja

Cilj eksperimenta je bio da se utvrdi uticaj  $V_t$  na zateznu čvrstoću i mikrostrukturu zavarenih spojeva. U toku eksperimenta menjano je  $V_t$  od 11 do 17 s, dok su ostali parametri bili konstantni i imali sledeće vrednosti:  $P_t = 80$  MPa,  $P_s = 210$  MPa,  $V_s = 4$  s,  $n = 2850$  o/min. Posle ZT uzorci su stepenasto žareni. Ispitivanje zatezanjem je izvršeno na cilindričnim epruvetama i epruvetama sa zarezom poluprečnika vrha oko 0,17 mm, sl.4. Prema [4] pri datom poluprečniku vrha zareza koeficijent koncentracije napona kod zatezanja je oko 3,6. Ispitivanjem epruveta sa zarezom mogu se pouzdanije otkriti greške u zavarenom spoju nego pri korišćenju cilindričnih epruveta [5]. Rezultati ispitivanja zatezanjem epruveta zavarenih sa  $V_t$  koja obezbeđuju dobijanje kvalitetih zavarenih spojeva dobrih mehaničkih osobina dati su u tab.3.



Slika 4: Epruvete za ispitivanje zatezanjem: a) cilindrična, b) epruveta sa zarezom

Tabela 3: Uticaj vremena trenja na zateznu čvrstoću

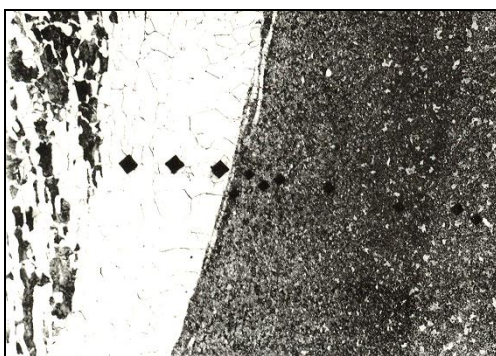
$V_t$ , s	Zatezna čvrstoća, MPa	
	Cilindrična epruveta	Epruveta sa zarezom
11	645	669
12	708	680
13	704	712
14	698	749
15	717	830
16	710	730
17	685	684

Na osnovu rezultata zapaža se da u ispitivanom intervalu trajanja vremena trenja (11-17 s) najmanja zatezna čvrstoća iznosi 94% od zatezne čvrstoće materijala drške. Najveće vrednosti zatezne čvrstoće izmerene su kod epruveta zavarenih sa  $V_t = 15$  s. Pri tome,

između korišćenih epruveta, epruvete sa zarezom daju izraženiju zavisnost između  $V_t$  i zatezne čvrstoće spoja.

#### 4. METALOGRAFSKA ISPITIVANJA U ŽARENOM STANJU

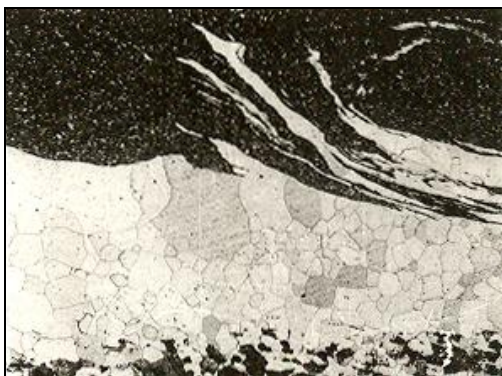
Karakterističan izgled mikrostrukture na liniji spoja u žarenom stanju prikazan je na sl.5. Zapaža se da je, kao posledica difuzije ugljenika iz Č 1730 u Č 7680, došlo je do formiranja razugljeničene feritne zone u Č 1730 i naugljeničenja Č 7680, sl.5. Posledica difuzije ugljenika je i velika razlika u nivou mikrotvrdoće različitih zona u oblasti spoja, sl.5.



*Slika 5: Mikrostruktura trenjem zavarenog spoja Č 7680 sa Č 1730 posle stepenastog žarenja ( 820 °C/2h+760 °C/5h), 100x*

Metalografska analiza zavarenog spoja pokazuje da je linija spoja ravna bez izraženog mešanja čestica Č 1730 i Č 7680. Takav oblik linije spoja ukazuje da se u III fazi procesa ZT čelik u oblasti ravni trenja nalazio u visokoplastičnom stanju, što je preduslov za dobijanje kvalitetnog zavarenog spoja u fazi prokivanja.

Metalografskim ispitivanjem utvrđeno je kod uzoraka sa nižim vrednostima zatezne čvrstoće lokalno prisustvo grešaka tipa mešanja čestica oba čelika, kao i formiranje karbidne ravni, sl.6. i 7.



*Slika 6: Lokalno mešanje čestica Č 1730 i Č 7680, 100x*



*Slika 7: Lokalno karbidno polje u Č.7680 u centru šipke, 4x*

Lokalno mešanje čestica oba OM ukazuje da se u III fazi trenja, neposredno pre prokivanja, proces deformacije odvijao po većoj dubini, a ne u optimalnim uslovima (deformacija i poliranje tankih površinskih slojeva).

Karakteristična greška trenjem zavarenih spojeva ovih čelika je i formiranje karbidnih polja u Č 7680. Ova polja, koja se smatraju neprovarima [6, 7], se na prelomu uzorka pokazuju u obliku sjajnih koncentričnih krugova, sl.7. Potpuno istiskivanje ovih karbida van ravni trenja se može postići samo pri ZT sa optimalnim parametrima. Naime karbidna polja se teže razbijaju i istiskuju u zonama blizu obima šipke, u kojima su pri sabijanju aksijalni naponi niži nego u dubljim zonama, dok tangencioni naponi prelaze iz pritisknih u zatezne. Ista se takođe teško istiskuju i iz centralnog dela šipke u kome je stanje napona trodimenzionalno sabijanje [8].

Analizirajući uticaj Pt i Ps na oblik linije spoja zaključuje se da se optimalan izgled linije spoja (dosta ravna linija bez lokalnih mešanja čestica OM) i karbidnih polja obezbeđuje pri svim režimima ZT sa Pt = 80 i 90 MPa (pri Vt = 15 s).

U pogledu uticaja vremena trenja zapaža se da se povoljni oblici linije spoja dobijaju posle ZT sa Vt = 13-16 s.

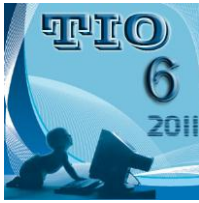
## 5. ZAKLJUČAK

Realizovani planovi eksperimenta su projektovani na bazi prethodnih saznanja i tehnoloških proba. Pri tome su, u cilju smanjenja broja eksperimenata, projektovana dva plana sa manjim brojem eksperimenata.

Na bazi ukupni rezultata, za zavarivanje trenjem Č 7680 sa Č 1730 prečnika 10 mm, kao optimalan usvojen je režim: Pt = 80 MPa, Vt = 5s, Ps = 170 MPa.

## 6. LITERATURA

- [1] A.N. Dobrovidov i dr., Raspredelenie ugleroda v zone svarnoga soedinenija zagatovok koncevoga instrumenta, MiTOM, 9/1975.
- [2] A.N. Papandopuho, G.D. Tkačevskaja, Struktura metalla blestjaščih kolec neprovara pri svarke treniem bistrorežuščih stalej, MiTOM, 2/1977.
- [3] Tehnički uslovi, FRA, Čačak
- [4] G.M.Savin, V.I. Tuljčij, Spravočnik po koncentraci naprjaženij, Višća škola, Kiev, 1976.
- [5] K.G.K. Mirti, S. Sundaresen, Parameter optimisation in friction welding dissimilar materials, Metal Construction, 1983.
- [6] G.Dennin, Optimierung von Einstellwerten für das Reibschweißen mit kontinuierlichem Antrieb, Fachinformationen von KUKA, Augsburg.
- [7] Ćirić R., Čantrak S., Raić K., Rudolf R. and Anžel I., Distribution of the Carbide Phase in the Viscoplastic Layer during the Rotational Friction-Welding of Various Steels, Journal Metals and Materials international, Vol 15, No. 5 (2009), pp. 831-841.
- [8] V.I.Vilj, Svarka metollov treniem, Mašinostroenie, Moskva, 1970.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.451.9CATIA

Stručni rad

## ANALIZA ČVRSTOĆE MAŠINSKIH DELOVA POMOĆU SOFTVERSKIH PAKETA

*Sreten Obradović<sup>1</sup>, Dragana Beljić<sup>2</sup>, Svetislav Lj. Marković<sup>3</sup>*

**Rezime:** U radu je analiziran uticaj računarskih tehnologija na projektovanje oblika i analizu nosivosti konstrukcija i sistema, sa osvrtom na neke od osobina konstrukcionih materijala. Na primeru proste grede prikazana je mogućnost primene računara u analizi napona i deformacija u konstrukcijama, primenom programskih paketa zasnovanih na teoriji Metode konačnih elemenata (MKE). Ovaj rad ukazuje na perspektive daljeg razvoja u oblasti modeliranja mašinskih elemenata i konstrukcija u obrazovnom sistemu i industriji koristeći softverski paket CATIA. Dat je i pogled na radna okruženja programa CATIA, gde se ova okruženja definišu kao specifična okruženja, koja se sastoje od skupa alata, omogućavajući korisniku da izvršava specifične konstruktorske zadatke u određenoj oblasti.

**Ključne reči:** Metoda konačnih elemenata, CATIA, modeliranje.

## STRENGTH ANALYSIS OF MACHINE PARTS USING SOFTWARE PACKAGES

**Summary:** The paper analyzes the impact of computer technologies on the design of the shape and load analysis of structures and systems, with emphasis on some of the characteristics of the construction materials. The example of simple beam is used to demonstrate the possibility of using computers in the analysis of stress and strain in structures by application of software packages based on the theory of Finite Element Method (FEM). This paper emphasizes the perspective of development in the area of modeling of machine elements and structures in education and industry, using the software package CATIA. It also provides a view of the working environment of the program CATIA, where the environment is defined as a specific environment, which consists of a set of tools, allowing the user to perform specific tasks of the designers in a particular area.

**Key words:** Finite element method, CATIA, modeling.

<sup>1</sup> Sreten Obradović, maš.ing., Tehnička škola, Ub, Srbija, E-mail: [sretenobradovic@gmail.com](mailto:sretenobradovic@gmail.com)

<sup>2</sup> Dragana Beljić, maš. ing., Kolubara Metal, Vreoci, Srbija, E-mail: [dragana.beljic@gmail.com](mailto:dragana.beljic@gmail.com)

<sup>3</sup> Dr Svetislav Lj. Marković, profesor, VŠTSS Čačak, E-mail: [svetom@open.telekom.rs](mailto:svetom@open.telekom.rs)

## 1. UVOD

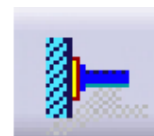
Dramatičan uticaj razvoja informacionih tehnologija osetio se i u poslovima projektovanja, analize i simulacije ponašanja mašinskih elemenata, konstrukcija i sistema. Iz osnova je promenjen način prilaza razvoju novih proizvoda, jer su računari i specijalizovani programski paketi omogućili da se ostvari tzv. projektovanje „virtuelnih“ konstrukcija, da se analizira njihovo ponašanje pod opterećenjem, simulira proces izrade i slično i to bez gubitka vremena i sredstava za izradu funkcionalnih modela, prototipova i njihovog ispitivanja. Kao orijentacija u tom smislu, može da posluži podatak da je za razvoj novog modela putničkog automobila u 70-tim godinama bilo uobičajeno vreme od 5 godina, a da danas taj proces traje čak i manje od jedne godine. Težnja ovoga rada je da bar delimično prikaže neke od mogućnosti primene programskih paketa i računarske opreme u svakodnevnom radu. Razrušenost procesa projektovanja ukazuje na nemogućnost da se sve faze rada sagledaju u jednom ovakvom pregledu, pa je detaljnija pažnja posvećena primeru neposrednog projektovanja, primerom analize čvrstoće proste grede.

Prva faza u projektovanju je oblikovanje ideje projektanta u neki od manje ili više složeni sklop osnovnih geometrijskih oblika, koji treba da omoguće željenu funkcionalnost proizvoda. Ideja (oblik predmeta) je u mislima projektanta definisana u trodimenzionalnom obliku i kada bi on sam vršio izradu predmeta, skoro da mu ne bi trebali nikakvi posrednici u obliku crteža, modela i sl.

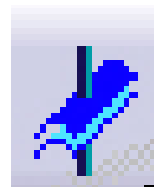
## 2. OSLANJANJE MAŠINSKIH DELOVA I SKLOPOVA

Prva faza u izradi analize čvrstoće mašinskih elemenata i konstrukcija je uvođenje oslonaca.

Prvi i osnovni vid oslonca je CLAMP (uklještenje). Ovaj oslonac sprečava svih 6 stepeni slobode svih čvorova KE mreže na koje se odnosi. Može se primenjivati za ukrućivanje realnih površina, ivica i temena modela, kao i za ukrućivanje virtuelnih elemenata.



Drugi vid oslonca je SURFAE SLIDER (površinski klizač). Ovaj oslonac omogućava čvorovima odabrane površine da klizaju po koincidentnoj krutoj površi. Sprečava rotacije čvorova KE mreže oko osa koje pripadaju odabranoj površini, kao i njihovu translaciju po osama upravnim na izabranu površinu. Može se primenjivati samo na površinama realnog modela.



Treći vid oslonca je SLIDER (linijski klizač). Ovaj oslonac omogućava odabranoj tački („handle point“ nekog virtuelnog dela) da kliza po određenoj osi. Može se primenjivati samo na virtuelne elemente.



Četvrti vid oslonca je SLIDING PIVOT (klizni cilindrični oslonac). Oslonac koji istovremeno omogućava klizanje izabrane tačke po zadatoj osi i njenu rotaciju oko iste. Translacije i rotacije oko upravnih osa su sprečene. Može se primenjivati samo na virtuelne elemente.



Peti vid oslonca je PIVOT (konični spoj). Oslonac koji omogućava samo jedan stepen slobode, rotaciju izabrane tačke oko zadate ose. Može se primenjivati samo na virtuelne elemente.



Šesti vid oslonca je BALL JOINT (sferni oslonac). Oslonac koji omogućava slobodnu rotaciju modela oko zadate tačke. Sve tri translacije zadate tačke su sprečene. Može se primenjivati samo na virtuelne elemente.



Sedmi vid oslonca je USER-DEFINED RESTRAINT (oslonac koji kreira korisnik). Pomoću ove alatke može se kreirati oslonac kakav se želi. Može se primenjivati na površine, ivice i temena realnog modela, kao i na virtuelne elemente. Prilikom korišćenja realne geometrije modela kao nosača oslonca, moguće je sprečiti samo translacije odgovarajućih čvorova mreže KE. Sprečavanje rotacija istih neće biti uzeto u obzir prilikom proračuna. Virtuelnim elementima moguće je sprečiti svih šest stepeni slobode.



Osim oslonaca postoje i virtualni elementi, koji su pominjani u prethodnom tekstu.

Prvi virtuelni element koji se koristi je RIGID VIRTUAL PART (kruti virtuelni element). „Kruti“ virtuelni element je kruto telo koje povezuje određene tačke sa izabranim geometrijskim entitetima modela. To je objekat bez mase, koji kruto prenosi sile koje deluju na odabranu tačku (handle point) ili ograničenja zadata istoj, dok lokalno ukrućuje deformabilne elemente modela, koji predstavljaju nosače virtuelnog elementa. „Kruti“ virtuelni element ne uzima u obzir elastičnu deformabilnost elemenata koji predstavljaju njegove nosače. Nosači virtuelnog elementa mogu biti samo realne ivice i površine modela. „Handle point“ se opciono bira. Ukoliko se ova tačka ne izabere, program će je postaviti u težište površine koja predstavlja nosač virtuelnog „krutog“ elementa.



Drugi virtuelni element je SMOOTH VIRTUAL PART (elastični virtuelni element). „Elastični“ virtuelni element je kruto telo koje povezuje određene tačke sa izabranim geometrijskim entitetima modela. To je objekat bez mase, koji elastično prenosi sile koje deluju na odabranu tačku (handle point) ili ograničenja zadata istoj, dok lokalno ne ukrućuje deformabilne elemente modela, koji predstavljaju nosače virtuelnog elementa. „Elastični“ virtuelni element uzima u obzir elastičnu deformabilnost elemenata koji predstavljaju njegove nosače. Nosači virtuelnog elementa mogu biti samo realne ivice i površine modela. „Handle point“ se opciono bira. Ukoliko se ova tačka ne izabere, program će je postaviti u težište površine koja predstavlja nosač virtuelnog „elastičnog“ elementa.



Treći virtuelni element je CONTACT VIRTUAL PART (kontaktni virtuelni element). „Kontaktni“ virtuelni element je kruto telo koje povezuje određene tačke sa izabranim geometrijskim entitetima modela. To je objekat bez mase, koji kruto prenosi sile koje deluju na odabranu tačku (handle point) ili ograničenja zadata istoj, dok lokalno ne ukrućuje deformabilne elemente modela, koji predstavljaju nosače virtuelnog elementa. „Kontaktni“ virtuelni element uzima u obzir elastičnu deformabilnost elemenata koji predstavljaju njegove



nosače. Nosači virtuelnog elementa mogu biti samo realne ivice i površine modela. „Handle point“ se opciono bira. Ukoliko se ova tačka ne izabere, program će je postaviti u težište površine koja predstavlja nosač virtuelnog „kontaktnog“ elementa. Ovaj element omogućava postojanje klirensa. Moguće je definisati pomeranja nakon kojih realni model i virtuelni element ulaze u dodir.

### 3. ANALIZA ČVRSTOĆE PROSTE GREDE (SVOĐENJE PROSTORNOG NA RAVNSKI PROBLEM)

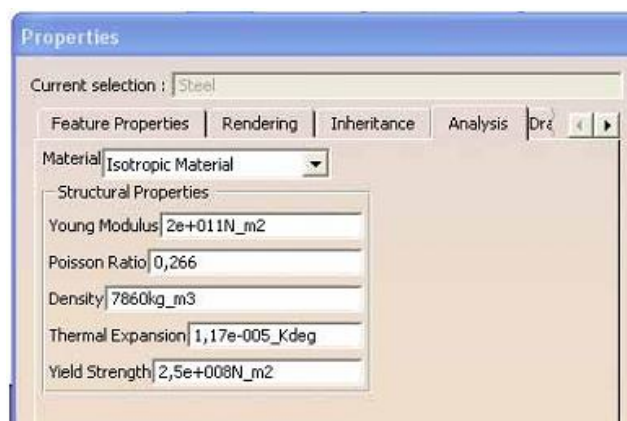
Redosled izvođenja operacija prilikom analize naponsko-deformacionog stanja proste grede primenom metode konačnih elemenata (MKE) je: a) Priprema modela za analizu; b) Oslanjanje modela; c) Unos opterećenja; d) Izbor tipa i veličine konačnih elemenata; e) Proračun i prikaz rezultata.

**Analitički proračun naponsko deformacionog stanja proste grede opterećene kontinualnim opterećenjem i momentom savijanja na nepokretnom osloncu.** Dimenzije proste grede su 20x20x200 mm;  $F=1000$  N (rezultanta kontinualnog opterećenja);  $M=1000$  Nm (moment savijanja na nepokretnom osloncu).

$$M_{\max} := \frac{F \cdot l}{4} - \frac{q \cdot l^2}{8} \quad \sigma_{\max} := \frac{M_{\max}}{I_x} \cdot y_{\max} \quad \sigma_{\max} = 1.875 \times 10^7 \cdot \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

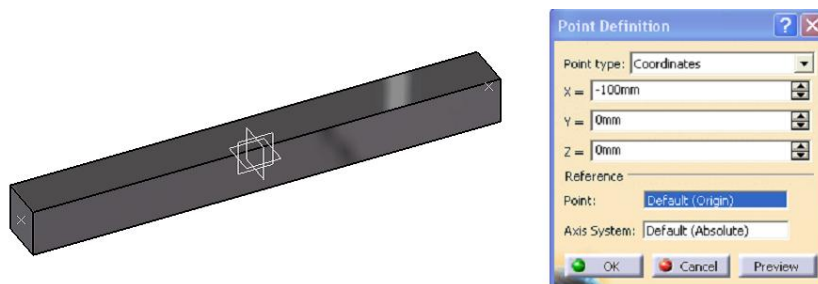
$$q := \frac{F}{l} \quad f_{\max} := \frac{\sqrt{3}}{27} \cdot \frac{M \cdot l^2}{E \cdot I_x} \quad f_{\max} = 0.916 \text{ mm}$$

**a) Priprema modela za analizu.** Pre ulaska u modul za analizu (**Generative structural Analysis**), neophodno je zadati materijal modelu. Metoda konačnih elemenata je linearna numerička metoda, koja pored geometrijskih karakteristika modela koristi i karakteristike zadatog materijala, kao što su: modul elastičnosti (E), Poasonov koeficijent ( $\nu$ ) i gustina ( $\rho$ ). Program nudi mogućnost izmene karakteristika odabranog materijala. Iz palete materijala izabere se čelik.



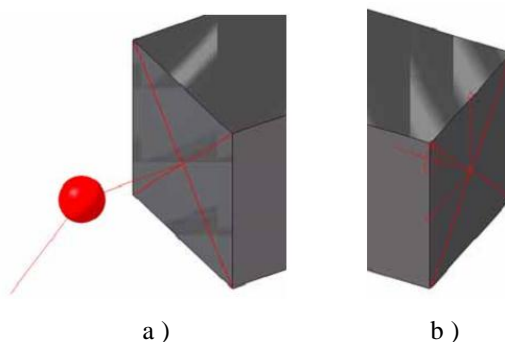
Slika 1. Izgled dijaloga modula za izbor karakteristika materijala

Ako se za unos opterećenja ili postavljanje oslonaca modela koriste virtuelni elementi, tačke nosače (handle points) treba postaviti u modulu Part Design. Ove tačke ne mogu biti deo crteža (Sketch-a), već moraju, pomoću seta komandi Reference Elements, biti zadate kao prostorne. Postave se dve prostorne tačke, kao nosači oslonaca, na početak i kraj srednje linije grede.



Slika 2. Postavljanje tačka na početku i kraju srednje linije grede

**b) Oslanjanje modela.** Pre zadavanja oslonaca, postavljamo dva kruta virtuelna elementa na površine koje ćemo koristiti kao nosače oslonaca na krajevima grede. Nepokretni oslonac proste grede može se simulirati sfernim, koničnim ili kliznim cilindričnim osloncem. Pokretni oslonac kreiramo sami.



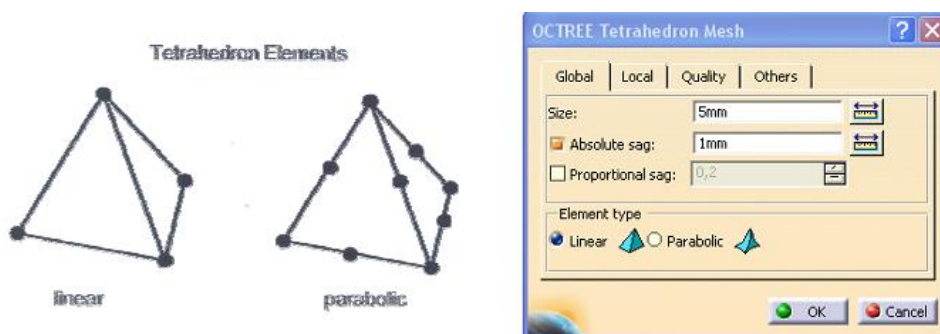
Slika 3. a) nepokretni oslonac; b) pokretni oslonac

**c) Unos opterećenja.** Na prostu gredu deluje ukupna sila od 1000 N kontinualno raspodeljena na površinu gornjeg vlakna. Istu unosimo pomoću komande „Distributed Force“.



Slika 4. Uneto opterećenje na prostu gredu

**d) Izbor tipa i veličine konačnih elemenata.** Postoje dva osnovna tipa zapreminskih konačnih elemenata tipa tetraedra; linearni i parabolički. Linearni KE tipa tetraedra su lakši za proračunavanje (sa aspekta opterećenja procesora i zauzetosti radne memorije), ali daju manje precizne rezultate od paraboličkih elemenata. Paraboličkim KE bolje se aproksimiraju cilindrične zapremine. „Absolute sag“ (odstupanje od geometrije). Korisniku je omogućeno zadavanje maksimalne mere odstupanja mreže KE od realne geometrije modela.



Slika 5. Zadavanje parametara konačnih elemenata

**e) Proračun i prikaz rezultata.** Pre aktiviranja proračuna pomoću komande „compute“, poželjno je proveriti sve prethodne korake. Rezultati proračuna prikazuju se pomoću sledećih komandi:



„Deformation“ – Slika mreže KE na deformisanom modelu;



„Von Mises Stress“ – Najveći specifični deformacioni rad promene oblika;



„Displacement“ – Slika pomeranja;



„Animate“ – Simulacija procesa deformisanja konstrukcije;



„Cut Plane Analysis“ – Prikazuje napone u odabranoj presečnoj ravni;



„Image Extrema“ – Globalni i lokalni maksimumi i minimumi napona i pomeranja konstrukcije.

Nakon izvršenog proračuna cele strukture modela moguće je karakteristične zone (tačke, ivice, površine i delove zapremine) izdvojiti i analizirati zasebno pomoću seta komandi „Groups“.



„Point Group“ – Prikazuje napone i deformacije odabranih temena modela;



„Line Group“ – Prikazuje napone i deformacije odabranih ivica modela;

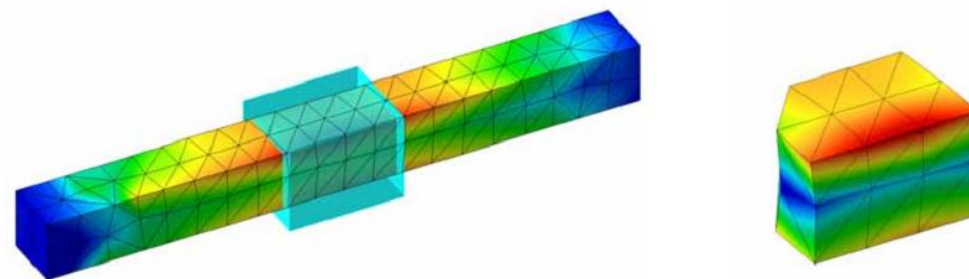


„Surface Group“ – Prikazuje napone i deformacije odabranih površina modela;

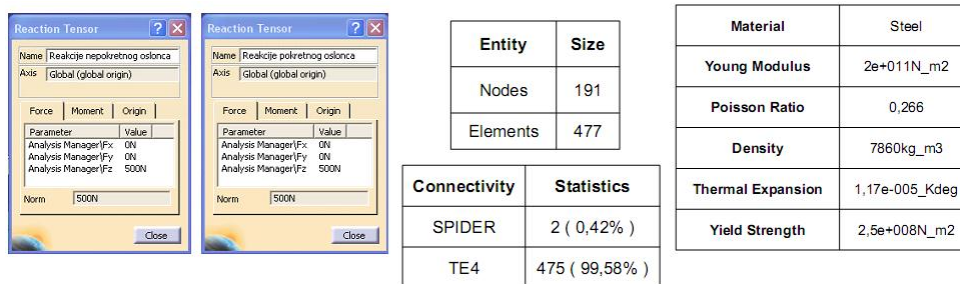


„Box Group“ – Prikazuje napone i deformacije odabranih zona modela.

Prilikom zadavanja grupa elemenata strukture modela koji se želi prikazati na ekranu, mora se voditi računa o redosledu operacija: 1) Deaktivirati rešenje; 2) Aktivirati komandu za zadavanje grupe; 3) Odabrati elemente koji se žele prikazati; 4) Aktivirati rešenje.



Slika 6. Zadavanje grupa elemenata strukture modela



Slika 7. Prikaz rezultata analize čvrstoće proste grede

Reakcije oslonaca moguće je očitati iz senzora reakcija, koji se formira desnim klikom na granu „Sensors.1“ u stablu analize. Pomoću komande „Generate Report“ dobijaju se osnovne informacije o obimu i karakteru proračuna metodom konačnih elemenata (informacije o broju čvorova, elemenata i sprečenih stepeni slobode KE mreže, kao i o zadatom materijalu dela), kao i grubi prikaz rezultata proračuna.

#### 4. ZAKLJUČAK

Vodeći svetski softveri poseduju toliko velike mogućnosti i zasnovani su na najnaprednijim konceptima inženjerske i informatičke prakse i znatnu kvalitetnu hardversku podršku. CATIA V5 nudi novu strukturu procesa analize mašinskih elemenata i sistema, koja je razvijena na bazi jedinstvenog skupa alata za razvoj računarskih programa. Najimpresivniji aspekti programa CATIA V5 su integracija različitih skupova paleta alata i neprekidan tok rada u grafičkom korisničkom okruženju. Zapreminski elementi se uglavnom kreiraju na osnovu skiciranih elemenata, ili elemenata poznate topologije, koji zahtevaju samo reference za postavljanje na model. Ovakav pristup omogućava znatno veću fleksibilnost u odnosu na ranije pomenute verzije programa. Lanac nekonvencionalnih tehnika najčešće je definisan kao softver za proračun, softver za modeliranje, softver za ispitivanje i analizu. Izvršni program CNC mašina poznat je pod imenom interaktivno modeliranje mašinskih elemenata i konstrukcija. Interaktivnim modeliranjem mašinskih konstrukcija udruženim softverskim alatima na konkretnim primerima iz prakse ostvaruje se niz prednosti koje uočava svaki projektant. Interaktivnom modeliranju kao tehnici mašinskog projektovanja pripada budućnost.

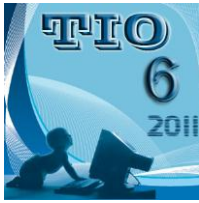
#### 5. LITERATURA

- [1] N. Repčić, I. Šarić, *CAD/CAM Programming by WinCAM Programming Package*, 4<sup>th</sup> International Scientific Conference on Production Engineering „Development and odernization Of Production - RIM 2003“, Conference Proceedings, sept. 25-27. 2003.
- [2] M. Ogrizović, *Interaktivno modeliranje mašinskih konstrukcija u praksi*, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2002.
- [3] ALGOR, *Reference Manual*, 1995
- [4] Fred Karam, Charles Kleismit, *Catia V5*, Čačak, 2004.
- [5] D. S. Kelley, *Catia for Design and Engineering Version 5*, Releases 14&15, SDC.
- [6] N. G. Zamani, J. M. Weaver, *Catia V5 Tutorials in Mechanism Design and Animation*, SDC Publications.



**SEKCIJA VI:**  
**PRIMENA INFORMACIONIH**  
**TEHNOLOGIJA U OBRAZOVANJU I**  
**VASPITANJU**





## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 659.2:004

Stručni rad

### ZNAČAJ INFORMATIČKOG ZNANJA ZA OSAVREMENJIVANJE NASTAVE<sup>1</sup>

Natalija Jovanović<sup>2</sup>

**Rezime:** U radu je dat sociološki pristup značaju informatičkog znanja u osavremenjivanju nastave. Analiziraju se mogućnosti upotrebe informatičkog znanja u organizaciji nastave na način koji će približiti nastavu potrebama novih generacija učenika i novoj generaciji komunikacije. U radu se posebno sagledava nova uloga i položaj nastavnika i značaj informatičke pismenosti nastavnika u uslovima kada je korišćenje informatičkih tehnologija pretpostavka savremene komunikacije nastavnik-učenik. Sagledana je i mogućnost multimedija na uvećanje pedagoških kapaciteta nastavnika u organizaciji i realizaciji novog koncepta nastave. Nova nastava se mora uskladiti sa komunikacijskim sistemom nove generacije učenika.

**Ključne reči:** informatičko znanje, nastava, informatičke tehnologije, nastavna tehnologija

### THE IMPORTANCE OF INFORMACION KNOWLEDGE IN TEACHING MODERNIZACION

**Summary:** The paper deals with sociological approach of importance of information knowledge for teaching modernization. The possibilities of information knowledge usage in lecture organization in the way to become closer to the needs of new student's generations and new communication generation. The paper specially deals with the new lecturer's role when the using of information technology is the basis of modern communication between lecturers and students. The possibility of multimedia influence on improving the teachers pedagogical capacity in organizing and realization of the new teaching concept. The new teaching method must match with communication system of the new student's generations.

**Key words:** information knowledge, lecture, information technology, teaching technology

<sup>1</sup> Rad je u okviru projekta „Tradicija, modernizacija i nacionalni identiteti u Srbiji i na Balkanu u procesu evropskih integracija“ (179074), čiji je rukovodilac prof. dr Ljubiša Mitrović, a finansira ga Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije, 2011-2015.

<sup>2</sup> Prof. dr Natalija Jovanović, Filozofski fakultet, Niš, ul. Ćirila i Metodija 2. , E-mail: jnata@filfak.ni.ac.rs

## 1. UVOD

Nastava u klasičnom smislu je sve veće opterećenje, kako za učenike tako i za nastavnike. U uslovima savremenih medijskih tehnologija, način sticanja znanja je u mnogome promenjen. Nastavnik nije svemoćni izvor znanja. Informatičke tehnologije su u nastavnu tehnologiju unele brojne novine i sasvim nova očekivanja od nastavnika. Novo okruženje učenja, nova nastavna tehnologija otvara sve širi prostor za inovacije u nastavnim metodama i sredstvima.

Nastava, kao planski, organizovan i institucionalizovan deo vaspitno-obrazovanog procesa<sup>3</sup>, odvija se po određenom nastavnom planu i nastavnom programu koje propisuje država. Promene u nastavnom planu i programu odvijaju se dinamikom koju određuje društvo. Te promene, kao reformski zahvati, se poslednjih decenija odvijaju na način koji nije adekvatan odgovor na društvene potrebe. Posledice takvog stanja u obrazovanju su sve veći broj nezaposlenih i obrazovni ishodi sa kompetencijama koje ne odgovaraju potrebama za novim profilima. Zanimanja koja se samo ponavljaju iz generacije u generaciju, bez osmišljavanja novih obrazovnih profila, nastava koja je koncipirana na ustaljenom sistemu ponavljanja nastavnog gradiva, vode u začarani krug socijalnog nezadovoljstva generacija mladih, koji odrastaju uz kompjuter i koji poseduju nivo informatičkog znanja daleko iznad mnogih svojih učitelja. Sukob generacija je vidljiv i očekivan na nivou institucionalnog obrazovanja, ukoliko ono ne bude spremno da uključi informatičko znanje u koncept nove nastave.

## 2. INFORMATIČKO ZNANJE I NASTAVA

Informatičko znanje je neophodno za korišćenje nove obrazovne tehnologije i novih komunikacionih medija. Novi informaciono-komunikacioni mediji, osim što omogućavaju nove demokratske oblike učenja u školama informacionog doba, postavljaju i sasvim nove standarde u učenju i savladavanju i inoviranju nastavnog sadržaja. Učenje u uslovima informatičkog društva, (društva znanja) mora biti istraživačko učenje, učenje za produkciju kreativnosti i novih ideja učenika.

Proizvod informatičkog društva menja kulturu kako socijalne komunikacije, tako i pedagoške. Novi mediji globalne komunikacije menjaju fizionomiju rada u školi. Razvoj nauke i informatičke tehnologije neposredno utiče i na pedagoško – didaktičko područje. Brz razvoj informacija i znanja stavljaju pred nastavnika sasvim nova profesionalna očekivanja. Intelktualizacija rada, promene u karakteru i sadržaju rada uslovljavaju i promene u sadržaju, organizaciji i oblicima nastave na svim nivoima institucionalnog obrazovanja. Promene se tiču učenikovih predznanja, interesovanja u skladu sa promenama u društvu a neposredno se odražava na promenu karaktera rada nastavnika.

Multimedijska sredstva omogućavaju učeniku nov pristup informacijama, znanju, za slobodniju prezentaciju sopstvenog mišljenja, stavova i ideja. Istovremeno, multimedij pomaže da nastavnik uspostavi ravnopravnu komunikaciju sa učenicima, prezentacijom nastavnog sadržaja na način koji odgovara komunikacijskom sistemu nove generacije učenika.

---

<sup>3</sup> Poljak, V. (1989) Nastava, *Pedagoška enciklopedija*, Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, str. 88.

Šta su zahtevi nove nastave? Predavačka nastava u kojoj je nastavnik jedini izvor znanja a učenici objekti nastave, teško može opstati u uslovima sve razvijenije informatičke tehnologije. Neophodno je da nastavnik, bez obzira na pedagoško iskustvo, shvati potrebu promene svoje uloge u nastavnom procesu. Potrebno je da nastavnik savlada osnovna informatička znanja i stavi ih u funkciju nastave. Učenik mora biti i objekt i subjekt nastave. On je objekt nastave na koji se deluje, koji se podstiče, koji se usmerava. On je subjekt nastave kao aktivni činilac nastavnog procesa.<sup>4</sup>

Promene u informatičkim tehnologijama, a onda i u obrazovnoj tehnologiji, omogućile su da učenik bude i subjekt i objekt nastave u nastavnom procesu. Nezamenjiva je uloga nastavnika u fazi pripremanja, realizacije i vrednovanja nastave. Informatička znanja mogu u velikoj meri pomoći nastavniku u sve tri faze. U fazi pripremanja nastavnik se može pripremiti za inoviranu nastavu izborom nastavnih metoda i sredstava uz korišćenje računara i pogodnosti interneta. Informatička znanja mogu pomoći nastavniku kako za sadržajnu pripremu nastavne jedinice, tako i za metodičku. U uslovima kada se stručna znanja neprekidno inoviraju, nastavnik može iskoristiti prednosti interneta za inoviranje i aktualizovanje svog stručnog znanja, a može koristiti video prezentaciju kao nov način rada na času. Na taj način će približiti komunikaciju učenicima, nastavni sadržaj aktualizovati i učenike podstaći na mnogo veću aktivnost.

Video prezentacija se može jednako uspešno koristiti i u nastavi matematike, kao i u nastavi srpskog jezika i književnosti, istorije, hemije, fizike i drugih predmeta. Polazeći od osnovnih didaktičkih i metodičkih principa nastavnik će aktualizovati nastavu tako što će, na pr. na času srpskog jezika i književnosti iz nastavne jedinice koja predviđa obradu dela Ana Karenjina, koristiti inserte filma sa interneta. Film, živa slika jeste savremeni način komunikacije, koji je blizak mladoj generaciji, pri čemu je poštovan veliki broj didaktičkih principa. Čas fizike, ili hemije, u svim njegovim delovima: uvodnom, glavnom i završnom, može postići svoj efekat ukoliko se u Power Point-u prezentira određeni eksperiment, i tako apstraktno znanje na pristupačan način približi učenicima da shvate određene hemijske i fizičke procese sa razumevanjem. Nastava tako ostvaruje svoj pedagoško-didaktički cilj, a, što je još značajnije, osavremenjena je na nivou medijske komunikacije tako da odgovara zahtevu novog, informatičkog doba.

Informatičko znanje je neophodno nastavniku u savremenoj nastavi u svim fazama nastavnog rada; u pripremanju nastavnika i učenika za čas, u realizaciji nastavnog sadržaja i u fazi proveravanja i utvrđivanja naučenog.

### 3. ZAKLJUČAK

Informatičko znanje je postalo sredstvo nastavnog rada u novoj školi. Vrednost i značaj informatičkog znanja je u tome da nastavu, školu, stavi u funkciju neophodnih kompetencija za novo, informatičko društvo. Informatičko opismenjavanje nastavnika je preduslov novog pristupa učenju, novog odnosa nastavnik - učenik i novog standarda u obrazovnoj komunikaciji. Informatičko znanje omogućava bržu i kvalitetniju pripremu za čas, brži prijem i prezentaciju informacija, obradu informacija na didaktički najbolji način, novu strategiju učenja, i sigurno najefikasniju realizaciju nastavnog rada.

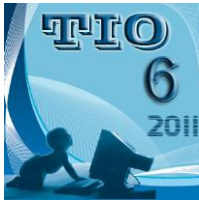
Informatičko društvo zasnovano na znanju i obrazovanju, svakako je društvo koje postavlja

<sup>4</sup> Ivković, M. (2010) *Metodika nastave sociologije*. Niš: Filozofski fakultet, str. 101.

i nove standarde školi, pedagoškom i nastavnom radu. Autoriteti i prioriteti informatičkog društva se neposredno reflektuju i na sistem obrazovanja. Dostignuća informatičkog doba jednakom snagom međuuticaja formiraju mrežu odnosa društva i škole. Nije moguće da se u sistemu obrazovanja zadrže stari odnosi nastavnik-nastava, nastavnik-učenik i učenik-nastava. Kompetencije, ishodi i društvene potrebe za novim znanjima, novim načinom sticanja znanja u potpunosti menjaju strategiju i koncepciju nastave u svim njenim aspektima. Potreba za generacijama novog doba postavlja pred školu značajne izazove na koje se mora odgovarati u hodu i brzo, pripremanjem novog nastavnika. Nov nastavnik jeste informatički obučeni nastavnik spreman za nov način rada i odnosa sa učenicima.

#### 4. LITERATURA

- [1] Danilović, M (2000): Primena multimedijalne informatičke tehnologije u obrazovanju. Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja, br 32, Beograd: Instiut za pedagoška istraživanja, (179-193).
- [2] Danilović, M (2003): Tehnologija i informatika kao proizvod ljudskog uma i njegove kreativnosti, Tehnologija, Informatika, Obrazovanje 2, Beograd: Institut za pedagoška istraživanja i Novi Sad: Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike, (14-37).
- [3] Danilović, M (2004): Uticaj i mogućnosti informaciono-komunikacionih medija i tehnologija u realizaciji savremenih oblika učenja, Zbornik Učiteljski fakultet Jagodina (13-37).
- [4] Ivković, M. (2010): Metodika nastave sociologije. Niš: Fiolozofski fakultet.
- [5] Krnjajić, S. (2002): Socijalni odnosi i obrazovanje, Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- [6] Poljak, V. (1989): Nastava, Pedagoška enciklopedija, Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004:37.026

Stručni rad

### UVOĐENJE RAČUNARSKE TEHNIKE U NASTAVNI PROCES

Jelena Đekić-Lović<sup>1</sup>, Obrad Aničić<sup>2</sup>, Milica Janković<sup>3</sup>

**Rezime:** Primena računarske tehnike sve više postaje neizostavan deo savremenog načina obrazovanja, čiji je osnovni cilj unapređivanje kvaliteta nastave bilo kao podrška ili kao zamena za deo tradicionalne nastave. Uz sve veću ekspanziju obrazovne tehnologije tradicionalna nastava se može dopuniti elektronskim i interaktivnim mogućnostima koje ovu delatnost čine kvalitetnijom. Efikasnost nastavnog procesa se znatno povećava uvođenjem računarske tehnike koja omogućava brzo, precizno i pouzdano sticanje znanja iz raznih oblasti.

**Ključne reči:** tehnika, nastava, obrazovanje, nastavnik, učenik

### INTRODUCTION OF COMPUTER TECHNIQUES IN THE TEACHING PROCESS

**Summary:** The application of computer technology is increasingly becoming an indispensable part of modern methods of education, whose main goal is improving the quality of teaching either as a support or as a substitute for the part of traditional teaching. With greater expansion of educational technology, traditional teaching can be supplemented with electronic and interactive capabilities which improve its quality. The effectiveness of the teaching process significantly increases by introducing computer technology that enables fast, accurate and reliable knowledge in various fields.

**Key words:** technology, teaching, education, teacher, student

#### 1. UVOD

Velike promene u nauci i tehnici, a posebno u oblasti informacionih i komunikacijskih tehnologija, stvorile su uslove i za modernizaciju nastavnog procesa. Postojeću, još uvek uglavnom tradicionalnu nastavu karakteriše nedovoljna individualna aktivnost učenika, izostaje očiglednost, kao i povratne informacije, a samim tim stečena znanja su manje trajna. Novi zahtevi koji se postavljaju pred obrazovanjem mogu se ispuniti uvođenjem računarske tehnike u nastavni proces.

<sup>1</sup> Jelena Đekić-Lović, pedagog, OŠ „Sveti Sava“, Kraljevo, E-mail: [jelena.dj.lovic@gmail.com](mailto:jelena.dj.lovic@gmail.com)

<sup>2</sup> Obrad Aničić, prof., OŠ „Vuk Karadžić“, Kraljevo, E-mail: [oanicic@gmail.com](mailto:oanicic@gmail.com)

<sup>3</sup> Milica Janković, prof., OŠ „Živan Maričić“, Kraljevo, E-mail: [zmaricic@ptt.rs](mailto:zmaricic@ptt.rs)

Uvođenje računarske tehnike je sve više moguće brojnim projektima koji imaju za cilj opremanje škola računarima. Jedan od njih, dosada najveći u Srbiji je i „Digitalna škola“. Digitalno doba će značajno uticati na obrazovanje i radikalno će izmeniti postojeć proces učenja i podučavanja. na taj način nastava će sve više biti prilagođena interesovanjima, potrebama i mogućnostima svakog učenika.

Prednosti uvođenja računarske tehnike u nastavni proces su višestruke. Nastavnicima je omogućeno da posredstvom novih tehnoloških otkrića prikupljaju podatke, analiziraju informacije i pripremaju materijale. Novi korisnički alati omogućuju im i da sami kreiraju aplikacije za učenje i proveru znanja.

Učenici, sa druge strane, mogu da koriste računare radi programiranog sticanja saznanja, aktivnijeg učešća u nastavi, analize i primene informacija, skraćivanja vremena učenja i samomotivacije za sticanje novih znanja. Računari takođe pojednostavljaju i čine manje subjektivnim proveru stečenih znanja učenika.

Današnji računari raspolažu sa moćnim memorijskim potencijalima, gde sve veći značaj dobijaju periferne memorije zasnovane na digitalnoj kao i optičkoj tehnici. Brzina procesiranja je uvećana do gotovo neverovatnih granica, koje to zapravo i nisu. Spoljni uređaji koji se mogu koristiti kao dopunske komponente ukupnog radnog procesa računara, jesu obogaćeni sa nizom novih poboljšanja već postojećih komponenti. Iz priloženog se može samo zaključiti da barijere pred razvojem računarskog hardvera gotovo da ne postoje.

Razvoj softvera za realizovani računarski hardver je uvek manje ili više kasnio. Ono što je značajno doprinelo intenziviranju proizvodnje računarskih programa i kompleksnih računarskih sistema, jeste nova objektna orijentacija u programiranju. Kada se govori o novim trendovima, treba posvetiti posebnu pažnju umrežavanju računara, koje se (za sada) postiže principom modulacije i demodulacije, omogućujući povezivanje korisnika u cilju razmene i prikupljanja informacija. Sve više, i stvaranje računarskog softvera jeste okrenuto kreiranju operativnih sistema, informacionih sistema kao i raznih aplikacija za korisnike mreža.

Tehnologija može da pojednostavi i ubrza rešavanje ustaljenih zadataka. Ona omogućava razvoj nastavnih programa u skladu sa socio-tehnološkim novinama. Nove tehnologije prezentuju detetu bogato i korisno iskustvo koje pomaže iskorišćenju njegovih potencijala.

## 2. ULOGA NOVIH TEHNOLOGIJA U OBRAZOVANJU

U vremenu ekspanzije mrežne računarske tehnologije korišćenje računara u školama se najčešće odnosi na korišćenje prednosti globalne svetske računarske mreže - Internet-a. Zato je Internet početna stanica za šire uvođenje računarske tehnike u školama. Deci se zadaju teme ili sadržaji uz serije WWW sajtova koji se predlažu za pretraživanje, koje su nastavnici predhodno pregledali.

Računarska tehnologija omogućuje upotrebu takozvanih IN-servis-a i druge podrške za uočavanje individualnih razlika učenika. Svim učesnicima procesa obrazovanja treba pokazati u kojoj meri primena računara može da odigra značajnu ulogu u brizi, vaspitavanju i obrazovanju deteta.

Vreme aktivnog korišćenja računara u nastavi je već otpočelo. Predavači bi to što pre

trebalo da prihvate, kako za svoje tako i za dobro dece. Zanemarivanje potencijala novih tehnologija u obrazovanju može višestruko da se reflektuje na celokupan razvojni proces deteta kao budućeg korisnog člana savremenog društva.

Ono što se javlja kao prepreka nove tendencije, jeste nepoznavanje novih tehnika kako od strane dece tako i za pedagoški kadar. Ovaj problem može da bude rešen kontinuiranim komuniciranjem i upućivanjem đaka i nastavnika na redovno korišćenje računarskih pomagala, čime bi se oni oslobodili uvek prisutnog straha od nepoznatog. Kada pritom korisnici znaju kakve im prednosti donosi ova upotreba, proces prilagođavanja novim uslovima učenja ide daleko lakše. U aktivnosti kompjuterizacije nastave moraju da budu uključeni njeni protagonisti, informatički kadar, roditelji, ali i društvo u celini.

- ❑ Projektanti informacionih sistema, administratori, programeri i drugi kadrovi koji se bave poslovima realizacije softvera, treba da podrže nastavnike u približavanju novim tehnologijama. Njihov osnovni zadatak jeste stvaranje sistema računarskog učenja koji nastavnicima pruža mogućnost da bez mnogo tehničkog znanja o računarima pripremaju nastavne programe u vidu računarskih aplikacija. Ove aplikacije treba da budu primerene sposobnostima učenika.
- ❑ Društvo mora da obezbedi materijalna sredstva za stvaranje programa računarske nastave, obuku kadrova za njihovo korišćenje i kupovinu potrebne tehničke podrške. Škola i poslovanje moraju da budu deo partnerstva.
- ❑ Nastavnici moraju da budu pripremljeni za primenu računarskih sredstava. Oni bi trebali da rukovode naporima za širenje ideje o učenju putem računara. Pedagozima treba ukazivati na sve prednosti savremenih tehnologija. Isto tako, treba im osloboditi što više vremena koje nebi trošili na samostalnu analizu tehnoloških mogućnosti već na uočavanje najefikasnijeg načina iskorišćenja potencijala od strane učenika.



*Slika 1: Geneza nastanka kvalitetnog i šire upotrebljivog softvera*

### 3. UPOTREBA RAČUNARA U PROCESU OBRAZOVANJA

Kada se govori o praktičnoj primeni računara u obrazovnom procesu, ona se može podeliti na primenu računara u:

- ❑ planiranju obrazovanja,
- ❑ programiranju obrazovanja,
- ❑ realizaciji nastave,

- ☐ vrednovanju znanja.

**Računar u planiranju i programiranju obrazovanja igra višestruku ulogu. Njegov zadatak se najkraće može opisati na sledeći način:**

- ☐ prima zahteve za izradu planova i programa,
- ☐ memoriše prikupljene podatke,
- ☐ aktivira izradu obrazovnih planova i programa,
- ☐ deluje kao crna kutija, u koju ulaze prikupljeni podaci o željenom obrazovnom procesu, a izlaze planovi i programi obrazovanja,
- ☐ memoriše planove i programe,
- ☐ obrađuje podatke vezane za kontrolnu upotrebu izrađenih planova i programa
- ☐ emituje dogovorene planove i programe polaznicima.

Uloga računara u procesu direktne realizacije nastave može se smatrati njegovom najbitnijom ulogom. Kvalitet realizacije nastave u velikoj meri zavisi od sistematičnosti i sveobuhvatnosti pri izvršenju predhodnih faza primene računara u obrazovnom procesu. Zadatak računara u ovoj fazi može da bude opisan na sledeći način:

- ☐ postavlja zadatak za proveru predhodno stečenog znanja,
- ☐ evidentira, proverava i vrednuje odgovor,
- ☐ obaveštava o rezultatu, obaveštava o pitanjima koja obrađuje u okviru nastavne jedinice,
- ☐ emituje sadržaj- gradivo i uputstvo za odgovore na pitanja,
- ☐ daje programirane dopune, objašnjenja.

Vrednovanje znanja je područje primene računara u kome su bezgranične mogućnosti variranja. U procesu vrednovanja znanja posredstvom računara treba posvetiti naročitu pažnju načinu tj. metodi provere znanja, vremenu koje protiče između dve provere kao i vremenu između prenošenja znanja i provere istog. U ovom, pored bitne uloge koju preuzima računar, poseban značaj ima izabrana metodologija provere saznanja. Brojnost metoda i modela provere su i osnovni problem na koji se nailazi u procesu vrednovanja saznanja. Da bi uopšte bilo govora o modelu, potrebno je predhodno utvrditi namenu vrednovanja saznanja:

- ☐ da li se radi o samoproveri znanja,
- ☐ da li se radi o proveru znanja od strane drugih,
- ☐ da li se radi o proveru dela znanja ili se radi o proveru znanja kao celine.

Vrednovanje znanja posredstvom računara olakšava rad nastavniku. Od najbanalnijih poteškoća kao što su problemi sa nečitkim rukopisom učenika, preko nesigurnosti u objektivnost pri oceni znanja, vrednovanje saznanja u tradicionalnom načinu obrazovanja nailazi na brojne prepreke. Mnogi problemi nisu prevaziđeni ni upotrebom računara u ove svrhe. Ipak, otvorena je mogućnost rešavanja ovih problema korišćenjem iskustva i saznanja pretočenih u specijalne testove (kvizove) provere znanja iz pojedinih oblasti.

#### **4. PREDNOSTI KORIŠĆENJA RAČUNARA U OBRAZOVNE SVRHE**

Korišćenje računara u nastavnom procesu predpostavlja izradu informacionih sistema obrazovanja, koji podrazumevaju kreiranje posebnih aplikacija za određene tematske oblasti.

Ukoliko se uz standardnu računarsku opremu koriste i dopunska sredstva, koja obezbeđuju multimedijalnost prezentovanja znanja, efekti ovakvog učenja su, iskustveno posmatrano, mnogo veći nego kod tradicionalnog načina školovanja. Takođe, treba imati u vidu i mogućnost globalne komunikacije putem najveće svetske računarske mreže- Internet-a. Korišćenje servisa WWW kao interfejsa za izradu kurseva za sticanje znanja učenika, jeste tendencija u obrazovanju koja ima velike potencijale.

Izrađeni kursevi za školovanje posredstvom računara imaju mogućnost korišćenja dodatnih alata, koji su standardan deo softverske opreme računara i dopunskih medija, ili se koriste putem globalne mreže. Primeri takvih alata su: konferencioni sistemi, on-line chat, grupno projektovanje, samousavršavanje učenika, kontrola pristupa, elektronska pošta, kalendar kursa, praćenje napredovanja studenta, alati za navigaciju, pretraživanje sadržaja kurseva itd.

Može se reći da su osnovne prednosti koje polaznici računarskih kurseva dobijaju njihovim korišćenjem, sledeće:

- ☐ lokacija i vreme prihvatanja znanja nezavisni su od materijala sa kurseva,
- ☐ mogućnost istovremenog opsluživanja većeg broja učenika sa potencijalno manjim troškovima,
- ☐ jednostavno okruženje za rad, korisnički orijentisano, sa mogućnošću prilagođavanja svakom od polaznika kursa.

## 5. ZAKLJUČAK

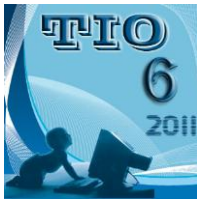
Ovaj rad se bavi značajem uvođenja računarske tehnike u nastavni proces, kao i njenim uticajem na školski sistem i metode rada učenika i nastavnika.

Iako je njeno uvođenje još uvek nedovoljno zastupljeno, predpostavlja se da će se njenom primenom nadomestiti nedostaci tradicionalne nastave. Jedan od osnovnih uslova uvođenja računarske tehnike u nastavni proces jeste i opremanje škola računarima, koji korisnicima pružaju raznovrsne mogućnosti za sticanje neophodnih znanja.

Na osnovu napred izloženog, može se zaključiti da je osnovni cilj uvođenja računarske tehnike u nastavni proces brzo, precizno i pouzdano sticanje znanja.

## 6. LITERATURA

- [1] Partner u učenju, Elektronski časopis za nastavnike, Decembar 2006. godine, [www.itsyu.net](http://www.itsyu.net)
- [2] Filipović, D., *Razvoj i obrazovanje*, Zenit, Beograd, 1995.
- [3] Dr. Radenković B., Ivković M., *Internet i savremeno poslovanje*, Monografija, Tehnički fakultet „M. Pupin”, Zrenjanin, 1998.
- [4] Milošević M., Panić S., *Vodič kroz Internet*: Beograd, Eunet Jugoslavija-BK MR System, 1996.
- [5] [http:// www.webct.com/](http://www.webct.com/)



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.6:37

Stručni rad

### LOCALIZATION AND INTERNATIONALIZATION OF DIGITAL LEARNING RESOURCES

Zoran Zdravev<sup>1</sup>, Margita Kon Popovska<sup>2</sup>

**Summary:** The process of localization of the software, and therefore of the digital learning resources, is divided into three parts: the first part is adjusting to the "local environment" (locale), the second part is a translation and adaptation of the user interface and the third part is the translation and adaptation of the documentation. The third part includes the localization of metadata. Metadata contain all relevant information about digital learning resources and therefore they are the most important element in searching and retrieving. The fact is that the discovery of learning resources that have "English" metadata is much easier than in the case of learning objects that have "non-English" metadata. There are two issues identified that generally affecting the search and discovery of the requested data in localized repositories of digital resources: the problem of grammatical rules and the problem of transliteration.

**Keywords:** digital learning resources, metadata, localization.

### LOKALIZACIJA I INTERNACIONALIZACIJA DIGITALNIH RESURSA ZA UČENJE

**Rezime:** Proces lokalizacije softvera, a samim tim i digitalnih materijala za učenje, podeljen je na tri dela: prvi deo je prilagođavanje "lokalnoj sredini", drugi deo je prevod i adaptacija korisničkog interfejsa, a treći deo je prevod i adaptacija dokumentacije. Treći deo obuhvata lokalizaciju metapodataka. Metapodaci sadrže sve relevantne informacije o digitalnim resursima za učenje i zato su oni najvažniji element u procesu pretraživanja i pronalaženja. Činjenica je da je pronalaženje resursa za učenje koji sadrže "engleske" metapodatke mnogo lakše nego u slučaju kada su metapodaci "ne-engleski". Postoje dva pitanja koja su identifikovana i koja generalno utiču na pretraživanje i pronalaženje traženih metapodataka u lokalizovanim repozitorijumima digitalnih resursa: problem gramatičkih pravila i problem transliteracije.

**Ključne reči:** digitalni resursi za učenje, metapodatak, lokalizacija.

---

1 Mr Zoran Zdravev, Computer Science Faculty, UGD, Stip, Macedonia, E-mail:  
zoran.zdravev@ugd.edu.mk

2 Prof. Dr. Margita Kon Popovska, Institute for Informatics, PMF, UKIM, Skopje, E-mail:  
margita@ii.edu.mk

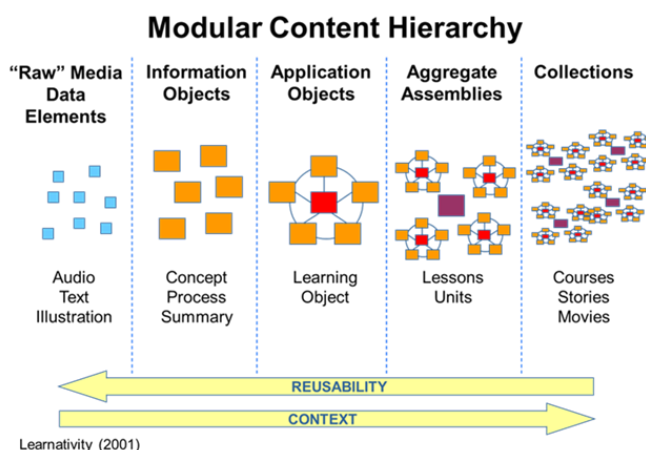
## 1. INTRODUCTION

Digital resources i.e. contents for learning are indispensable in the process of teaching. The process of making digital learning resources is long and difficult, resulting in a continuing shortage of quality contents for learning. Because of this, most of the digital resources are adapted to the needs of different curricula and their reusability. This adapting often involves "localization" of digital resources in terms of adaptation to the linguistic and cultural environment. Digital resources - learning contents are known as learning objects and are described with metadata. They are stored in repositories. The paper describes the basic features of digital resources, the procedure for their localization and it gives some ideas about how to resolve the finding of localized digital resources in repositories.

The paper is organized into five parts. The first section describes learning objects as basic digital learning resources, and the second part explains the need for metadata. The third part provides principles for localization and internationalization, and the fourth part explains the procedure and localization problems that can occur. Conclusion and directions for future work are presented in the fifth section.

## 2. LEARNING OBJECTS

There is no single definition of the Learning Objects. We accept David Wiley's definition. According to David Wiley: A Learning Object is any digital resource that can be reused to support learning. He emphasizes that a learning object should be digital and reusable. The size and content of the learning object is associated with reusability, i.e. depends on reusability. Others agree that learning objects are modules or units that should be delivered through or by means of computers, which are independent and that provide a whole learning content in a planned learning. Learning Objects should be independent, i.e. it should be possible to use them independently from other objects and contents, that they should possess at least a minimum amount of information from which something can be learned and that their use is conditioned by computers.



*Figure 1: Modular Content Hierarchy*

Generally, regardless of different definitions, learning objects are digital resources, modular in nature and used in the learning process. Their size can vary, they can be applied in different areas and have different levels of granularity. Learning objects can be connected with other learning objects in order to create a greater teaching unit (Figure 1). In relation to learning objects research and development are directed towards their multiple usability and therefore it is obvious that they should be digital resources.

### 3. METADATA

When it comes to learning objects as digital resources it means that they can be, but are not limited only to: texts, simulations, animations, websites, tutorials, tests, multimedia, video clips, sounds, images, illustrations, diagrams, graphs, maps or exams. All digital resources are a huge collection of data, bits and bytes of information. Digital resources are stored in repositories, and are described by metadata.

Metadata is information about an object, either physical or digital. For learning objects metadata represent data about an object. Technically it is the XML scheme used to describe learning objects. The purpose of metadata for learning objects is to support finding learning objects, and thus facilitate their multiple use.

Since most of the learning objects are non-textual (animations, images, video, audio) the locating of learning objects in repositories can be an "impossible task" without metadata. As expected, the number of learning objects in repositories will grow exponentially, and the lack of metadata will be a fundamental and critical limiting factor for the ability to find, discover, manage and use the objects.

To this end Standard for metadata for learning objects IEEE LTSC LOM 1484.12.1-2002 is developed. This standard (LOM) defines the structure of metadata for learning objects, but it does not define how learning technologies systems represent or use meta-samples, i.e. learning objects. This standard addresses the opportunities for sharing and exchanging learning objects. LOM facilitates sharing and exchange of learning objects by creating conditions for the development of catalogues and lists. Thereto cultural and linguistic differences are taken into account, where objects are used. The objectives of the LOM are to enable students to seek and use learning objects, and to enable them to compile learning objects for each individual student through automated software processes.

### 4. INTERNATIONALIZATION AND LOCALIZATION

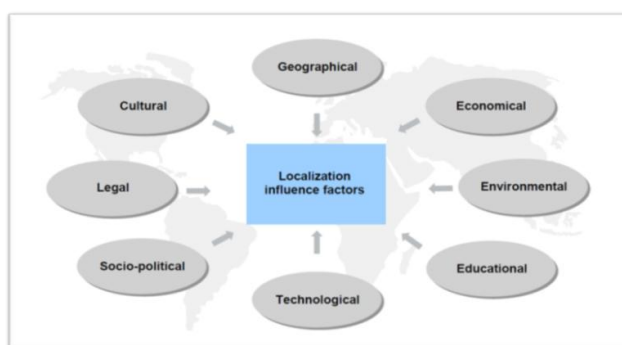
Considering the current trends of globalization, we can generally accept that localization means adapting of products or services in such a way to successfully operate and hold on the market for which the product or service is intended.

In the today's global world, the concept of availability of products or services is an issue that is most important for the functioning of globalization. This is about the availability of products or services of any type, including products and services in the field of education. In terms of ICT, software, operating systems, digital resources and contents are also subject to globalization. Globalization, i.e. availability is ensured through internationalization and localization of products and services.

Depending on the viewpoint, internationalization and localization can be interpreted differently. From an economic point of view internationalization means expanding the market in which economic agents act. Again from an economic aspect, localization can have two meanings depending on context. First it can have a reverse meaning compared to

internationalization, i.e. closing in local frames and limiting the market to a particular region. The second meaning is becoming quite pressing in the era of globalization: localization in economic terms can mean adjusting of the product to a particular country or region.

Due to the great diversity of markets for which products or services need to be localized, a simple translation from one language to another language is not a solution. There are several possible factors affecting localization: geographical, economic, educational, cultural, social, political, legal, technological, other factors of environment, etc.. These factors are graphically shown in Figure 2.



*Figure 2: Possible factors affecting localization*

## 5. LOCALIZATION OF DIGITAL RESOURCES

The expansion of the Internet greatly influences the rise of the awareness and the need for localization of digital resources. In this sense the term localization is most often used to adapt the software and digital content (such as web sites) to the language and culture of certain ethnic or geographically defined groups. When speaking about learning objects, we mean that they are in a digital form, that they can be software, just as they may well be text documents, videos, presentations, audios, images or websites. This means that there is no essential difference between the localization of software and the localization of learning objects and therefore in further text when localization of software is mentioned it is identified with localization of learning objects.

Internationalization is a requirement for localization and implies respect and implementation of international standards and avoidance of contents or symbols that radiate strongly, or are burdened with a distinctive cultural knowledge (knowledge, not meaning).

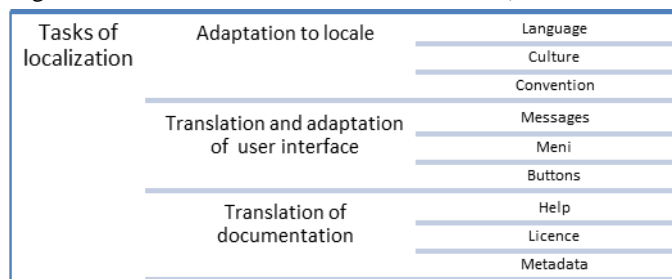
The process of software localization is divided into three parts (Dagiene & Zilinskiene, 2009):

1. The first part is an adaptation to the “locale”<sup>cc</sup>
2. The second part is a translation and adaptation of the user interface and
3. The third part is a translation and adaptation of the documentation

Adaptation to the locale is the first and the basic task in the localization process. According to the international standard ISO/IEC 15897 (ISO/IEC 1999), the locale is a "definition of a subset of user information about the technological environment that depend on language, territory, or other cultural traditions". Usually three components are associated with the locale (see Figure 3):

1. Language (which should be understandable to the user and be driven by the software)
2. Culture (non-verbal aspects of the functionality of the product)
3. Local practices and conventions (aspects such as legal requirements, markings, measurement units, etc.)

Information about the locale is usually identified through language, by using a code for the language consisting of two letters (ISO 639-1) and by territory (state) using the code for the territory, which also has two letters (ISO 3166-1 ). This information does not depend solely on the language (eg. they are different for UK and U.S., though these countries use the same language) or it does not depend only on the state (for example, Canada has two official languages, English and French, each of these combinations language/country has a way of showing the date, time, numbers and other elements).



**Figure 3:** Main components of localization of software and learning objects

POSIX (Portable Operating System Interface for Computer Environments) is the first standard that defines the basic data of the localization. The POSIX model has six main categories (ISO/IEC 9945-2) which define it:

1. Classification of characters (signs) and the manner of conversion.
2. Method of ordering.
3. Money format (monetary).
4. Numerical, non-monetary formatting.
5. Formats of date and time.
6. Formats of informative and diagnostic messages and interactive responses.

This is a minimal package of elements for environment localization of any software, of course including learning objects as well.

The adaptation of the user interface is the second component of localization and it comprises localization of messages (dialogues) and all menus and their associated elements (buttons, legends, tapes, etc.).

The third component is the translation of documentation, which covers the translation of texts for the license and files for user help.

In the third component, the metadata is left last, but not the least according to their importance. As already explained, the metadata are the most important element in the search. They contain all relevant information about the learning objects. If there are enough good metadata, then the probability of discovering appropriate learning objects is greater. Finding the learning objects in repositories is very similar to the general Internet browsing. Modern search engines can create a wealth of information that is universally available on

the web and that could easily be found. The techniques for finding information used by these search engines are usually effective only when applied to Web collections which are written in English and Latin alphabet. However, there are many challenges to face in using search engines in "non-English" web collections.

Accordingly, the discovery of learning objects that are with "English" metadata is much easier than in the case of learning objects that are with "non-English" metadata. Here two typical cases are isolated:

- ❑ Metadata are written in non-Latin letters – it means it needs to be taken into account whether the query is written in Latin or not.
- ❑ The search should be done on an extended group of related words (eg. work, works, working), which is often not so simple for non-English languages because of different grammatical rules of word formation.

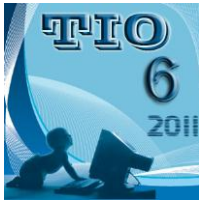
Solving these problems is done by special algorithms for transliteration and words stemming.

## 6. CONCLUSION

The process of localization is not simple because of the influence of different factors and because it is not completely standardized. The first part of the process, where the local environment (locale) is determined, is standardized and therefore a lot of things are much simplified. However, localization of metadata that are very important for locating and finding resources in repositories or on the Internet is followed by a few problems: transliteration and grammar rules for expanding words. There already exist ready algorithms for solving these problems, but their implementation requires more work. Future research should be conducted in the fields of application of these algorithms, their optimization, improvement or finding new algorithms.

## 7. REFERENCES

- [1] Dagiene, V., & Zilinskiene, I. (2009). Localization of Learning Objects in Mathematics. 10th Int. Conference: Models in Developing Mathematics Education (стр. 129–133). Dresden: The University of Applied Sciences (FH).
- [2] Hodgins, W. H. (2002). The Future of Learning Objects. Bo M. L. Corradini, & J. R. Lohmann (Ур.), e-Technologies in Engineering Education - Learning Outcomes Providing Future Possibilities (стр. 76-82). Davos: Engineering Conferences International, Inc. - New York.
- [3] Janevski, I., Takasmanov, K., & Pehcevski, J. (2008). NABU: A Macedonian Web Search Portal. International Conference on Innovations in Information Technology, 2008. IIT 2008., (стр. 185 - 189). Al Ain.
- [4] Wiley, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor,. (D. A. Wiley, Уредник) Преземено January 18, 2011 од The Instructional Use of Learning Objects: Online Version: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>
- [5] Zdravev, Z. N., & Grceva, S. (2005). Developing Learning Objects Systems through implementation of Learning Object Metadata Standard. The Second International Conference on Informatics, Educational Technology and new Media in Education. 1, стр. 273-279. Sombor: Teachers Faculty, Sombor.
- [6] Zdravev, Z. N., & Grceva, S. D. (2007). Developing Learning Content Management Systems based on Learning Objects– issues and opportunities. TIO2007 - 4th International Conference on Technology, Informatics and Education. Novi Sad.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.9

Stručni rad

### INTERAKCIJA ČOVEK RAČUNAR I ERGONOMSKI PROBLEMI

Radislav Vulović<sup>1</sup>, Miloš Papić<sup>2</sup>, Dragana Jugović<sup>3</sup>

**Rezime:** Interakcija čovek računar (Human Computer Interaction – HCI) je oblast koja se bavi proučavanjem interakcije između ljudi (korisnika) i računarskih sistema. To je interdisciplinarno polje vezano za računarske nauke, psihologiju, kognitivnu nauku, ergonomiju (ljudske faktore), dizajn, sociologiju, bibliotekarstvo, veštačku inteligenciju i druge oblasti. U ovom radu se želi skrenuti pažnja na ergonomske probleme koji se javljaju u ovoj interakciji. Daju se i neki standardi iz ove oblasti sa posebnim osvrtom na ISO 9241, kao i neke mere za poboljšanje uslova rada sa ovim mašinama.

**Cljučne reči:** Interakcija, računari, zdravlje

### MAN-COMPUTER INTERACTION AND ERGONOMIC ISSUES

**Summary:** Man computer interaction Human Computer Interaction – HCI) is a field that studies interactions between people (users) and computer systems. It is an interdisciplinary field related to computer science, psychology, cognitive science, ergonomics (human factors), design, sociology, library science, artificial intelligence and other fields. The aim of this paper is to draw attention to ergonomic issues arising in this interact. There are some standards given in this area with particular reference to ISO 9241, and some measures to improve working conditions of with these machines.

**Key words:** Interaction, computers, health

#### 1. UVOD

Informatičke tehnologije kao jedna od oblasti visoke tehnologije, predstavljaju osnovnu i pokretačku snagu privrednog i ukupnog društvenog razvoja. Uvođenjem ovih tehnologija, čiji je predstavnik računar, došlo je do najdramatičnijih promena u načinu života i rada od industrijske revolucije do danas. Informacione tehnologije uslovile su značajne promene pre svega u strukturi i organizaciji rada – tendencije su ka integraciji zadataka, povećanoj kompetentnosti i pojedinačnoj odgovornosti u odnosu na organizaciju rada, radni proces i

<sup>1</sup> Dr Radislav Vulović, prof., Visoka železnička škola strukovnih studija, Beograd, E-mail: [vulovic.r@ptt.rs](mailto:vulovic.r@ptt.rs)

<sup>2</sup> M.Sc Miloš Papić, asistent, Tehnički fakultet, Čačak, E-mail: [mlsppc@gmail.com](mailto:mlsppc@gmail.com)

<sup>3</sup> Mr Dragana Jugović, Gimnazija, Čačak

radno vreme, kao i strukturi zaposlenih u pogledu stepena stručnosti i inovacije stečenih znanja u kulturi rada.

Danas niko ne osporava blagodeti koje su nam omogućile informatičke tehnologije. IT nisu mogle zaobići obrazovanje, one su prisutne od predškolskog do visokoškolskog obrazovanja. Dale su doprinos unapređivanju obrazovnog sistema u društvu. Računari se u obrazovnom sistemu koriste na nekoliko funkcionalnih nivoa. (Slika 1)



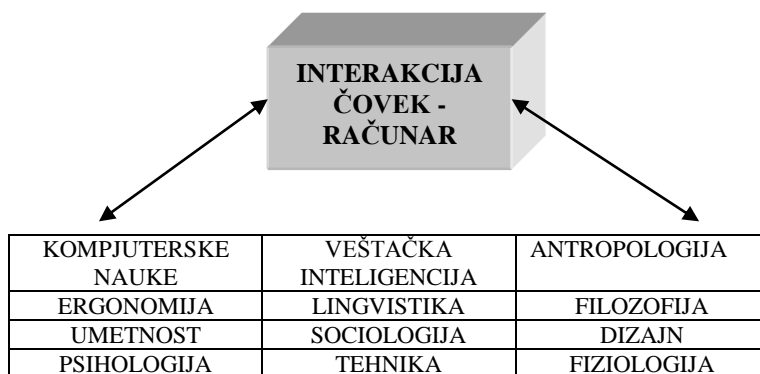
*Slika 1 Računar u obrazovanju*

Rigorozne naučne istraživačke studije su identifikovale veći broj potencijalnih problema koji smanjuju komfor, zdravlje i efikasnost korisnika koji koriste računarsku opremu. Zdravstveni problemi, koji su nekada bili ograničeni na osobe čiji ih je posao stavljaao za radni sto sa pisaćom mašinom, danas imaju mnogo širu ciljnu grupu. Ne samo što sve veći broj poslova danas podrazumeva sedenje ispred računara, već se i broj ljudi koji sede satima pred računarom iz razloga nevezanih za posao povećava iz dana u dan. Ergonomski dizajnirani uređaji i radno mesto, kao i praćenje nekoliko jednostavnih smernica, mogu da gotovo u potpunosti eliminišu rizike kojima pri produženom radu za računarom izlažemo naše telo. Tokom godina, obilje simptoma koji se javljaju prvenstveno kod korisnika kompjutera objedinjeni su terminom Computer Related Injuries (CRI) odnosno povrede uzrokovane radom na računaru. U pitanju su oštećenja mišića, fascija, tetiva i neurovaskularnih struktura koje najčešće pogađaju ruke, vrat i kičmu. Preko dve trećine povreda na radu u razvijenim zemljama svrstavaju se u CRI, a procenjuje se da na svetskom nivou između 20 i 25 odsto korisnika računara pati od nekog oblika CRI.

## 2. INTERAKCIJA ČOVEK RAČUNAR (*HUMAN COMPUTER INTERACTION – HCI*)

Interakcija čovek računar (HCI) je oblast koja se bavi proučavanjem interakcije između ljudi (korisnika) i računarskih sistema. To je interdisciplinarno polje vezano za računarske nauke, psihologiju, kognitivnu nauku, ergonomiju (ljudske faktore), dizajn, sociologiju, bibliotekarstvo, veštačku inteligenciju i druge oblasti.

Kao interdisciplinarna oblast HCI povezuje kompjutersku nauku sa više naučnih oblasti. HCI se razvija kao specijalna oblast interesovanja unutar nekoliko disciplina, gde se svaka disciplina drugačije ističe. Strukturni blokovi čovek-kompjuter interakcije prikazani na slici 2. su: kompjuterska nauka i tehnika (aplikacioni dizajn i inženjering korisničkog interfejsa), veštačka inteligencija (obezbeđuje efikasne pomoćne module), psihologija (primenom teorija kognitivnih procesa i empirijske analize ponašanja korisnika omogućava razumevanje korisnika), antropologija (omogućava definisanje kontrola), ergonomija (kao ukupnost proučavanja ljudi i njihovog suodnosa sa radnom okolinom poboljšava dizajniranje opreme), lingvistika (omogućuje korišćenje jezika za upravljanje sistemima), filozofija (obezbeđuje kreiranje konzistentnih sistema), umetnost (usavršava estetski izgled), sociologija (poboljšava grupni rad), dizajn (organizuje korisnički interfejs) i fiziologija (optimalno prilagođava sisteme prema čovekovim sposobnostima).



*Slika 2. Strukturni blokovi HCI-a*

Najvažniji pojam u HCI je interfejs (eng. interface). Interfejs je tačka na kojoj dolazi do interakcije između čoveka i računara. Interfejs uključuje hardver (tj. ulazne i izlazne uređaje) i softver (npr. određivanje koje informacije se prezentuju korisniku i na koji način). Osnovni cilj HCI je poboljšati interakciju između korisnika i računara tako što će se računari učiniti lakšim za korišćenje.

Razmatramo pet aspekata čovek-kompjuter interakcije koji su u međusobnom odnosu: (N) priroda čovek-kompjuter interakcije, (U) korišćenje i kontekst kompjutera, (H) ljudske karakteristike, (C) kompjuterski sistem i interfejs arhitektura i (D) proces razvoja. Kompjuterski sistem postoji unutar velike socijalne, organizacione i radne sredine (U1). Unutar ovog konteksta postoje aplikacije za koje želimo da zaposlimo kompjuterski sistem (U2), ali proces postavljanja kompjutera u rad znači da se ljudski, tehnički i radni aspekti situacije postavljanja moraju podesiti sa svakim drugim kroz ljudsko učenje, prilagođavanje sistemu ili drugim strategijama (U3). Kao dodatak korišćenju socijalnog konteksta kompjutera, na strani ljudi moraju se uzeti u obzir ljudsko informaciono procesiranje (H1), komunikacija (H2) i fizičke karakteristike korisnika (H3). Na strani kompjutera razvijene su različite tehnologije za podršku interakcije sa ljudima: ulazni i izlazni uređaji dovode u vezu čoveka i mašinu (C1). Oni se koriste u brojnim tehnikama za organizovanje dijaloga (C2). Ove tehnike se koriste za implementiranje velikih dizajn elemenata, kao što je metafora interfejsa (C3). Ulazeći dublje u supstrat mašine održavanja dijaloga, dijalog može opsežno koristiti kompjuterske grafičke tehnike (C4). Složeni dijalozi vode ka razmatranju systemske arhitekture neophodne za podršku karakteristika kao što su interkonektivni aplikacioni programi, odgovor u realnom vremenu, mrežne komunikacije, višekorisnički i kooperativni interfejsi i više – zadatni objekti dijaloga (C5). Konačno, tu je proces razvoja koji inkorporiše dizajn (D1) za čovek-kompjuter dijaloge, tehnike i alate (D2) za njihovu implementaciju (D2), tehnike za njihovu evaluaciju (D3) i brojne uzorne dizajne za proučavanje (D4). Svaka od ovih komponenti procesa razvoja je sa ostalima u međusobnom odnosu. Donešene odluke u jednom području stvaraju uticaj na izbor i dostupne opcije u ostalim područjima.

Kompjuteri su sastavljeni od komponenta koje obavljaju jednostavnije, jasno određene funkcije. Kompleksna interakcija tih komponenta rezultira sposobnošću računara da obrađuje informacije.

Tabela 1. HCI sadržaj

HCI sadržaj			
<i>N</i>	<i>Priroda HCI-a</i>	<i>N1</i>	<i>Meta-modeli HCI-a</i>
<b>U</b>	Korišćenje i kontekst kompjutera	U1 U2 U3	Ljudska socijalna organizacija i rad Aplikaciona područja <i>Čovek-kompjuter postavka i prilagođavanje</i>
<b>H</b>	<b>Ljudske karakteristike</b>	H1 H2 <b>H3</b>	Ljudsko informaciono procesiranje Jezik, komunikacija, interakcija <b>Ergonomija</b>
<b>C</b>	Kompjuterski sistem i interfejs arhitektura	C1 C2 C3 C4 C5	Ulazni i izlazni uređaji Tehnike dijaloga Vrsta dijaloga <i>Kompjuterske grafike</i> <i>Arhitektura dijaloga</i>
<b>D</b>	Proces razvoja	D1 D2 D3 D4	Dizajn prilazi Implementacione tehnike Tehnike evaluacije Uzorni dizajni

Iako se tehnologija izrade kompjutera značajno izmenila od vremena prvih modela sagrađenih u četrdesetim godinama XX veka, još uvek je većina današnjih rešenja zasnovana na Von Neumannovoj arhitekturi. Ta arhitektura podrazumeva kompjuter kao sklop sastavljen od četiri glavna dela: *Aritmetičko-logičke jedinice* (ALU – Arithmetic and Logic Unit), *kontrolne jedinice*, *memorije* i *I/O* (Input and output) *ulaznih i izlaznih sklopova*. Ovi delovi su međusobno povezani mnoštvom žica - "bus", magistrala/sabirnica. Svi su obično pogonjeni vremenskim uređajem (generator takta).

Za upravljanje kompjuterom korisnici koriste **ulazne** uređaje, a za prikazivanje rezultata obrade **izlazne uređaje**. Ulazni uređaji prihvataju podatke i instrukcije od korisnika i konvertuju ih u formu koju računar može razumeti. Izlazni uređaji predstavljaju podatke u formi razumljivoj za korisnika. Korisnici mogu komunicirati i komandovati kompjuteru korišćenjem nekog ulaznog uređaja. Svaki ulazni uređaj prihvata specifičan oblik podataka. Na primer tastatura prenosi kucane karaktere (slova, brojeve, simbole...), a table za prepoznavanje pisanja "čitaju" napisani tekst. Korisnici zahtevaju da komunikacija sa kompjuterom bude jednostavna, brza i bez greški. Sve to je uticalo na postojanje različitih ulaznih uređaja koji izlaze u susret potrebama korisnika i aplikacija.

Preko izlaznih uređaja se prati rad kompjutera. Izlazni rezultati generisani u kompjuteru mogu biti prikazani korisniku preko nekoliko uređaja, pri čemu je prezentacija informacija jako bitna. Ljudski interfejs uređaji (HID – Human Interface Device) su vrsta kompjuterskih uređaja koji direktno interaktuju sa i primaju inpute od ljudi. Pojam "HID" najčešće upućuje na USB-HID specifikaciju. Na slici su prikazani opšti HID uređaji. Proces interakcije čovek-kompjuter (HCI) će uticati i/ili biti pod uticajem ostalih faktora kao što su zamor, mentalna radna norma, stres i uznemirenost. Sve dok uspešno možemo primeniti opšte principe ljudskih faktora i direktive ka dizajnu interfejsa, postojaće čvrsta veza između istraživanja i metodologije koja je ujedinjena u HCI.

### 3. KOJI SU FAKTORI RIZIKA INTERAKCIJE SA RAČUNARIMA

Poznato je da dugotrajan rad za računarom nije medicinski bezbedan, ali odgovornim ponašanjem i korišćenjem ergonomskih uređaja i alata korisnici mogu da očuvaju sopstveno zdravlje. Ergonomija proučava međusobni odnos ljudi s radnom okolinom. Ova disciplina primenjuje naučne informacije za dizajniranje radne opreme, postupaka i okoline u svrhu olakšanja rada, otklanjanja ili smanjivanja umora, iscrpljenosti i bola, povećanja sigurnosti radnog mesta i povećanje efikasnosti rada. O ovim pitanjima možemo govoriti ako znamo: Šta je ISO 9241? Njegovo pravo ime je „Ergonomski zahtevi za rad na mestima gde se koristi računarska i terminalska oprema”. Ovaj standard sadrži mnoštvo informacija koje pokrivaju svaki ugao korišćenja, uključujući hardver, softver i proces korišćenja. Korišćenjem ovog standarda može se dizajnirati radna stanica, evaluirati prikazivački ekran, postaviti korišćenu metrika, evaluirati grafičko korisničko okruženje, testirati nova tastatura, izmeriti refleksiju i boje na monitoru. Ovaj standard je poprilično veliki. Zbog toga je ovaj standard izdat u 17 zasebnih dokumenata. Iz tih razloga mi ćemo ovde dati samo neke delove standarda, koji se odnose na računarsku opremu i uslove radnih mesta. ISO 9241-1: Ergonomski zahtevi za rad u kancelariji gde se koriste terminali s prikazivačkim ekranima. Ovaj deo opisuje smisao 9241 standarda, i diskutuje o filozofiji korisničkih performansi. Ta filozofija je osnov ISO 92141 serije. Stvaranje standarda je jako spor proces, delimično zbog toga što je potreban konsenzus, a delimično radi toga jer treba vremena da izroni stabilnost u bilo kojoj novoj tehnologiji. Drugim rečima, standardi neće podržavati nove uređaje kao npr. nova tastatura ili novi monitor. ISO 9241-3: *Ergonomski zahtevi za rad na radnom mestu. Ovaj deo ISO 9241 postavlja zahteve o kvalitetu slike za dizajn, i zahteve za evaluaciju monohromatskih i u boji prikazivačkih ekrana. U Velikoj Britaniji ovaj standard zahteva da prikazivački ekrani budu čisti, čitljivi i stabilni pri normalnim radnim uslovima. Specifikacije unutar ovog dela pokrivaju: udaljenost gledanja dizajna, ugao gledanja, visinu znakova, širinu, format znakova, razmak između znakova, osvetljenje prikazivačkog ekrana, kontrast ekrana, polarnost slike, i dr.*

Sada ćemo obraditi delove u kojima će biti slikovito objašnjena primena nekih delova standarda. Prikazivački ekran i monitor mora biti čitljiv, tastature moraju biti prilagođene za upotrebu, radni prostor i radna podloga dovoljno velike a, korisnički interfejs lagan za korišćenje.

**Prikazivački ekran** treba da bude čitljiv. Zahtevi standarda po ovom pitanju su da slika na ekranu mora biti čitka pod normalnim radnim uslovima, i da postoji mogućnost podešavanja ekrana da bi se ostvario ugodan i efikasan rad korisnika. Rad sa monitorima treba da zadovoljava uslove kao na slici 3.

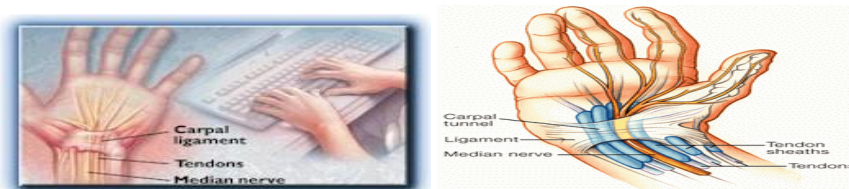


*Slika 3. Neka pravila korišćenja monitora*

Kada se tiče dece predškolskog i školskog uzrasta treba obratiti pažnju na položaj očiju u odnosu na monitor, da deca ne gledaju na gore na monitor. Ukoliko je detetova glava nagnuta unazad u dužem vremenskom intervalu, to može dovesti do bolova u vratu. Oči deteta bi trebalo da budu u nivou ili blago ispod vrha monitora. Kada sedi i gleda u ekran dete bi trebalo da vidi gornju ivicu pod uglom od 10 stepeni a centar pod uglom od 20 stepeni. Monitor bi trebalo da bude tačno ispred deteta, a ne sa strane. Ekran računara mora da bude smešten na udaljenosti od oko 50-60cm od očiju. Ne treba dozvoljavati detetu približavanje ekranu. Monitor nikada ne postavljati tako da se sedi licem prema prozoru a svetlo u sobi u kojoj je računar trebalo bi da bude manje nego što je uobičajeno ali nije dobro ni raditi u potpunom mraku. Izbegavati stare monitore (sa katodnom cevi tj. takozvane „CRT“ monitore) i kupiti novi, ravni monitor koji ne zrači, neutrališe odsjaj i ne zamara oči u onom stepenu u kojem to čine stari tipovi monitora (danas postoje dve vrste ravnih monitora: „LCD“ i „GPD“). Ukoliko primetite da vaše dete (ili vas) zamara gledanje u ekran, pokušajte da promenite njegove parametre (osvetljenje, kontrast...).

Prema istraživanju obavljenom u Australiji (Australian Bureau of Statistics, 2000), dobijen je podatak da je za dvanaest meseci, do aprila 2000. godine 95% ispitane dece od 5 do 14 godina koristilo računar. Isto istraživanje daje i podatke po kojima računar koriste, najmanje dva puta nedeljno: 85% dece od 12 do 14 godina, 76% dece od 9 do 11 godina i 63% dece od 5 do 8 godine. Nerealno je očekivati uvođenje moratorijuma na upotrebu računara na predškolskom uzrastu (mada ima i onih koji se za ovo zalažu). Već treba raditi na tome da se stvori kultura korišćenja računarske opreme i zadovoljavajućeg kvaliteta prema standardu ISO 9241.

**Tastature** moraju biti prilagođene za upotrebu. Dizajn i lokacija tastature imaju značajan uticaj na položaj korisnika. Mogućnost da pozicionira tastaturu u poziciju nezavisno od ekrana je od velike važnosti, pogotovo prilikom dužeg korišćenja.



*Slika 4. Sindrom karpalnog tunela*

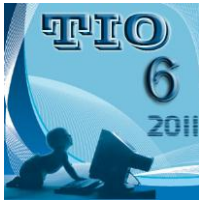
Štetnom dejstvu komponenti računarske opreme izloženi su gotovo svi organski sistemi, a budući da profesionalni rad za računarom ima karakter pasivnog posla, najčešće se javljaju poremećaji u funkcionisanju lokomotornog sistema. Oni nastaju kao posledica dugotrajnog statičkog opterećenja kičmenog stuba, nefiziološkog položaja i ponavljanih neprirodnih pokreta ekstremiteta. Dva najčešća poremećaja iz ove grupe jesu sindrom karpalnog tunela i povrede tetiva. Karpalni tunel je nerastegljiv koštano-vezivni kanal, s prednje strane ograničen fibroznom trakom (retinakulum), kroz koji prolaze i potpuno ga ispunjavaju tetive devet mišića i medijalni živac koji inerviše veći deo šake. I najmanje povećanje tkivne mase povećava pritisak u ovom prostoru i prouzrokuje kompresiju i ishemiju (nedovoljno snabdevanje krvlju) ovog živca, što se manifestuje karakterističnim simptomima (slika 4). Pravljenje pauza u određenim vremenskim intervalima je jedini način koji može sprečiti pojavu oboljenja, ali i upotreba odgovarajućih uređaja takođe može smanjiti negativne posledice. Web lokacija [www.backshop.nl](http://www.backshop.nl) je cela posvećena ovim uređajima.

#### 4. ZAKLJUČAK

Računar je ušao u naše domove i kancelarije da bi tu i ostao, i bez sumnje će ostati član našeg svakodnevnog života. On je postao, zahvaljujući mnogobrojnim mogućnostima komunikacije istinski i dobrodošao partner. Ali, kao i svaka druga mašina ima svoje prednosti i mane. Bilo da koristite računar u svom domu ili na radnom mestu, ili na oba ova mesta, mogućnost da obolite se povećava sa dužinom njegove upotrebe. Većina oboljenja je uzrokovana dugom, nepravilnom upotrebom priključnih uređaja. Ovo može uzrokovati pojavu oboljenja usled učestalog ponavljanja relativno složenih i malih pokreta, skraćeno RSI. Međutim, naša namera nije da se uplašite od svog računara, niti da računar predstavimo kao lošu stvar, već smo želeli da vas upozorimo na mogućnost pojave oboljenja. Kada računar koristite svakodnevno i u dugom vremenskom periodu bez prestanka, trebalo bi da se organizujete tako da u određenim vremenskim intervalima ubacite pauze. Prevencija opisanih poremećaja sasvim je jednostavna, nasuprot lečenju koje je mučno, dugotrajno, skupo i retko potpuno uspešno. Važećim propisima (ISO-9241) jasno je definisana potreba da se vodi računa o načinu rada i opremi koju koristite.

#### 5. LITERATURA

- [1] Banjanin M., „**Komunikacioni inženjering**” Saobraćajno-tehnički fakultet, Doboj, 2007.
- [2] O' Brien J., „**Introduction to Information Systems**”, McGraw-Hill, International Edition, 2001.
- [3] Gospodnetić Luka, Ergonomija računalne i programske opreme: Razrada norme ISO 9241 Zagreb, 2003
- [4] <http://www.system-concepts.com/>
- [5] [www.cs.umd.edu/](http://www.cs.umd.edu/)
- [6] [http://www.hostserver150.com/usabilit/tools/r\\_international.htm](http://www.hostserver150.com/usabilit/tools/r_international.htm)



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 37:004.4

Stručni rad

### UNAPREĐENJE NASTAVE PRIMENOM OBRAZOVNOG RAČUNARSKOG SOFTVERA

Gordana Marković<sup>1</sup>

**Rezime:** U ovom radu opisana je primena obrazovnog računarskog softvera (ORS-a) za unapređenje nastave srednjoškolskog informatičkog obrazovanja. Brz razvoj nauke i tehnike zahteva mnoge promene u društvu i sve kvalitetnija znanja i veštine. Danas je pri dobijanju tih znanja računar postao centralna tačka u nastavnom procesu, a obrazovno računarski softver nezaobilazna karika. Cilj ovog rada je bio da se pokaže kako i za koliko će se unaprediti nastava korišćenjem ORS-a u odnosu na tradicionalan način izvođenja nastave. ORS je razvijen u obliku programskog paketa sa dva modula: deo za izvođenje nastave i deo za verifikaciju postignutog znanja. Pri tome su korišćeni programski jezik Visual Basic i programski multimedijalni paket Camtasia Studio.

**Ključne reči:** Obrazovni računarski softver (ORS), srednjoškolsko obrazovanje, informatika, tradicionalna nastava, Visual Basic, Camtasia Studio.

### AN IMPROVEMENT OF EDUCATION BY USING THE EDUCATIONAL SOFTWARE

**Summary:** This paper explains how to apply educational software (ES) in order to improve the high school education in area of informatics. A quick development of science and technique requires many social changes and better knowledge and skills. Nowadays a computer becomes a central point in the educational process and the educational software is a necessary part of it. The goal of this work is to explain how to improve the educational process using the ES and to do a comparison to the traditional way. The ES is developed as a software package with two modules: the part for teaching and the part for verification. For development was used a programming language Visual Basic and programming multimedia software package Camtasia Studio.

**Key words:** Educational software (ES), high school education, informatics, traditional education, Visual Basic, Camtasia Studio.

---

<sup>1</sup> Mr Gordana Marković, prof. infor., Tehnička škola, Čačak E-mail: branko333@open.telekom.rs

## 1. UVOD

Pošto se slobodno može reći da je informatizacija zahvatila ceo svet, to je jasno da se savremni pristupi nastavi sve više baziraju na upotrebi računara. Postoji više oblasti u kojima se računari mogu koristiti u nastavi i proučavati ali sigurno je najvažnija strana upotrebe računara u nastavi korišćenje obrazovnog računarskog softvera (ORS). Ovaj softver je nalik svakom drugom softveru koji se izvršava na računaru, ali njegov prevashodni cilj je da pokrije odgovarajuće oblasti nastavnog programa i omogući učenicima/studentima da lakše ovladaju određenim gradivom.

Primenom ORS-a postižu se višestruki efekti u nastavi i učenju. Neki od njih su:

- ☐ omogućava se naprednijim učenicima da brže prelaze nastavno gradivo,
- ☐ učenici koji teže uče tempo rada prilagođavaju svojim sposobnostima,
- ☐ povećava se motivacija učenika,
- ☐ omogućava se objektivnije vrednovanje učenikovih postignuća.

Ovaj rad je posvećen problemu pronalaženja odgovarajućeg ORS-a za informatičko srednjoškolsko obrazovanje koji bi bio od koristi u nastavi.

## 2. UNAPREĐENJE SAVREMENOG OBRAZOVANJA

Današnje obrazovanje ima veliki broj izazova kako da objedini različite nastavne metode, različite nastavna sredstva, odredi najprikladnije nastavne sadržaje i da pomoću njih postigne odgovarajuće ciljeve. Ovo kompleksno pitanje je okosnica mnogih istraživanja, a deo takve analize izložen je i u ovom radu.

Unapređenje savremenog nastavnog procesa potpomognut računarom podrazumeva sve veću upotrebu obrazovnog računarskog softvera (ORS-a). ORS predstavlja program ili skup programa koji su napisani korišćenjem odgovarajućih programskih jezika, podržanih od određenih operativnih sistema, a namenjenih postizanju boljih rezultata u procesu učenja. Ovi programi se mogu koristiti za kompletno izvođenje nastave i proveru znanja, ali takođe i kao deo nastave (za određene nastavne sadržaje). U ovom radu upravo je ova druga opcija razmatrana.

Interesantnu kalsifikaciju (prema načinu korišćenja računara u nastavi) dao je Tejlor. Na osnovu ove podele treba uočiti:

- ☐ računar kao učitelj
- ☐ računar kao sredstvo za rad i
- ☐ računar kao sredstvo koje korisnik uči tako da kasnije obučava i druge.

Sa aspekta ovog rada razmatra se računar kao učitelj, a posebno implementacija i korišćenje ORS-a.

## 3. OSNOVNI ZAHTEVI PRED ORS-OM

Da bi se omogućilo uspešno korišćenje ORS-a u nastavi potrebno je izvršiti i odgovarajuću pripremu nastavnog osoblja.

Prema osposobljenosti nastavnici se mogu podeliti u tri osnovne grupe i to:

1. kreatori ORS-a na nivou programa,
2. kreatori ORS-a na nivou pojedinih modula,

### 3. korisnici ORS-a.

Treba takođe istaći i promenu pozicija nastavnika i učenika u savremenoj nastavi gde nastavnik od subjekata prelazi u određen oblik objekta, a učenik od objekata u oblik subjekta.

Pre nego što se pristupi realizaciji određenog ORS-a, potrebno je najpre definisati funkcionalnu specifikaciju tj. šta taj softver treba da obradi, koju oblast, do kog nivoa detaljnosti i kojim redosledom. Dakle, pre realizacije potrebno je izvršiti projektovanje same ideje kako softver treba da funkcioniše. Dobro osmišljeni ORS trebalo bi da zadovolji sledeće zahteve:

- ☐ mogućnost unosa nastavnog sadržaja od strane nastavnika. Na taj način nastavnik ističe svoju kreativnu komponentu, tj. sam kreira sadržaj ili redosled aktivnosti;
- ☐ mogućnost izmene nastavnih sadržaja;
- ☐ korišćenje pomoći (Help-a);
- ☐ korišćenje prijatnog grafikog interfejsa (User Friendly Graphical Interface);
- ☐ vizuelizaciju i očiglednost pri kretanju - koraci napred-nazad;
- ☐ smanjenje kognitivnog opterećenja učenika,
- ☐ mogućnost samostalnog rada uz ponavljanje određenih koraka više puta;
- ☐ dobijanje povratne informacije o usvojenom znanju kroz forme testova i upitnika. itd.

Dakle, da bi ORS pokrivao oblast određene nastavne celine on mora biti tako projektovan da zadovoljava potrebe svih učesnika u nastavnom procesu, i učenika i nastavnika. Stoga se nastavnicima mora omogućiti da vrlo brzo ovladaju softverom sa aspekta korišćenja, promena sadržaja i rezultata koje softver pruža. Sa druge strane učenici kao glavni korisnici softvera treba da su u stanju da softver jednostavno pokrenu, da lako pristupe određenom gradivu i da na bazi grfičkog korisničkog interfejsa kreću se kroz nastavni materijal na lagodan i očigledan način.

Obrazovni softver se često kreira tako da podstiče istraživački duh pri učenju, tj. da predstavlja izazov za učenike. Na taj način oni mogu da slobodno razmatraju različite tematske celine koje su međusobno povezane, da prilagođavaju brzinu učenja svojim mogućnostima i potrebama, da stvaraju sopstvenu motivaciju.

Cilj ovakvog razmatranja je da se ORS tako dizajnira da omogući svim učenicima (i onim najnaprednijim i onim koji imaju prethodna slabija znanja) da dobiju maksimum i što bolje savladaju predviđenu nastavnu celinu.

Osnovni razlozi kreiranja ORS-a leže u tome da on nudi niz prednosti, koji su pre svaga usmereni ka učenicima, a delom i ka nastavnicima. Ove prednosti bi se mogle klasifikovati na sledeći način:

- ☐ osavremenjivanje nastave,
- ☐ upravljanje znanjem,
- ☐ prilagođenost učeniku,
- ☐ povratna informacija itd.

Softver koji je razvijan za ova istraživanja nije namenjen za komercijalne potrebe i glavni zadatak mu je da ispita koliko bi bila uspešna njegova primena za srenjoškolsko informatičko obrazovanje. Na bazi dobijenih rezultata rad na ovom projektu bi se mogao proširiti, a time i opredeliti njegova budućnost.

#### 4. PRIMER UNAPREĐENJA NASTAVE KORIŠĆENJEM KREIRANOG ORS-A

Obrazovni računarski softver namenjen za ovaj rad kreiran je modularno obuhvatajući dva osnovna dela:

1. izvođenje nastave i
2. verifikacija stečenog znanja.

Prvi modul (izvođenje nastave) obuhvata odabrane teme koje su prezentovane učenicima iz predmeta Računarstvo i informatika, dok modul za verifikaciju znanja omogućava testiranje usvojenog znanja kao i davanje povratne sprege kako sumarnih tako i pojedinačnih (parcijalno gledano po pitanjima) rezultata. Modul za izvođenje nastave zahteva postojanje multimedijalne učionice u kojoj bi učenici mogli da prate nastavu, ali je takođe moguće koristiti ga i u individualnom radu. Drugi modul, omogućava da se prate rezultati i upisuju u bazu podataka sa odgovarajućom vremenskom labelom tako da se može pratiti napredak i analizirati rezultati na bazi određenog vremenskog intervala.

Kompletni softverski paket realizovan je za platformu operativnog sistema Microsoft Windows XP, ali ga je moguće uz manje modifikacije koristiti i na drugim, savremenijim Windows operativnim sistemima. Za realizaciju oba modula pisan je softver u programskom jeziku Microsoft Visual Basic 6.0 pri čemu za realizaciju multimedijalnog modula za izvođenje nastave korišćen je softverski paket Camtasia Studio 6.0.3 firme TechSmith. Kreirani softver je lako proširiv i primenjiv i na druge edukativne sadržaje na različitim nivoima obrazovanja.

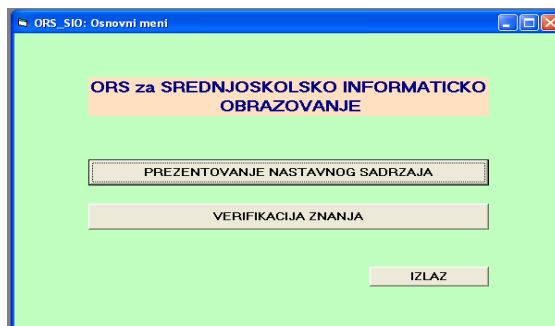
Startovanje ORS-a započinje aktiviranjem ikonice sa nazivom SIO\_v1 sa kojom je povezan istoimeni izvršni fajl. Pojavljuje se splash ekran kao na slici 1.



*Slika 1: Startni (splash) ekran*

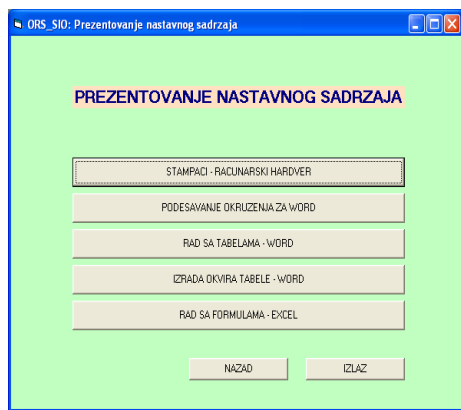
Posle toga dolazi početna forma (slika 2) na kojoj korisnik može izabrati jednu od sledeće dve opcije:

- ☐ prezentovanje nastavnog sadržaja
- ☐ verifikacija znanja.

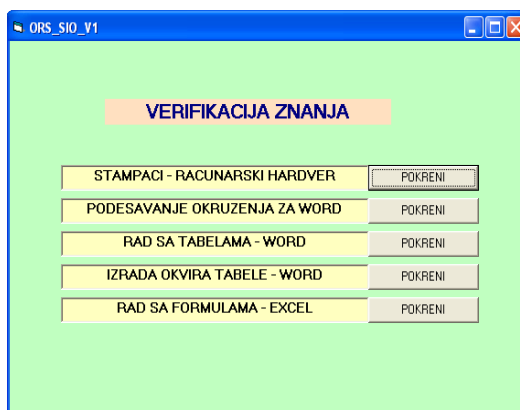


*Slika 2: Osnovni meni kreiranog ORS-a*

Prezentovanje nastavnog sadržaja podrazumeva odgovarajući materijal multimedijalno obrađen (slika 3.) iz predmeta Računarstvo i informatika. Pri tome za ovaj rad sadržaj je baziran na određenom broju nastavnih tema. Sa druge strane verifikacija znanja podrazumeva testiranje stečenih znanja (slika 4).



*Slika 3:*



*Slika 4:*

Testiranje aplikacije je urađeno u realnom školskom okruženju, nad populacijom učenika srednjih stručnih škola u Čačku, a sve u cilju provere funkcionalnosti samog ORS-a, prihvatanje softvera od strane učenika i efikasnosti usvajanja znanja ovim putem.

Ukupan broj učenika koji su učestvovali u istraživanju je iz I razreda 218, a iz II razreda je 30 učenika. Pošto se odeljenja dele na dve grupe jedna grupa je pratila nastavu mešovito (hibridnom) metodom koristeći softverski paket koji je bio dopuna tradicionalnoj nastavi a druga grupa je slušala ista predavanja na tradicionalni način. Ukupan broj učenika koji su učestvovali u ispitivanju je 248 od čega je 124 direkno pratilo nastavu mešovito (hibridnom) metodom a drugih 124 učenika su bili kontrolna grupa koja je pratila nastavu tradicionalnom metodom.

Analiza je vršena na osnovu pet test modula koji su rađeni na kraju svake obrađene nastavne teme/jedinice. Na osnovu rezultata test modula izvršen je uvid u uspešnost svake od grupa ponaosob. Upoređeni su rezultati uspešnosti na osnovu dobijenih ocena u okviru svakog odeljenja. S obzirom da se poređenje vršilo u istom odeljenju, što znači da je

brojnost i uspeh isti po grupama, rezultati samim tim su objektivniji.

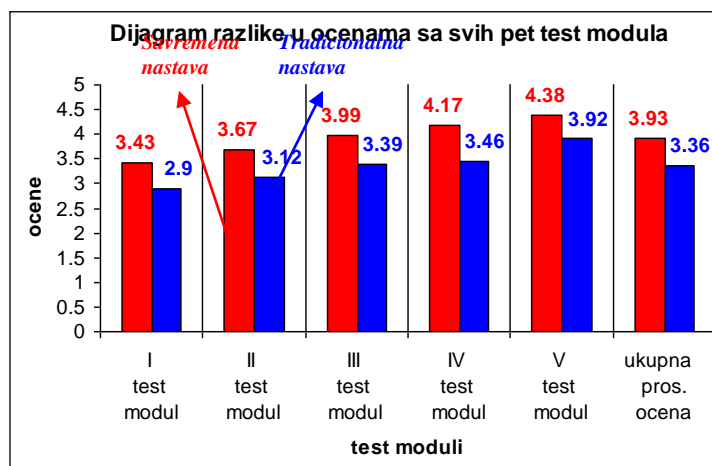
Analiza je data u vidu odgovarajućih dijagrama, koji su izloženi u daljem radu. Dijagrami su dobijeni na osnovu rezultata svih test modula, verifikacionog dela ORS-a, koji su rađeni u Visual Basic-u i obrađeni u Excel-u.

Analiziranjem rezultata dolazi se do zaključka da tradicionalni obrazovni proces u nastavi računarstva i informatike, primenom obrazovnog računarskog softvera, postaje uspešniji u pogledu boljeg kvaliteta strukture ocena pa samim tim i u smislu veće količine i boljeg kvaliteta usvojenja znanja učenika.

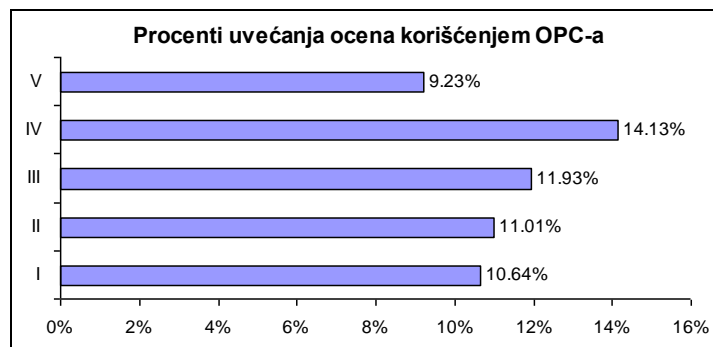
Na bazi analize svih pet test modula ukupan prosek poboljšanja ocena korišćenjem hibridne nastave primenom ORS-a u odnosu na tradicionalnu nastavu je **11,39%**, a procentualni pregled razlike u oceni je dat dijagramom koji je prikazan slikom 6 i kreće se od 9,23% do 14,13%. Prosek se izračunava na osnovu razlike u ocenama (slika 5) test modula kada su korišćene tradicionalne metode i kada je korišćen ORS u nastavi. Odnosno prosečna ocena odeljenja koja su pratila tradicionalnu nastavu je **3,36** a kod odeljenja gde se koristio ORS u nastavi prosečna ocena je **3,93** (tabela 1)

**Tabela 1:** Prosečnih ocena po modulima kada je korišćena tradicionalna metoda i kada je korišćen ORS u nastavi

	prvi test modul	drugi test modul	treći test modul	četvrti test modul	peti test modul	prosečna ocena svih test modula
hibridna nastava	3,43	3,67	3,99	4,17	4,38	<b>3,93</b>
tradicionalna nas.	2,90	3,12	3,39	3,46	3,92	<b>3,36</b>
razlika u oceni	0,53	0,55	0,60	0,71	0,46	<b>0,57</b>

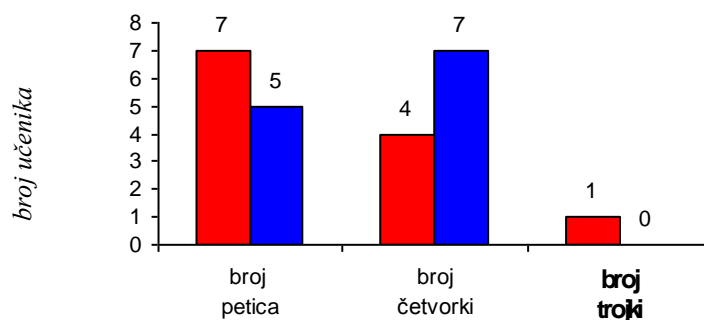


**Slika 5:** Uporedna analiza prosečnih ocena kada su korišćene tradicionalne metode i kada je korišćen ORS



**Slika 6:** Kompletna analiza procentualnog pregleda razlike u ocenama na osnovu test modula kada su korišćene tradicionalne metode i kada je korišćen ORS

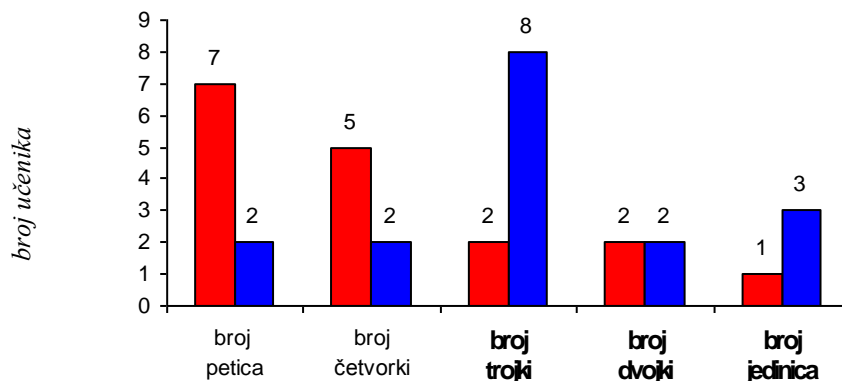
Takođe treba naglasiti da je u boljim odeljenjima razlika u oceni kod tradicionalne i hibridne metode nastave manja (slika7, tabela2) nego kod slabijih odeljenja (slika8, tabela3).



**Slika 7:** Uporedna analiza zastupljenosti ocena kada su korišćene tradicionalne metode i kada je korišćen ORS u boljem odeljenju

**Tabela 2:** Razlika u oceni najboljeg odeljenja

Prosečna ocena primenom savremene metode	4,50
Prosečna ocena primenom tradicionalnom metodom	4,42
Razlika u oceni	0,08
Procentualno uvećanje ocene	1,67%



**Slika 8:** Uporedna analiza zastupljenosti ocena kada su korišćene tradicionalne metode i kada je korišćen ORS u slabijem odeljenju

**Tabela 3:** Razlika u oceni najlošijeg odeljenja

Prosečna ocena primenom savremene metode	3,88
Prosečna ocena primenom tradicionalnom metodom	2,88
Razlika u oceni	1,00
Procentualno uvećanje ocene	20,00%

Na osnovu analize dobijenih rezultata možemo izvesti zaključak da slabijim učenicima više odgovara vizuelni prikaz korišćenjem ORS-a u nastavi radi lakšeg praćenja i razumevanja gradiva od klasične tradicionalne nastave.

Hibridna nastava je pristup kod koje se kombinuje tradicionalna nastava i on-line obrazovanje tj. hibridna (mešovita) nastava je primena savremenih metoda u tradicionalnoj nastavi. U radu je u okviru tradicionalne nastave bio primenjivan i ORS koji je u mnogome poboljšao nastavu.

Prednosti hibridne nastave na osnovu ovog istraživanja su:

- ☐ veća aktivnost učenika na času;
- ☐ mogućnost bolje pripreme nastave;
- ☐ razvijanje kritičnog mišljenja i rešavanje problema;
- ☐ podsticanje na usvajanje znanja u saradnji sa drugima (učenicima);
- ☐ dobijanje realnijih ocena;
- ☐ bolji kvalitet strukture ocena;
- ☐ bolji kvalitete usvojenog znanja.

Cilj jednog ovakvog istraživanja može biti od koristi za izadu novih planova i programa u okviru kojih bi bili uključeni ishodi i ORS za svaku nastavnu jedinicu ponaosob.

## 5. ZAKLJUČAK

Primena računara u savremenoj nastavi postaje sve više uobičajena praksa, a poseban značaj zauzima primena obrazovnog računarskog softvera, kao i Internet tehnologija. U radu su razmotreni vidovi primene ORS-a; kao i karakteristike njihove primene u obrazovanju. U okviru rada je kreiran ORS koji modularno obuhvata dva osnovna dela:

1. modul za izvođenje nastave i
2. modul za verifikaciju stečenog znanja.

Pomenuti ORS je verifikovan u praksi (srednjoškolska informatička nastava) i pokazao je da su rezultati sa njegovom primenom mnogo bolji čak za 11,39% od rezultata postignutim u okviru tradicionalne nastave. Treba još naglasiti da su odeljenja sa slabijim uspehom postizala bolje rezultate prilikom korišćenja ORS nego odeljenja sa boljim uspehom.

Na osnovu rezultata možemo izvesti zaključak da slabijim učenicima više odgovara vizuelini prikaz korišćenjem ORS-a u nastavi radi lakšeg praćenja i razumevanja gradiva od klasične tradicionalne nastave.

Na osnovu iznetih činjenica u radu i razmotrenih teorijskih, metodoloških i metodičkih okvira; kao i na osnovu dobijenih rezultata i zaključaka moguće je izdvojiti praktične i naučne doprinose ovoga rada.

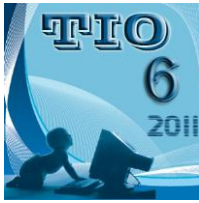
Doprinosi ovog rada su:

- ❑ uočavanje i razmatranje metodoloških postupaka tradicionalne nastave, a u cilju razvoja i projektovanja obrazovnog računarskog softvera za učenje računarstva i informatike;
- ❑ indentifikovanje glavnih problema pri projektovanju ORS-a za potrebe nastave i ukazivanje na moguće načine njihovog prevazilaženja;
- ❑ razvoj modula ORS-a za izvođenje nastave;
- ❑ razvoj modula ORS-a za verifikaciju stečenog znanja;
- ❑ primena softvera u realnom školskom okruženju.

Na bazi ovog rada može se doći do zaključka da je nastava uz pomoć ORS-a bolja jer u njoj učenici stiču kvalitetnija, trajnija i u praksi znatno primenljivija znanja od onih koje stiču u okviru tradicionalne nastave.

## 6. REFERENCES

- [1] Arsović B.: "Napredne informacione tehnologije i obrazovni računarski softveri u matematičkom obrazovanju", Institut za matematiku i informatiku, Kragujevac, 2007.
- [2] Mandić P., Mandić D.: "Informaciona tehnologija u savremenoj nastavi", Beograd, 1997.
- [3] Mandić P.: "Inovacije u nastavi i njihov pedagoški smisao", Sarajevo, 1992.
- [4] Nadrljanski Đ.: "Obrazovni računarski softver", Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin 1994.
- [5] Prodanović T., Lekić Đ., Damjanović V., Stefanović V.: "Istraživanje u nastavi", "Pedagoška misao i praksa, Radnički univerzitet "Radivoj Ćirpanov, Novi Sad.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004:37:811.111]: 62

Stručni rad

### PRIMENA RAČUNARA U OBRAZOVANJU

Obrad Aničić<sup>1</sup>, Jelena Đekić-Lović<sup>2</sup>

**Rezime:** Razvoj informacionih i komunikacijskih tehnologija je omogućila uvođenje efikasnijih metoda za upravljanjem procesima prenošenja i usvajanja znanja iz različitih naučnih područja. U današnje vreme primena računara u obrazovanju je od velike važnosti. Veliki je spektar mogućnosti korišćenja računara u obrazovnom procesu, kao neodvojive komponente savremenog obrazovanja. Klasični metodi obrazovanja sada se uz pomoć računara mogu dopuniti brojnim elektronskim i interaktivnim mogućnostima koje ovu delatnost čine delotvornijom i kvalitetnijom.

**Ključne reči:** primena, obrazovanje, nastava

### APPLICATION OF COMPUTERS IN EDUCATION

**Summary:** The development of information and communication technologies has enabled the introduction of more efficient methods for managing processes of acquisition and transfer of knowledge from different scientific areas. Nowadays, the application of computers in education is of great importance. There is a large range of possibilities for using computers in education as inseparable components of a modern approach in education. The classical methods of education can now be complemented with a number of electronic and interactive features that make this activity more effective and of better quality.

**Key words:** enforcement, education, teaching

#### 1. UVOD

Novi i sve veći zahtevi koji se postavljaju pred obrazovanjem mogu se ispuniti primenom računara. Računar u obrazovnom procesu omogućava da se pojedinac obrazuje u skladu sa svojim potrebama, interesovanjima i mogućnostima. U svim fazama tog procesa je moguće koristiti računar – od planiranja do samog vrednovanja.

Computer Learning Theory (COLT), je grana teorijske nauke o računarima. Iz ove naučne oblasti proizilaze mnoge grane koje posmatraju primenu računara po pojedinim naučnim disciplinama.

<sup>1</sup> Obrad Aničić, prof., OŠ „Vuk Karadžić“, Kraljevo, E-mail: [obanicic@gmail.com](mailto:obanicic@gmail.com)

<sup>2</sup> Jelena Đekić-Lović, pedagog, OŠ „Sveti Sava“, Kraljevo, E-mail: [jelena.dj.lovic@gmail.com](mailto:jelena.dj.lovic@gmail.com)

Computer Learning Fondation (CLF), je internacionalna neprofitna organizacija za obrazovanje, koja radi napoboljšanju kvaliteta obrazovanja i pripremi mladih za obavljanje budućih profesionalnih aktivnosti uz korišćenje novih tehnologija. Da bi realizovala svoju misiju, Fondacija izdaje veliki broj materijala i praktikuma koji treba da omoguće roditeljima i nastavnom kadru da se obuče u efikasnoj primeni računara kao pomoći deci u procesu nastave.

## 2. PROGRAMSKI ALATI NAMENJENI OBRAZOVANJU

Brojne naučne studije i analize urađene su na temu računarskog obrazovanja. Takođe, probna praktična ispitivanja pokazala su široku primenjivost računara u ovoj oblasti. Kada govorimo o sticanju osnovnih znanja kod dece i omladine, mogu se navesti sledeći praktični primeri upotrebe računara i programske podrške u tu svrhu:

Computer-assigned instructions (CAI) jesu programi specijalno namenjeni za pomoć učenju đaka u školskom okruženju. Koncipirani su tako da se učenicima postavljaju pitanja putem računara, a zatim dobijeni odgovori porede sa odgovarajućim. Program nagrađuje studenta ukoliko je dobijeni odgovor tačan. Ukoliko reakcija učenika nije odgovarajuća, program nudi detaljno objašnjenje problema i ponovnu mogućnost za odgovor.

Razmatranjem CAI pokazalo se da se radi o veoma korisnom programu za učenje mlađe dece. Njime se na veoma jednostavan i efikasan način stiču i unapređuju osnovna znanja: čitanje, pisanje i računanje. Veoma su jednostavni za implementaciju i odgovaraju tradicionalnim metodama podučavanja. Dakle ovi programi ne rade na posebnoj razradi metodologije učenja, već se usredsređuju na prenošenje znanja. Ovo su veoma jednostavne aplikacije za čije korišćenje nije potrebna posebna obuka kako dece tako ni nastavnika. Ipak, ovi programi su odigrali značajnu ulogu u evoluciji nauke o računarskom obrazovanju, jer su ukazali na osnovne prednosti korišćenja računarske tehnologije.

Programi koji koriste uređaje za sintezu zvuka, rade na principu ukucavanja reči ili rečenica preko tastature, da bi one posredstvom programske interpretacije bili prerađeni u glas. Ovi programi posebno su korisni kod učenja stranih jezika.

Korišćenje grafičkog editora, programa za prikazivanje animiranih slika, takođe nalazi upotrebu u školstvu. Ukoliko je otvorena programska alternativa da računar bude povezan sa projektorom, više učesnika sesije istovremeno može da posmatra i učestvuje u kreiranju animiranih slika. Neki grafički editori mogu da se koriste za dizajniranje i skiciranje slika. Crtanje posredstvom računara traži kraće vreme, omogućava lakše uočavanje grešaka i njihovu korekciju.

Upotreba jezičkog koprocesora učeniku pruža mogućnost da automatski proverava sintaksu i semantiku svojih tekstualnih radova. Korišćenje programa ove vrste je daleko jednostavnije i brže od upotrebe standardnih rečenika i gramatika. Kao i u predhodnom slučaju, programi se upotrebljavaju za brzo otkrivanje i korekciju grešaka.

Greške koje nastaju pri pisanju lako se otkrivaju (za pisanje na Engleskom jeziku, ovi programi su direktno povezani sa tezaurusom), te nije ni potrebno objašnjavati prednosti pisanja, na primer sastava i eseja, posredstvom ovih koprocesora nad pisanjem olovkom. Takođe, upotreba ovih programa u školama znatno umanjuje problem koji profesori imaju sa rukopisom svojih učenika.

### 3. INTEGRACIJA TEHNOLOGIJE U NASTAVI

Tehnologija je termin koji se može koristiti u više konteksta. U ovom radu se korišćenje termina tehnologija vezuje za aktivnosti bazirane na korišćenju računara, elektronske komunikacije i globalne svetske računarske mreže- Internet-a. Takođe pojam tehnologije podrazumeva i adekvatne softverske aplikacije i korišćenje perifernog hardvera kao što je CD ROM, skener, modem i štampač.

Cilj uvođenja računara u nastavu jeste integrisanje novih tehnologija i nastavnih planova, a radi podržavanja profesora u njihovim tehnološki poboljšanim nastavnim aktivnostima. Ne postoji jednostavno objašnjenje tehnološki unapređene učionice. Ipak, postoje zajedničke karakteristike razreda u kojima je tehnologija integrisana u nastavnom procesu. U tim učionicama računar se ne tretira kao specijalan, poseban alat. On se koristi kao važan činilac nastave, kao što su to školska tabla ili rečnik. Na nekim časovima računar se više koristi, dok je na nekim primenjen malo ili uopšte.

Postoji mnogo primera integracije tehnologije u nastavnom procesu. Neki od njih su:

- ❑ Učenici srednje škole su se vratili sa puta po Italiji. Tokom putovanja daci su fotografisali i sakupljali podatke o najbitnijim znamenjima ove zemlje. Svaki učenik dobio je zadatak da napiše rad o određenoj grupi znamenitosti. Razred nakon toga kreira virtualno putovanje koje započinje u Rimu. Putem školskog servera može se pristupiti ovoj aplikaciji na Web-u. Web sajt se kreira nakon što je tri puta pristupljeno školskoj biblioteci podataka vezanoj za određenu problematiku.
- ❑ Učenici osnovne škole bave se Antarktikom. Nastavnik šalje poruku putem online dopisnog programa kontaktirajući naučnika koji je na dugogodišnjem istraživačkom boravku na stanici Palmer ostrva Antarktiki. Naučnik pristaje na saradnju sa razredom putem slanja fotografija i podataka istraživanja. Jednom nedeljno, razred kreira zajedničku poruku koja se potom šalje istraživaču. Svake nedelje druga grupa učenika učestvuje u pisanju i slanju poruka.

### 4. RAČUNARI U PREDMETNOJ NASTAVI

Brojni su primeri korisne upotrebe računara i programa u svakodnevnoj nastavi po različitim nastavnim predmetima:

- ❑ Problemi sa matematikom jesu najčešći problemi koje imaju deca mlađeg uzrasta. Zbog toga je posvećena posebna pažnja realizaciji programa za savlađivanje raznih matematičkih oblasti kao i disciplina. Programi su prilagođeni raznim uzrastima dece, kao i različitim nivoima predznanja te su veoma primenjivi u individualnoj nastavi. Uključena su veoma detaljna i slikovita objašnjenja praćena primerima za svaki bitan matematički pojam. Osnove matematike, algebra, analiza, geometrija, trigonometrija i druge oblasti daleko se lakše savladavaju upotrebom specijalizovanih računarskih programa. Ovi programi, sa obzirom na specifičnost matematike kao nauke, veoma često insistiraju na sistematičnosti i postupnosti u sticanju znanja. Ovo podrazumeva da je programski određeno kada učenik može da pređe na sledeću oblast. Postoje kontrolni testovi koji se periodično sprovode (sa ili bez predhodne najave) i koji imaju za cilj da utvrde nivo postignutog znanja. U zavisnosti od rezultata tih testova programski je definisan način nastavka rada za svakog individualnog polaznika kursa.

U nešto jednostavnijim programima za računarsku nastavu matematike, koristi se princip postavljanja pitanja i nagrađivanja tačnih odgovora (kao što je to slučaj kod CAI programa). Ovi programi daju dopunsko objašnjenje i novu mogućnost za odgovor, ukoliko predhodni odgovor učenika nije bio istinit.

- ❑ Primena računara u nastavi geografije nije tako novog datuma. Prvi programi u ovoj oblasti služili su za jednostavno prikazivanje nekih podataka ili geografskih karti različitih područja, tipova i razmera. Ovi programi prikazuju podatke o državama, provincijama, teritorijama i drugim manjim geografskim celinama. Prenos znanja odvija se po određenom nastavnom programu, s tim što učenik ima mogućnost da skače sa teme na temu u okviru iste nastavne celine. Ovo je omogućeno slikovito urađenim korisničkim interfejsom.

Postoji jedan veoma praktičan program za upoznavanje sa osnovnim geografskim pojmovima Geography First, koji je namenjen deci mlađeg uzrasta. Ovaj program nudi sistematizovan pregled informacija vezanih za, na primer gradove. To su podaci o religijama, etničkom sastavu, istorijskim ili drugim značajnim mestima, stanovništvu i dr. Često se kao dodatak ovim programima koriste posebne aplikacije koje prate ekonomsko i državno uređenje zemalja, koji pružaju aktuelne podatke vezane za razvijenost privrednih i neprivrednih delatnosti, trgovinsku razmenu. One su praćene grafičkim prikazima u vidu grafika, grafikona, histograma, gantograma, mrežnih dijagrama itd. Ovi programi, takođe mogu i da pruže informaciju o udaljenosti pojedinih tačaka.

- ❑ Nastava hemije može u znatnoj meri da bude unapređena primenom računara. Tako postoje programi za prikazivanje komponovanja hemijskih elemenata radi dobijanja željenih jedinjenja. Ovi programi prikazuju strukture polaznih atoma (ili molekula) kao i strukturu rezultujućeg molekula.

Isto tako, postoje programi čija je specijalna namena rešavanje hemijskih jednačina. Da bi testirao o kojoj se supstanci radi, učenik može da ubaci podatke o njenim karakteristikama, dok za uzvrat dobija potencijalne mogućnosti identiteta te supstance. Noviji programski paketi namenjeni nastavi hemije, objedinjuju mogućnosti koje su predhodno navedene, kao i mnoge druge, te su od velike pomoći učenicima za sticanje i nadgradnu znanja.

- ❑ Računarska nastava fizike, takođe kreće od osnovnih pojmova ka složenijim, služeći se svim medijskim pomagalima. Kada se, na primer, učeniku objašnjava pojam ubrzanja, specijalizovan program mu prikazuje formulu kao i grafik. Otvorena je i mogućnost da učenik vidi animirani prikaz ubrzanja nekog tela, gde je veoma verno prikazano šta se zapravo dešava. Ovakav način učenja fizike ima jasne prednosti nad tradicionalnim principom, jer je ono što se često postavlja kao problem razumevanja nekih pojava upravo to što učenik ne može da zamisli razmatranu pojavu. Ovi programi mu to omogućuju.

Slikovni prikaz u velikoj meri olakšava i skraćuje savladavanje gradiva. Treba napomenuti da neka područja fizike nije moguće obrađivati bez predhodno utvrđenog gradiva iz pojedinih oblasti matematike (ali i hemije). Zbog toga je od veoma velikog značaja usklađivanje nastavnih programa iz ovih predmeta. Ako je ovo učinjeno, učenicima je moguće predstavljati i pojmove vezane za granična područja pomenutih naučnih disciplina, što može da bude veoma zanimljivo.

- ❑ Programi koji se primenjuju u nastavi biologije su nešto složeniji od predhodnih. Ovo proističe iz činjenice da je predmet proučavanja biologije živi svet i njegovi elementi. Programom je obuhvaćena celina. Učenik korišćenjem miša dolazi na temu koja ga

zanima. Programi vezani za biologiju mogu nam prikazati klasifikacije koje se tiču izabrane kategorije. Neki programi imaju mogućnost prikazivanja delova organizma traženih jedinki. Funkcije pojedinih delova organizma objašnjene su tekstualno ali i veoma vernim animiranim prikazom. U zoologiji i antropologiji nije retka upotreba video prikaza funkcionisanja organizama živih bića.

Računarska nastava biologije je pravi izazov za tvorce softvera za obrazovanje. Naime, da bi učeniku na odgovarajući način bili predstavljeni delovi gradiva potrebna je upotreba što većeg broja medijskih pomagala. Dakle multimedijalni pristup nastavi, jeste upravo onaj pristup koji je potrebno koristiti u računarskoj nastavi iz biologije. Zbog toga je i razumljivo što u ovoj oblasti nije postignut značajniji napredak.

- ❑ Pomoć računara je postala gotovo neophodna u nastavi svih grana umetnosti. Na primer, za nastavu muzičkog vaspitanja postoji program Composer koji pruža sjajnu podršku za učenje nota i samostalno komponovanje kod početnika. Polazeći od osnovnih pojmova u muzici, preko upoznavanja sa muzičkim pravcima i stilovima, Composer pomaže učenicima da komponuju svoju muziku uz korišćenje raznih tipova nota, pauza i pozadinskih ritmova. U starijim verzijama ovog programa, korisnik je bio ograničen na zvuk samo jednog instrumenta- klavira. Danas postoje mnogi programi koji se koriste u nastavi muzičkog vaspitanja, ali i van nje, a koji imaju mogućnost izbora između više instrumenata ili njihovih kombinacija.
- ❑ Animacija je takođe oblast u kojoj je veoma zastupljena primena računara. Programi pružaju pomoć pri stvaranju crteža i slika, zatim kod njihovog oživljavanja (animacije) i za realizovanje manjih animiranih filmova.

**Tabela 1:** Najbolji softveri za učenje dece u 1998. godini, proglašeni u anketi eminentnog udruženja Knowledge Share LLC.

Kategorija	Naziv	Izdavač	Uzrast dece
<b>Algebra</b>	Grade Builder Algebra I Algebra Assistent	The Learning Company Mathpert	12 do 14 12 i više
<b>Umetnost</b>	Crayola Make a Masterpiece	IBM	5 do 12
<b>Obdanište Dečiji vrtić Predškolsko 1. stepen 3. stepen</b>	Sesame Street Todder Deluxe Jump Start Preschool Dr. Sves's Kindergarten Big Thinkers 1st Grade Clue Finders 3rd Grade	Creative Wonders Knowledge Adventure Boarderbound Humongous Entertainment The Learning Company	2 do 4 2 do 4 4 do 6 5 do 8 7 do 9
<b>Matematika</b>	Number Maze Challenge San Diego Math Detective Mathvillevip	Great Wave Broaderbound CourseWare Solutions	5 do 12 8 do 14 11 i više
<b>Rešavanje problema</b>	PajamaS-Thunder and Light Star Wars DradWars	Humongous Entertainment Lucas Learning	3 do 8 10 i više
<b>Čitanje</b>	Elmo's Reading Preschool and Kindergarten San Diego Word Detective Ultimate Speed Reader	Creative Wonders Broaderbound Knowledge Adventure	3 do 6 8 do 14 14 i više
<b>Prirodne nauke</b>	Zap! Virtual Physics Star Wars DriodWars	Edmark Cubic Science Inc. Lucas Learning	8 do 12 11 do 15 10 i više
<b>Spelovanje</b>	Speling Blaster	Knowledge Adventure	6 do 9

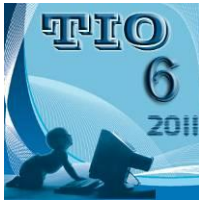
Računari i programi za njih mogu da daju veoma korisnu podršku u nastavi. Tendencija je da se tradicionalan pristup nastavi, sve više zameni savremenim modelom nastave koji u ovu interakciju uvodi posrednika- računar. Međutim, za ovakav poduhvat postoje brojne prepreke. Najbitnija je, svakako, finansijski momenat. Ukoliko bi tradicionalna nastava u školama bila zamenjena dopisnim obrazovanjem ili stalnom upotrebom računara kao sredstvom za prenos i proveru znanja učenika, to bi značilo da svaki polaznik poseduje svoju radnu stanicu. Ovo predstavlja problem i u zemljama razvijenog sveta te se vizija računarskog učenja kao standardnog načina obrazovanja još uvek ne naslućuje.

## 5. ZAKLJUČAK

Primena računara u obrazovanju predstavlja neminovnost vremena u kome živimo i koje dolazi. Savremeno obrazovanje potrebno je sve više približiti informacijskom dobu. Jedan od važnih zadataka uvođenja računara u obrazovni proces je školovanje informatički i informacijskih stručnjaka pripremljenih za permanentno učenje tokom celog života. Takođe veoma važan zadatak uvođenja računara je i unapređivanje kvaliteta nastave bilo kao podrška ili zamena za deo još uvek postojeće tradicionalne nastave.

## 6. LITERATURA

- [1] Micić Ž., *Informacione tehnologije*, Univerzitet u Kragujevcu, Tehnički fakultet u Čačku, Čačak-Kragujevac, 2001.
- [2] Dr Dušan Starčević, *Multimedijalni informacioni sistemi*, Monografija, FON, Beograd, 1995.
- [3] Vlahović B., *Transfer inovacija u obrazovanju*, Beograd, 2000.
- [4] Miladinović M., *Medijski izvori za obrazovanje*, III Međunarodni simpozijum, Tehnologija i informatika u obrazovanju izazov 21 veka, Učiteljski fakultet, Beograd, 2005.
- [5] Miladinović M., *Integracija informacione tehnologije sa predmetima u osnovnoj školi*, XIX Specijalizovani republički seminar za nastavnike računarstva i informatike u osnovnim i srednjim školama, Beograd, 2003.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 37.018.43:004

Stručni rad

### STANDARDIZACIJA PREDSTAVLJANJA ZNANJA U IT

Živadin Micić<sup>1</sup>, Marija Blagojević<sup>2</sup>

**Rezime:** Među predstavljanim rezultatima dela desetogodišnjeg istraživanja standardizacije IT, poseban akcenat je na E-učenju i pratećim relevantnim polaznim primerima standardizacije predstavljanja znanja, a u relacijama višedimenzionog modeliranja koje uključuje ključne faktore, u ovom radu izdvojene prevashodno kroz tri dimenzije: 1) ISO/IEC standardizaciju IT (prioritetno E-učenje kao deo XII segmenta IT), 2) model standardizacije predstavljanja znanja (za upravljanje znanjem kroz 12 aspekata), 3) standardizaciju terminologije IT, kroz 12 segmenata IT i predstavljanje na Webu. Fokus je na analizi razvoja standardizacije terminologije IT i predstavljanju znanja (do upravljanja) u tri dimenzije, sa 3 x 12 aspekata, kao rezultata primene modela, Web aplikacije i nekih Moodle kurseva za IT.

**Ključne reči:** standardizacija, znanje, IT, E-učenje

### STANDARDIZATION OF REPRESENTATION KNOWLEDGE IN IT

**Summary:** Among the presented results of ten years of IT standardization research, special emphasis is on e-learning and supporting the relevant initial examples of standardization of knowledge representation<sup>3</sup>, and relations of multidimensional modeling that includes the key factors in this paper is primarily allocated through three dimensions: 1) ISO / IEC standardization of IT (primarily e-learning as part of the IT segment XII), 2) model of standardization of knowledge representation (knowledge management for 12 aspects), 3) standardization of terminology of IT, for 12 segments of IT and presentation on the Web. The focus is on analysis of the development of standardization of terminology of IT and presentation skills (to management) in three dimensions, with 3 x 12 aspects, as a result of the application model, Web applications and some Moodle courses for IT.

**Keywords:** standardization, knowledge, IT, E-learning

<sup>1</sup> Prof. dr Živadin Micić, Tehnički fakultet Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, E-mail: [micić@kg.ac.rs](mailto:micić@kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Marija Blagojević, Tehnički fakultet Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, E-mail: [marija\\_b@tfc.kg.ac.rs](mailto:marija_b@tfc.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> The work presented here was supported by the Serbian Ministry of Education and Science (project III 44006, <http://www.mi.sanu.ac.rs/projects/projects.htm#Interdisciplinary>)

## 1. UVOD U STANDARDIZACIJU IT, E-UČENJA I PREDSTAVLJANJA ZNANJA

IT se intenzivno standardizuju od strane Međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO) i Međunarodne elektrotehničke komisije (IEC) - ISO/IEC, [1].

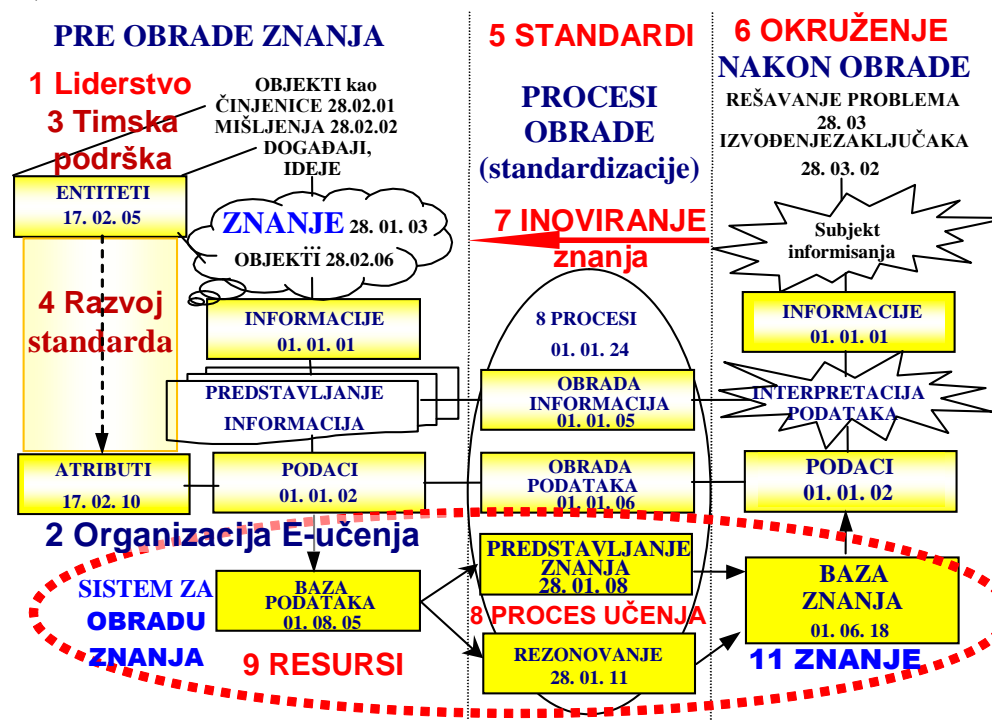
Za presek stanja i analizu kvalitativnih trendova standardizacije primena IT (gde je i E-učenje), uzet je presek na kraju/početku svake kalendarske godine tekućeg veka, tabela 1.

**Tabela 1:** Trend ISO/IEC standardizacije primena IT – 31. 12. 2000. do 31.12.2010.

I C S	2000. 31.12	2001. 31.12	2002. 31.12	2003. 31.12	2004. 31.12	2005. 31.12	2006. 31.12	2007. 31.12	2008. 25.12	2009. 31.12	2010. 31.12	CHF
35.240	313	336	366	385	407	440	475	522	601	666	738	84 844

ISO/IEC razrađuje međunarodne standarde u oblasti IT u okvirima Prvog objedinjenog tehničkog komiteta (JTC1 ISO/IEC), koji objedinjuje 37 potkomiteta (SC).

Modeliranje standardizacije predstavljanja znanja polazi od standardizacije terminologije IT, slika 1.

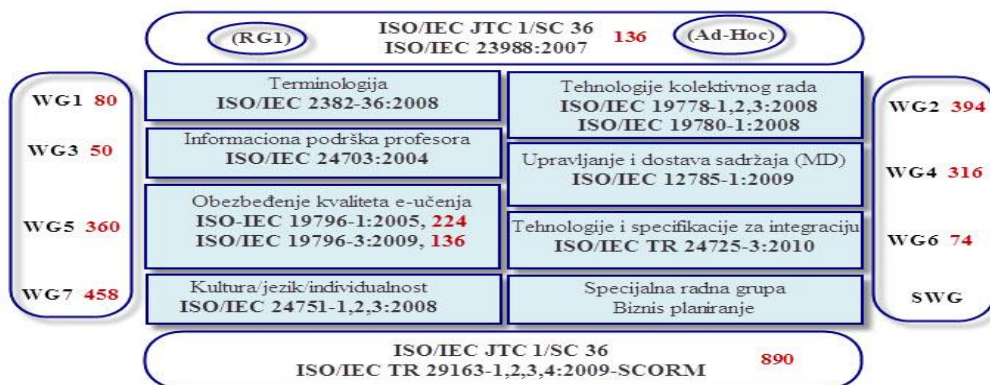


**Slika 1:** Međurelacije standardizacije predstavljanja znanja, sistema za obradu znanja, upravljanje znanjem i rešavanja problema kroz 12 aspekata

Model je od značaja za međurelacije preprocesiranja, procesa i rešavanja svakog problema, uključivanjem svih segmenata IT (od uvoda sa terminologijom, preko organizacije... do rezultata primena).

## 2. ANALIZA MEĐUNARODNE STANDARDIZACIJE E-UČENJA

E-učenje se od 2005. godine intenzivno standardizuje od strane ISO/IEC, [1]. U okviru JTC 1 SC 36 potkomiteta za E-učenje, formirano je sedam radnih grupa (WG), specijalna radna grupa (SWG), reporterska grupa za marketing (RG1) i grupa za zaštitu prava ličnosti (Ad Hoc). Radne grupe funkcionišu sa različitih aspekata i iz različitih zemalja, [2]: WG1 – (SAD), za oblast terminologije; WG2 – (Japan), tehnologije kolektivnog rada - saradnje; WG3 – (Francuska), informaciona podrška profesora; WG4 – (Kanada), upravljanje i dostava sadržaja (kontenta), metadata (MD); WG5 – (Nemačka), obezbeđenje kvaliteta E-učenja; WG6 – (Kina), Tehnologije i specifikacije za integraciju; WG7 – (Norveška), kultura/jezik/humanitarna delatnost. U oblasti IT u obrazovanju (tj. E-učenje, kao deo standardizovanih primena IT, za ICS = 35.240.99), uvedeno je u upotrebu 19 međunarodnih standarda (komercijalno, 2.758 CHF), a prethodno razrađeni od potkomiteta SC 36 «IT u obrazovanju i pripremi», slika 2.



Slika 2: Struktura ISO/IEC JTC 1/SC 36 i publikovanih standarda za E-učenje

Standardizacija u oblasti E-učenja i razvoj novih projekata (u oznaci NP) predstavljeni su kroz osam predloga standarda (od strane SC36 i WG1/ 4/ 7, tabela 2).

Tabela 2: Razvoj ISO/IEC standarda po fazama: NP, WD, CD ili DTR, kao i FCD ili DIS

WG	Standardi za E-učenje iz radnog programa SC 36, [4]
WG1	<a href="#">.NP 2382-36</a> --- Rečnik; <a href="#">ISO/IEC 2382-36:2008/CD Cor 1</a>
WG2	<a href="#">...DIS TR 29127</a> ---,
WG3	<a href="#">...DTR 29140-1</a> ---, <a href="#">...DTR 29140-2</a> ---, <a href="#">...DIS TR 24763</a> ---,
WG4	<a href="#">.NP 19788-4</a> , <a href="#">...CD 19788-5</a> ---, <a href="#">...CD 19788-6</a> ---, <a href="#">...FCD 12785-2</a> , <a href="#">...FCD 12785-2</a> , <a href="#">...FCD 19788-2</a> , <a href="#">...FCD 19788-3</a> --- ,
WG5	<a href="#">...CD 19796-2</a> ---, <a href="#">...DTR 19796-4</a> ---, <a href="#">...DIS TR 19796-5</a> --- ,
WG6	<a href="#">...DTR 24725-1</a> , <a href="#">...DIS TR 24725-2.2</a> ---,
WG7	<a href="#">.NP 24751-9</a> ---, <a href="#">.NP 24751-10</a> ---, <a href="#">.NP 29126</a> ---, <a href="#">.NP 29188</a> ---,
SC36	<a href="#">.NP TR 20006</a> ---, <a href="#">.NP 29187</a> ---, <a href="#">.WD 20006-1</a> ---, <a href="#">.WD 20006-2</a> ---, <a href="#">.WD 20006-3</a> ---, <a href="#">...CD 20013</a> ---, <a href="#">...FCD 20016-1</a> ---, <a href="#">...DIS TR 29139</a> ---

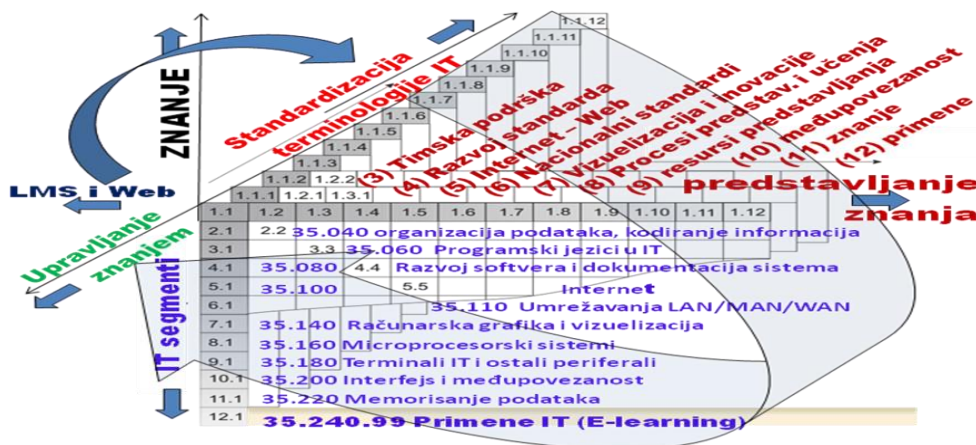
Potkomitet SC 36 radi na razvoju još tri nova standarda, odnosno tri dela standarda 20006, u oblastima informacionog modela za kompetencije E-učenja, a koji su u fazi radnog nacrt (WD – Working Draft – tabela 2). Takođe, ovaj potkomitet SC 36 radi na razvoju i korekcijama ukupno još šest aktuelnih standarda u ovoj oblasti, a koji su trenutno u fazama nacrt (CD i DTR – WG3/ 5). Najveći broj međunarodnih ISO/IEC standarda je u fazama kompletiranih „punih“ izveštaja o nacrtima, a na putu ka usvajanju od strane ISO i sa rokom završetka 2011, najkasnije marta 2012. godine (FCD ili DIS – čak 13 – tabela 2, [4]).

### 3. MODELIRANJE STANDARDIZACIJE PREDSTAVLJANJA ZNANJA U IT

Nivo znanja je, između ostalog, zavistan i od zadovoljenja zahteva standarda za obezbeđenje kvaliteta obrazovanja, [5], E-učenja, sa ciljem izvrsnosti i modela savršenstva, [3]. Stoga su razvoj i primene međunarodnih standarda za IT u obrazovanju (E-učenje) preduslov za model najbliži realnom stanju procesa učenja (pre, u toku procesa i posle).

#### 3.1 Model standardizacije predstavljanja znanja

Predstavljanje znanja je modelirano kroz 12 ključnih i integrisanih aspekata: počev od 1) standardizacije terminologije, preko 2) standardizacije i organizacije E-učenja, 3) timskog pristupa, 4) razvoja standarda, 5) uz Web predstavljanje, 6) uz nacionalne podzakonske norme, 7) permanentno inoviranje znanja, 8) sa standardizovanim i uređenim makro procesima učenja, 9) obezbeđenjem resursa, 10) integriranjem svih faktora u opšti model, 11) sa fokusom na znanje do 12) odgovarajućih rezultata primene, slika 3. U istoj ravni predstavljeno je upravljanje znanjem, modelirano kroz 12 aspekata (u drugom radu)...



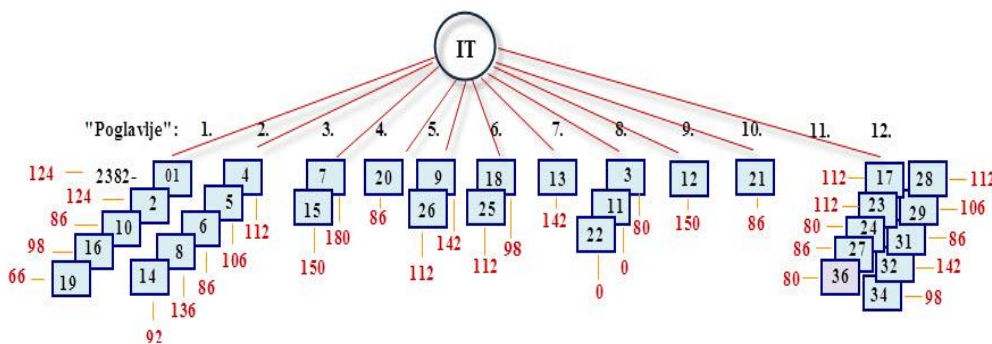
Slika 3: Originalni model standardizacije predstavljanja znanja kroz 12 aspekata

#### 3.2 Standardizacija terminologije IT i primeri rešenja za predstavljanje na Webu

Web rešenja uz sopstvene ili OpenSource ili komercijalne LMS alate (Web rešenja za standardizaciju terminologije IT, LMS Joomla, LMS Moodle itd), figurišu u ravni IT segmenata i prilagođenog modela, takođe kroz tuce ključnih aspekata, počev od: 1) terminologije i funkcionalnosti koncepta (Moodle, LMS Joomla...), preko 2) organizacije

datoteka, zaštite, 3) sa različitim mogućnostima učesnika kursa, 4) uz filozofiju projektovanja/dizajniranja kurseva, 5) sa načinima Web komunikacije LMS alatima za kolaboraciju, 6) sa standardizovanim vrstama Web sadržaja (SCORM) i elementima administracije LMS, 7) sa osnovama Web vizuelizacije i kontinuiranog inoviranja, 8) uređivanja kurseva, drugih aktivnosti i procesa, 9) preko ulaza/izlaza i postavljanja/preuzimanja materijala, 10) konfigurisanja LMS – sistema (Moodle kao Open Source, LMS Joomla kao komercijalnog paketa...), preko 11) provere znanja i sistema za ocenjivanja, do 12) iskustvenih rezultata primene.

Terminologija IT je standardizovana ISO/IEC rečnicima 2382-x, gde je  $x=1, 2, 3... 36$  (na primer, **ISO/IEC 2382-36:2008** – IT -- Vocabulary - Part 36: Learning, Education, and Training, slika 4). Najveći broj rečnika se „vezuje“ za prvi i XII segment IT.



**Slika 4:** Struktura standardizovane terminologije kroz 12 „poglavlja“ – segment IT

Web rešenja standardizovane terminologije IT su postavljena u okviru predavanja (prve verzije/ koncepti, od 21. marta 2005. godine), na prvobitnoj adresi:

<http://www.tfc.kg.ac.rs/publikacije/IT/01/index.htm>, a potom u okviru aktuelnih Moodle-kurseva, trenutno na adresi: <http://itlab.tfc.kg.ac.rs/moodle/course/view.php?id=79> za predmet „Informacione tehnologije“ na prvoj godini studija (studijski programi „Informacione tehnologije“ i „Tehnika i informatika“), sa linkovima na:

□ **Koncept 1:** Indeks korišćenih termina – standardizacija terminologije IT i na adresi:

<http://www.tfc.kg.ac.rs/publikacije/IT/2%20nastava/IT%202001/Terminologija/index3.htm>

□ **Koncept 2:** Indeks termina – standardizacija prema ISO i drugim izdavačima, na adresi:

<http://www.tfc.kg.ac.rs/publikacije/IT/4%20zbornici/2004%20zbornici/2004%20IT%20diplomski%20radovi/Jelica%20Nikolic-Zivkovic/index.htm>, [6].

#### 4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Na bazi prethodnog, pored zaključivanja o široj primenljivosti originalnog modela, možemo zaključivati i ponaosob o više pristupa/ pravaca (bez osvrta na kašnjenje nacionalnih standarda za E-učenje...) i o najmanje 3 x 12 aspekata:

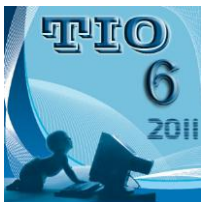
1. aspekti znaja o standardizaciji IT u 12 oblasti i operativni nivo uvida nastavnika i saradnika u međunarodne ISO/IEC standarde su veoma diskutabilni, jer zahteva njihov izlazak na svetsko tržište za kupovinu standarda (čak 84.844 CHF za

- „presek“ stanja u XII segmentu - primene IT, ili 2.758 CHF za 19 publikovanih standarda u oblasti E-učenja, bez oko 30 razvojnih...), a sa daleko manjim ličnim dohotkom od proseka kolega u EU i razvijenim državama sveta,
2. originalni model standardizacije predstavljanja znanja je višedimenzioni (u svakoj dimenziji figuriše najmanje tuce aspekata), a u polaznoj/ startnoj liniji je standardizacija terminologije, sa potrebama od 3.362 CHF za standardizovanu terminologiju u IT (ISO/IEC rečnike) ka ciljnoj „dimenziji“ modela za upravljanje znanjem svakog aspekata...
  3. tuce aspekata u ravni/ pravcu/ dimenziji Web rešenja i LMS alata pojednostavljuje praćenje i usmeravanje željenih ciljeva, kao i pratećih aktivnosti, do očekivanih rezultata, u praksi vizuelizira i ubrzava primenu modela, a posebno omogućava i poređenje Open Souce LMS alati tipa Moodle, LMS Joomla i sl.

Web rešenja na polaznim primerima standardizovane terminologije u IT i predstavljanje baze znanja (prema ISO/IEC 2382-rečnicima) potvrđuju kako mogućnost standardizacije predstavljanja znanja, tako i primenljivost originalnog modela.

## 5. LITERATURA

- [1] ISO/IEC, Information Technology, <http://www.iso.ch/CatalogueListPage.CatalogueList?ICS1=35>, Last update 15. 01. 2011.
- [2] ISO/IEC JTC 1 SC36, Committee URL: <http://isotc.iso.org/livelink/livelink/open/jtc1sc36>, Work Programme for ISO/IEC JTC 1/SC 36 N 2120, 22. 11. 2010. Meeting, Belfast Ireland, 15. 01. 2011.
- [3] Živadin Micić: IT u integrisanim sistemima, E-learning i standardizacija kroz model izvrsnosti, UDK: 371:004, TOS 2006, Zbornik radova str. 479-486, Tehnički fakultet Čačak, 13-16. april, 2006.
- [4] Živadin Micić, Nebojša Stanković, Marija Blagojević, Maja Božović: Razvoj i primene međunarodnih standarda u E-učenju, Zbornik radova sa XVI naučno - stručnog skupa "INFORMACIONE TEHNOLOGIJE - sadašnjost i budućnost", održanog na Žabljaku od 22. do 26. februara 2011. godine (str. 59-62), Žabljak, 2011.
- [5] \*\*\*: Akreditacija u visokom obrazovanju, Republika Srbija, Ministarstvo prosvete i sporta, Drugo dopunjeno i izmenjeno izdanje: <http://www.kap.k.org/> Copyright © 2007-2010 KAPK, Beograd, 2010.
- [6] \*\*\*: Interna dokumentacija Fakulteta (diplomski radovi studenata u biblioteci Tehničkog fakulteta u Čačku, projektna rešenja itd), Čačak, ... maj 2011.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004: 378.016:3/5

Stručni rad

### APPLICATION OF COMPUTERS AND EDUCATIONAL COMPUTER SOFTWARE IN TEACHING NATURE AND SOCIETY

Kiril Cackov<sup>1</sup>, Despina Sivevska<sup>2</sup>

**Summary:** Today it is inconceivable that any work of modern man without the proper equipment and technology. New technologies in the learning process create new ways of communication, knowledge transfer and create new social relations. At the time of the dynamic and technological development, the need for the application of educational tools is a challenge for teachers. The acquisition of teaching content, supported by teaching technology increases the level of knowledge and critical thinking. Modern teaching nature and society involves application of computers and educational computer software in teaching. The use of computers and educational computer software in teaching enables students to more easily adopt many concepts, natural phenomena, processes, relationships between living beings, living and non-living nature. At the same time motivate students for reflection, thinking and integration of intellectual skills. For this purpose here we will try to show the experiences of teachers in the use of computers and educational computer software in the educational process in teaching of nature and society.

**Key words:** the subject of nature and society, teaching technology, computer.

### PRIMENA RAČUNARA I OBRAZOVNI KOMPJUTERSKI SOFTVERA U NASTAVI PRIRODE I DRUŠTVA

**Rezime:** Danas je nezamislivo da bilo koji rad savremenog čoveka, bez odgovarajuće opreme i tehnologije. Nove tehnologije u procesu učenja i da kreiraju nove načine komunikacije, transfera znanja i stvaranje novih društvenih odnosa. U vreme dinamičan i tehnološkog razvoja, potreba za primenu obrazovnih alata je izazov za nastavnike. Usvajanje obrazovnih sadržaja, koju podržava tehnologija povećava nivo znanja i kritičkog mišljenja. Savremena nastava prirode i društva, podrazumeva primenu računara i obrazovnog računarskog softvera u nastavi. Upotreba računara i obrazovnog računarskog softvera u nastavi omogućava učenicima da lakše usvoje mnogi koncepti, prirodne fenomene, procese, odnose između živih bića, žive i ne žive prirode. U isto vreme motiviše

<sup>1</sup> Prof. d-r Kiril Cackov, Pedagoski fakultet, Univerzitet "Goce Delcev" Stip, Makedonija, e-mail: [kiril.cackov@ugd.edu.mk](mailto:kiril.cackov@ugd.edu.mk)

<sup>2</sup> Ass m-r Despina Sivevska, Pedagoski fakultet, Univerzitet "Goce Delcev" Stip, Makedonija, e-mail: [Despina.sivevska@ugd.edu.mk](mailto:Despina.sivevska@ugd.edu.mk)

*učenike za razmišljanje, razmišljanje i integraciju intelektualne sposobnosti. Za ovu svrhu ovde ćemo pokušati da pokažemo iskustva nastavnika u korišćenju računara i obrazovnih računarskih softvera u obrazovnom procesu u nastavi prirode i društva.*

**Ključne reči:** nastava prirode i društva, savremeni obrazovni softveri, računar.

## **1. APPLICATION OF COMPUTERS AND EDUCATIONAL COMPUTER SOFTWARE IN TEACHING NATURE AND SOCIETY**

Today it is clear than ever that the future, prospects and development of a country largely depends on its willingness and ability, to organize education on a modern way. Daily work in education, requires changes in the way of work, importing certain means, methods, forms and techniques that corresponded with the request and movement on teaching.

Knowledge and usage of ICT in the modern world present one of the basic elements of literacy and culture of man. There is no doubt that the use of the computer greatly facilitates learning and work. The development of ICT in recent years has brought significant changes in education. Equipping schools with contemporary computer equipment and information literacy is one of the priorities for reform of the education system.<sup>3</sup>

The goal of primary education is to enable individual development of students according to their abilities, gaining permanently knowledge and skills and their applicability to everyday life. Generations that comes, unlike the older ones use more modern technology. For that purpose should be made a separate plan in order that pedagogical, methodical shaped instructional materials, to enable pupils, students and even older generations for the present, also and for the future that is based on information and communication technology.

Computer technology is considered essential for any serious education, to modernize itself for survival and success in today's time. The computer as an effective teaching tool widely is used in content in the teaching nature and society. Through it it's allowed control, regulation and management in the teaching, and learning provides constant feedback that possesses great motivation and represent basis of a system of fair valuation and assessment work with students.

The value of computer is that it connects pupils with countless data, allows activity, independence and commitment to mental strength and creativity of pupils. For teachers that implement contents from the subject teaching in nature and society, the computer is a powerful tool for new and improved strategies in the process of education and transmission of rich and quality knowledge.

From the very beginning with the introduction of computer education in teaching nature and society was clearly that open unseen data, the possibilities for data processing, communication between the remotest parts of the world, the fastest access to all information. In addition to these findings are the words of Silvana Levejkovska indicated in her article in the Educational crossroads, which reads: "In the field of educational technology, the teacher should have knowledge in order to properly use modern technological means. The efforts of the teacher should exist in every part of the raising

<sup>3</sup> Delić, N. (2008), Informaciono-komunikacione tehnologije u obrazovanju, Fakultet poslovne informatike, specijalistički rad, Banja Luka, Retrieved from: <http://www.apeiron-edu.eu/centar/Radovipdf/Specijalisticki/NedimDelic.pdf>

process, following the innovations and introducing that a positive result and that determines its role as a researcher and expert on educational technology".<sup>4</sup>

With the introduction of computer education in teaching nature and society, and learning about the environment, it was clear that creates opportunities for its application in the educational process. Curriculum in teaching nature and society, create the conditions for gradual uncover of mutual relationships and dependencies among the flora and fauna, including mercury and non-living nature and significance of human activity in society.

The implementation of the program introducing computer in basic education with its seriousness and necessity has shown that the approach and efforts of all who were involved in this work are examples of how to organize things with this technology. The training of all teachers at the elementary school, through meaningful and well-designed seminars has given its results. Although there were some implementation difficulties, taken as a whole, the computer is well accepted by all staff in primary education. Computer in teaching process drew attention to the pupil. How much is important knowledge for the pupils, which acquired according to the subject teaching in nature and society, speak the data supplied from teachers in primary schools.

The teaching of nature and society, as interdisciplinary and multidisciplinary discipline, there are more opportunities for the application of computer in teaching process. Therefore required a good desire, courage and commitment to teaching gain a new momentum, a modern way and teaching content will be more natural, more interesting and closer to the pupil.

In addition to this, the best speaks words of Mr. Cvetanka Mitrevska, which says that "the basic role, purpose, and justified the application is that it can help in increasing the efficiency of the teaching process and learning process, which includes:

- ❑ Increasing the opportunities of the teacher to have greater impact on pupil for educational purposes;
- ❑ Reduction of time learning about educational goals achieved;
- ❑ Rreducing the invested financial costs. "<sup>5</sup>

The introduction of modern technology in the teaching process, bring some changes in the method of learning and teaching. The current model comes to a new environment, which requires new methods of work. There are different types of learning, depending on what is theme of learning, in what environment is learning, the characteristics of the person who teaches (pupil), and the person who teaches (teacher). Knowledge is the value that an individual can attain in the learning process and varies from individual to individual. Each individual receives information differently at a given moment. The knowledge base is always information that an individual receives, directly or indirectly and thus achieve their personal development.

In the realization of teaching nature and society, the uses of computers play an important role. With their application students can easily understand many concepts, natural phenomena, processes, relationships between living beings, living and non-living nature.

<sup>4</sup> Levejkovska, S. (2003), Vzaemen odnos na akcionite istraživanja i obrazovna tehnologija, *Vospitni krstopati, godina VIII*, br. 7172, 2003, str. 16

<sup>5</sup> Mitrevska, C., Pojavata i razvoj na nastavata so pomoš na kompjuter, *Vospitni krstopati*, Godina XI, str. 9, 2006

With proper use of this tool provides interaction and communication among students. Students should work in groups, because through those ways each comment on the progress of work, and exchange new ideas and knowledge. At the same time creates a mutual interaction between pupils and teacher. Teaching with the help of computers contributes to the development of speech and scientific language among students. Those students who acquire new knowledge with computers and educational software will show good results in the adoption of logical operations, rather than students who are educated in traditional teaching.

Through the use of computer and related educational software in teaching of nature and society among pupils allow:

- ☐ students to gain knowledge and skills for working with computers;
- ☐ to improve the quality of knowledge that pupil acquire through teaching nature and society;
- ☐ to develop children's personality - logical thinking, problem solving;
- ☐ improves motivation among pupils;
- ☐ develops a sense of responsibility when using the computer.

For all these advantages of using computers, are made various educational software, which can be used by pupils and teacher in primary education, where they will gain more knowledge in different subjects. With a good educational software, pupils can acquire a wide range of knowledge and skills that improve the quality of their knowledge. In our schools frequently is used child package ToolKid, which is part of the e-school, funded by USAID and implemented in cooperation with the Bureau for Educational Development. The Ministry of Education created a web portal for the implementation of specific instructional content through presentations in which besides the text and pictures, pupils will be able and auditory to learn about some changes and processes in nature and in wildlife. (<http://skool.mk/>).

This is just a link in the chain of positive opportunities that brings with it the realization in teaching using the computer, which is based on encouraging positive development of quality young people who successfully brings with contemporary trends in society and life in general.

Information technology gives us greater opportunities to discover the characteristics of students, educational influence on them, encouraging their abilities in forming a positive value system as an integral part of our social environment and humanitarian mission.

## 2. CONCLUSION

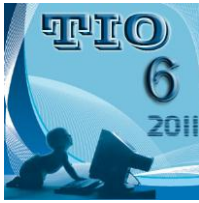
Computerization into primary education is a universal system for teaching, for evaluation of knowledge, to raise the quality of teachers work, while for pupils is a source of knowledge and a means for faster and better learning. With the creation of good educational software, pupils can acquire a wide range of information and skills that improve the quality of their knowledge. Therefore, it is necessary in future to use educational software for integrated learning in primary education in purpose to improve the quality of the curriculum. With their use of each pupil is trained himself to develop their own potential and to establish the person that in future will be able to solve complex problems and finding effective techniques for better job performance.

Pupils are not just passive listeners, but getting an active role. The main characteristic of this teaching is the interaction as a process of mutual relations between pupil, teacher and tools for learning. Pupils are grouped according to their knowledge and abilities and are given a variety of instructional content. According to its pedagogical orientation, active teaching strives to establish something new and progressive, with the school affairs shall humanizes and makes learning easier and more interesting. The organized and systematic work of the teacher and student quickly can be performed by means of teaching computer, and thus to follow new technological education and educational achievement.

Life is movement and the teacher has influenced on the future of the pupil.

#### REFERENCE

- [1] Велјановска, В, Митревска, Ц., Трајковска, В., Целта на современите системи за компјутерски подржано оценивање, Просвчено дело, Скопје, 2010, стр. 98
- [2] Левејковска, С. (2003), Взаемен однос на акционите истражувања и образовната технологија, Воспитни крстопати, година VIII, бр. 7172, 2003, стр. 16
- [3] Митревска, Ц., Појавата и развојот на наставата со помош на компјутер, Воспитни крстопати, Година XI, стр. 9, 2006
- [4] Delić, N. (2008), Informaciono-komunikacione tehnologije u obrazovanju, Fakultet poslovne informatike, specialistički rad, Banja Luka, Retrieved from: <http://www.apeiron-edu.eu/centar/Radovipdf/Specijalisticki/NedimDelic.pdf>
- [5] Ismajli, H, (2008), The impact of teaching technology on the development of critical thinking, Odgojne znanost: Vol. 10, br. 1, str 97-112
- [6] Ploj Vrtič, M., Pšunder, M. (2009), The computer as a modern form of communication in the educational process from the teacher's point of view, Informatologija 42, 2009, 1, str. 10-17
- [7] <http://skool.mk/>



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.738.5 :37

Stručni rad

## PRIMENA INTERNET RESURSA U NASTAVI KVANTNIH RAČUNARA<sup>1</sup>

Miroslava Ristić<sup>2</sup>, Zoran Vosika<sup>3</sup>

**Rezime** – Cilj ovog rada je da ukaže na prednosti korišćenih Internet resursa u nastavi kvantnih računara u okviru predmeta Biofizika. U radu se razmatraju: obrazovni potencijali Interneta; adekvatna upotreba Interneta u nastavi; osnovni pojmovi o kvantnim računarima u nastavi biofizike i primena Internet resurasa u nastavi kvantnih računara. Rezultati istraživanja i postojeća iskustva ukazuju da Internet može doprineti kvalitetnijoj nastavi i motivisanju studenata.

**Ključne reči:** Internet, nastava, kvantni računari.

## USING INTERNET RESOURCES IN TEACHING OF QUANTUM COMPUTER

**Abstract** - The aim of this paper is to highlight the benefits of Internet resources used in the teaching of quantum computers within the subject of Biophysics. The paper discusses: the educational potential of the Internet, adequate use of the Internet in teaching, basic notions of quantum computers in the teaching of biophysics and application of Internet resources available in the teaching of quantum computers. The research results and current experience indicates that it can contribute to quality teaching and motivating students.

**Key words:** Internet, teaching, quantum computers.

### 1. UVOD

Pojava Interneta krajem XX veka, kao skupa međusobno povezanih računarskih mreža širom sveta, označena je kao revolucionarni događaj. Prekretnica nastaje razvojem njegove najpopularnije grafičke komponente *World Wide Web*a, koji stiče popularnost zahvaljujući multimediji tj. osobini da lako integriše i prezentuje sve tipove podataka (tekst, slika, video, audio).

<sup>1</sup> Rad predstavlja deo istraživanja koja se realizuju uz finansijsku podršku Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj, u okviru projekata: evidencioni broj 179020D i 41006, za period 2011-2014.

<sup>2</sup> dr Miroslava Ristić, docent, Učiteljski fakultet, Kraljice Natalije 43, Beograd, E-mail: miroslava.ristic@uf.bg.ac.rs

<sup>3</sup> mr Zoran Vosika, istraživač saradnik, Mašinski fakultet, Kraljice Marije 16, Beograd, E-mail: zvosika@mas.bg.ac.rs

Internet se razvio u značajan izvor za pretraživanje, interakciju i širenje nastavnih materijala. Koristi se kao platforma za nastavu koja omogućava razvoj interaktivnog i kooperativnog učenja kao i za vrednovanje znanja studenta.

U savremenom društvu znanje je prepoznato kao predmet od ekonomske, političke i kulturne važnosti. Informacioni kontekst koji Internet resursi donose u društvu znanja inicirali su ozbiljne rasprave o informacionoj pismenosti. Mnogi autori vide informacionu pismenost kao polugu razvoja društva znanja.

U savremenim obrazovnim teorijama od studenta se očekuje veći angažman ali i povećana uloga informacionih izvora. Društvu zasnovanom na znanju potrebni su studenti i zaposleni koji poseduju informacione veštine i sposobnosti za razumevanje, pronalaženje, vrednovanje i upotrebu informacija. Ti postupci mogu biti izvedeni uz pomoć informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT), za šta je neophodna informatička pismenost ali i istraživački postupci i kritički odnos.

Naši studenti i učenici mogu biti izuzetno vešti u korišćenju IKT, a da nisu informaciono pismeni. Od posebne je važnosti da informaciona pismenost u kojoj se prepliću kompetencije korišćenja biblioteke, računara, medija i digitalne građe postane vrsta funkcionalne pismenosti koja omogućava usvajanje novih veština i znanja.

Informaciona pismenost je generator unutrašnjih i suštinskih promena u akademskim obrazovnim procesima jer pitanja kao što su: kompetitivnost, kvalitet i originalnost zauzimaju sve važnije mesto. Kompetencije koje obuhvata informaciona pismenost važne su za uspeh u učenju i istraživanju jer mogu obezbediti da se studenti osposobe za celoživotno učenje.

Cilj ovog rada je da ukaže na prednosti upotrebe Internet resursa u nastavi kvantnih računara u okviru predmeta Biofizika i na važnost informacione pismenosti studenta radi boljih postignuća.

## 2. OBRAZOVNI POTENCIJALI INTERNETA

Internet danas koristi na stotine milion ljudi, a broj novih korisnika raste iz dana u dan. Obrazovni potencijali Interneta su veliki. Zato su Internet mnoge zemlje na različite načine uključile u svoj obrazovni sistem. U prilog tome, govore mnoga istraživanja i projekti. Posebno su značajne aktivnosti da se Internet tehnologije prilagode akademskim potrebama. Širom sveta donose se zakoni, među prvima su bile SAD, koji omogućavaju širenje Interneta u školama i na fakultetima.

Prema Turbanu i grupi autora (Turban E., McLean E., Wtherbe J., 2003: 124) Internet podržava aplikacije u sledećim glavnim kategorijama: 1. pronalaženje; 2. komunikacija i 3. saradnja [1].

Pronalaženje se vrši pretraživanjem i traženjem izvora podataka na Webu. Mašine za pretraživanje i direktorijumi su dva u osnovi različita tipa mehanizama za pretraživanje podataka na Webu. Rezultati pretraga su često hiljade pa čak i milioni stranica. Jedno od najefikasnijih rešenja ovog problema su softverski agenti ili inteligentni agenti koji obavljaju skup rutinskih računarskih zadataka za korisnika. Prilikom pretraživanja možemo koristiti četiti osnovna tipa agenata. To su: pomoćni agenti za Web pretraživanje, agenti za često postavljana pitanja (FAQ), Internet softverski roboti i indeksni agenti.

Faktori koji određuju upotrebu informacionih tehnologija za komunikaciju<sup>4</sup> su: **učesnici** (broj učesnika u procesu komunikacije kreće se od dva do mnogo hiljada učesnika); **vrsta izvora i destinacije** (izvori i odredište informacija mogu uključivati ljude, datoteke, senzore itd.); **lokacija** (pošiljalac i primalac mogu biti na istoj ili različitim lokacijama); **vreme** (sinhrona i asinhrona komunikacija) i **medijum** (tekst, glas, grafika, animacija).

Zhvaljujući sve boljoj komunikaciji poboljšava se elektronska saradnja<sup>5</sup> među pojedincima i/ili grupama. Na raspolaganju je nekoliko mogućnosti, od zajedničkog korišćenja ekrana i telekonferencije<sup>6</sup> do sistema za podršku grupe.

Multimedija na Internetu ili sistemi zasnovani na Webu omogućavaju mnoge aplikacije koje se odnose na pronalaženje, komunikaciju i saradnju. Značajki projektovane od strane stručnjaka različitih profila, sa relevantnim sadržajima i kompetentnim nastavnim kadrom obrazovna multimedija na Internetu veoma efikasno doprinosi postizanju nastavnih ciljeva.

U nastavi i učenju multimedija na Internetu omogućava: individualizaciju učenja i napredovanje studenata/polaznika u zavisnosti od njihovih predznanja i interesovanja; prijem informacija i auditivno i vizuelno; neograničeno ponavljanje datih sadržaja; organizaciju kooperativnog-interaktivnog učenja; upravljanje procesom učenja; lakši pristup različitim izvorima znanja; mogućnost lakšeg uvida u različita viđenja jednog problema; lakši pristup različitim izvorima znanja; poboljšanje kvantuma i kvaliteta znanja; pravovremene povratne informacije i dr.

Multimedija u globalnim mrežama obezbeđuje učenje na daljinu, istraživanje relevantnih i najaktuelnijih sadržaja u skladu sa potrebama i interesovanjima studenta, stimuliše razvoj kritičkog mišljenja i sposobnost za celoživotno učenje.

Internet u obrazovanju donosi novi pristup učenju koji može biti nezavistan od vremena i prostora, novu ulogu nastavnika i učenika, nove metode alate i scenarije učenja, nove metode motivacije i provere učenika.

Prema Brentu (2001), potrebne kompetencije nastavnika za efektivnu primenu Interneta u obrazovanju podrazumevaju:

- ☐ razumevanje procesa učenja u okruženju podržanom Internet tehnologijama;
- ☐ tehničke veštine;
- ☐ veštine za komuniciranje putem mreže – da je u stanju da na efektivan način komunicira sa studentom akademskim dijalogom putem konciznih i jasnih poruka;
- ☐ vladanje materijom i iskustvo u stimulisanju žive debate davanjem adekvatnih komentara i postavljanjem pitanja kao i sposobnost reagovanja na različite situacije u procesu poučavanja i
- ☐ ispoljavanje entuzijazma za ovaj vid poučavanja i učenja [2].

Rezultati istraživanja Becta (eng. British Education Communications and Technology

<sup>4</sup> Pod komunikacijom podrazumevamo međuljudski proces slanja i primanja poruka.

<sup>5</sup> Saradnja se odnosi na zajednički napor dva pojedinca ili više njih da završe neki zadatak.

<sup>6</sup> Prednosti telekonferencije su: mogućnost komunikacije pojedinaca licem u lice koji su na različitim lokacijama; tokom konferencije mogu se koristiti različite vrste medija uključujući radio i video; poboljšava se produktivnost zaposlenih i smanjuju se putni troškovi; štednja vremena i energije ključnih službenika i povećanje brzine poslovnog procesa; poboljšanje efikasnosti i frekvencije komunikacije; memorisanje podataka u računaru radi izmena za buduće potrebe i mogućnost održavanja predavanja na različitim lokacijama.

Agency) - britanske obrazovne agencije za komunikaciju i tehnologije (Videti detaljnije na: <http://www.becta.org.uk/research> ) ukazuju na prednosti upotrebe Interneta koje imaju studenti i nastavnici u odnosu na tradicionalnu nastavu.

Prednosti upotrebe Interneta za studente su: 1. digitalni obrazovni resursi, omogućavaju studentima individualni rad; 2. digitalni obrazovni resursi motivišu studente i njihova pažnja je veća; 3. mogućnost učenja putem iskustva; 4. korespondencija putem elektronske pošte i 4. studenti unapređuju percepciju.

Prednosti upotrebe Interneta za nastavnike su: 1. nastavna postignuća su veća upotrebom Internet tehnologija 2. interaktivne tehnologije motivišu i nastavnike i studente; 3. individualne potrebe studenta se podržavaju; 4. veliki izbor resursa omogućava odgovor na različite zahteve i potrebe; 5. multimedijalni resursi (tekstualni, vizuelni, zvučni) pružaju nastavnicima mogućnost da biraju različite metode poučavanja kao i mogućnost uvođenja novih, interaktivnih i saradničkih tehnologija; 6. mogućnost evaluacije svakog studenta. U računarskim učionicama možemo izvoditi testiranje uz pomoć interaktivnih testova sa automatskom evaluacijom.

Obrazovna multimedija na Internetu ili sistemi zasnovani na Webu omogućavaju mnoge aplikacije koje se odnose na pronalaženje, komunikaciju i saradnju. Značajki projektovana od strane stručnjaka različitih profila, sa relevantnim sadržajima i kompetentnim nastavnim kadrom obrazovna multimedija na Internetu može veoma efikasno doprineti postizanju nastavnih ciljeva.

### 3. ADEKVATNA UPOTREBA INTERNETA U NASTAVI

Deo informacione pismenosti predstavlja poznavanje i efikasno korišćenje Interneta koji u nastavi može biti resurs pomoću koga se može podići kvalitet nastave. Važno je napomenuti, što smo istakli i u jednom ranijem radu da je korišćenje Interneta postalo je i kod nas sve češći deo nastavnog procesa, s tim što treba naglasiti da upotreba Interneta u učionici nije sama po sebi i garant njegove metodički uspešne primene. *"Mnogi nastavnici, metodičari i informatičari ne shvataju da postoji jaz između potencijala koje u sebi nose nove tehnologije i uspešnog poučavanja i učenja uz podršku novih tehnologija."* [3]

Kada su u pitanju WEB sajtovi, za potrebe nastave se mogu koristiti:

"Opšteobrazovni" sajtovi namenjeni najširoj populaciji, tj. različitim grupama korisnika kojima trebaju informacije iz određene oblasti. Takvi sajtovi su napisani tako da ih može razumeti svaki prosečno obrazovan korisnik.

WEB stranice namenski pravljenе tako da nastavniku olakšaju pripremu časa i nastavnih materijala. Brojni su nastavnici koji sami kreiraju nastavne materijale koji su dostupni online. Iako kvalitet ovakvih stranica može da varira, mnogi dostupni materijali su isprobani i testirani u nastavi i mogu rezultirati dobro pripremljenim i realizovanim časovima.

Iako Internet, nesumnjivo, pruža brojne mogućnosti za kvalitetnu primenu u nastavi, postoje i neka ograničenja (utrošak vremena u potrazi za adekvatnim informacijama, nedostatak adekvatnih sajtova, jezička barijera). Posebnu pažnju nastavnik treba da obrati na relevantnost, vrednost sajta.

Nastavniku nije lako da, na prvi pogled, odredi da li je validan sajt sa koga preuzima informacije (u tekstualnom, slikovnom, grafičkom, multimedijalnom... obliku) koje će koristiti u nastavi. Kada su se, kao izvori informacija, koristile samo knjige, u njihovu relevantnost se nije sumnjalo, jer su ih kontrolisali relevantni recenzenti. Prema navođenju Ketlin Šrok na Internetu je bilo dostupno preko 350 miliona dokumenata. Ovaj podatak nam govori da pronalaženje relevantnih dokumenata može prouzrokovati veće ili manje teškoće. Zbog toga je sposobnost za kritičko vrednovanje informacija dostupnih na Internetu nemerljivo značajna veština za sve korisnike, a posebno za nastavnike koji se pripremaju za čas. K. Šrok ističe da informaciona pismenost predstavlja ne samo sposobnost za pronalaženje informacija, već i za određivanje njihove **tačnosti i upotrebljivosti**, kao i **efikasno korišćenje prikupljenih informacija** (podvukla S. B.).

Kada kritički vrednujemo informacije dostupne na WEB stranicama, Ketlin Šrok ističe da prvo treba obratiti pažnju na autora sajta kroz nekoliko pitanja - "filtera":

- ☐ Da li je autor poznato ime u svojoj struci?
- ☐ Da li online dokument sadrži biografiju autora i njegovu e-mail adresu?
- ☐ Da li postoji link do posmatranog sajta sa nekog sajta u koji već imamo poverenja?
- ☐ Da li se navode potpuni bibliografski podaci u citatima, kako bi se mogli pronaći originalni izvori?
- ☐ Da li posmatrani sajt ima obeležen datum postavljanja i datum poslednjeg ažuriranja, jer je to bitna karakteristika kredibilnog sajta?

Međutim, smatramo da za potrebe nastavnika i nastave nije dovoljan samo ovaj, veoma bitan, ali opšti kriterijum relevantnosti sajta, već da treba obratiti pažnju i na određene metodičke kriterijume. Poželjno je da nastavnici pregledom određene WEB stranice koju će koristiti za potrebe nastave potvrdno odgovore na sledeća pitanja:

- ☐ Da li je sadržaj na sajtu u skladu sa ciljevima i sadržajem nastavnog predmeta?
- ☐ Da li je studenti mogu da prate sadržaje na sajtu?
- ☐ Da li na sajtu postoje dodatni materijali za nastavnike ?
- ☐ Da li postoji preporuka ili podrška neke ustanove za korišćenje te WEB stranice?

Uz ova četiri pitanja – kriterijuma, veoma važan deo metodičkog ugla vrednovanja određenog sajta je i pitanje *intelektualnih aktivnosti studenata* koje se podstiču u predloženim aktivnostima na tom sajtu. Da li su to pamćenje, razumevanje, klasifikovanje, uočavanje sličnosti i razlika, hijerarhizovanje sistema pojmova...

Pored navedenih (opštih i metodičkih) kriterijuma, potrebno je obratiti pažnju i na još neke karakteristike dobrih sajtova, kao što su: laka navigacija, dobro organizovane strane sa linkovima koji rade, gramatička i pravopisna ispravnost prezentovanog sadržaja, jasna grafika...

Na osnovu svih navedenih kriterijuma vidljivo je da nije lako, ali je moguće, pravilno proceniti metodičku i sadržinsku vrednost WEB stranica koje se koriste u nastavi. [4]

Za adekvatnu primenu Interneta u nastavi potrebno je konstantno razvijanje informacionih kompetencija studenata i nastavnika. U dokumentu *Interactivity research Studies* (Brent, 2001) navode se, na osnovu istraživanja Otvorenog Univerziteta (Open University) iz Velike Britanije, potrebne kompetencije nastavnika za rad u okruženju podržanom internet resursima koje podrazumevaju:

- ❑ *Razumevanje procesa online učenja* – unapredjenje rada u grupi, uskladjivanje vremena za diskusiju i eksperimentisanje sa novim idejama.
- ❑ *Tehničke veštine* – korišćenje softvera za interakciju sa učenicima, praćenje poruka i kreiranje konferencija.
- ❑ *Veštine za online komuniciranje* – da je u stanju da na efektivan način komunicira sa učenikom akademskim dijalogom putem konciznih i jasnih poruka.
- ❑ *Ekspertizu sadržaja* – vladanje materijom i iskustvo u stimulisanju žive debate davanjem adekvatnih komentara i postavljanjem pitanja.
- ❑ *Lične osobine* – sposobnost reagovanja na različite situacije u procesu poučavanja i ispoljavanje entuzijazma za ovaj vid poučavanja i učenja.

#### 4. OSNOVNI POJMOVI O KVANTNIM RAČUNARIMA U NASTAVI BIOFIZIKE

U poslednjih nekoliko decenija, počev od ideje P. Benioff (1980) i R. Fejnman (1982) je razvijana kvantna teorija informacija, koja proučava kvantne sisteme za obradu informacija [5]. Pored mogućnosti za realizaciju računskih mašina koje mogu da simuliraju precizan i efikasan način ponašanje kvantnih sistema, ova teorija nudi mnogo jednostavnija rešenja u određenim primenama u savremenim komunikacijama, biofizici i informatici. Do sada je dokazano, da određeni algoritmi koji se zasnivaju na principima kvantne fizike, elegantno mogu rešiti zadatke i opisati sistemi u kriptografiji, pretraživanju baze podataka, velikog broja faktorizacija, NMR, spintronike, biofizike itd. [6], [7], [8], [9].

Osnovni pojmovi koji se koriste prilikom opisa kvantnih računara su *stanje sistema*, *princip linearne superpozicije*, *interferencija*, *kvantna spletenost*, *(de)koherencija*, *kvantna teleportacija*. Stanje sistema (skupa čestica koje interaguju) opisuje se nekom dinamičkom fizičkom veličinom (kojoj se pridružuje odgovarajući operator - opservabla) i talasnom funkcijom. Talasna funkcija se u matričnoj verziji kvantne mehanike shvata kao vektor čije su koordinate kompleksni brojevi, dok opservabli odgovara određen tip matrica (tzv. hermitske matrice). Kvadrat amplitude, odnosno kvadrat dužine ovog vektora predstavlja gustinu verovatnoće nalaženja čestice u datom stanju. Prilikom linearnog superponiranja (vektorskog slaganja) dve talasne funkcije datog sistema, ukupan kvadrat amplitude (intenziteta, norme vektora) nije jednak samo zbiru kvadrata pojedinačnih amplituda, već, u principu, postoji i član koji nastaje od interferencije odgovarajućih talasa verovatnoće. Usled talasnih osobina, kvantni objekti poseduju svojstvo istovremenog nepreciznog merenja pojedinih fizičkih veličina, što se opisuje dobro poznatim Heisenbergovim relacijama neodređenosti. Svaka talasna funkcija razlaže se na jedinstven način kao linearna kombinacija baznih vektora stanja. Ovi vektori stanja mogu biti tzv. svojstveni vektori nekih operatora – opservabli sistema (na primer operatora ukupne energije sistema – Hamiltonijana, impulsa, prostornih koordinata, spina, električnih ili magnetnih dipolnih momenata itd). Svojstvene vrednosti operatora su tada one vrednosti koje odgovaraju vrednostima fizičkih veličina. Kvadrat amplitude talasne funkcije matematički se dobija kao njen skalarni proizvod sa samom sobom u vektorskom Euklidskom prostoru nad skupom kompleksnih brojeva – Hilbertovom prostoru. Pored navedene, postoji još jedna suštinska nedefinisanost stanja podsistema – kvantna spletenost (*entanglement*) ili kvantna neseparabilnost (*quantum nonseparability*). Svaki bazis fizičkog sistema opisan talasnom funkcijom može se dobiti pomoću Kroneckerovog - tenzorskog proizvoda (videti u datim primerima) bazisa talasnih funkcija svih podsistema. Ako se razmatra, na primer, višestruki sistem, onda njegova ukupna talasna funkcija stanja ponekad može biti opisana

Kroneckerovim proizvodom talasnih funkcija sistema. Međutim, talasna funkcija sistema koji ima spleteno stanje, u bilo kom bazu, ne može se faktorisati na ovakav tenzorski proizvod nekih talasnih funkcija podsistema [10]. Ovo praktično znači da su delovi sistema neopservabilni. Za složene kvantne sisteme je entanglement pre pravilo nego izuzetak. Dobro su poznati primeri kvantne neseparabilnosti sistema koji se sastoji iz aparata i objekta merenja ili okruženja i objekta merenja. Uprošćeno govoreći, koherentni talasi su usaglašeni, usklađeni talasi, koji u superpoziciji takođe čine talas istog tipa. Kvantni koherentan sistem ima osnovne - kvantne karakteristike. Kvantna dekoherencija je pojava da se usled interakcije kvantnog objekta i okruženja objekat promeni u klasično mehanički [11]. U principu, to znači da su oni izuzetno osetljivi na dejstvo okoline. Jedna od posledica *entanglement* - a je pojava kvantne teleportacije, odnosno pojava praktično trenutnog(?) prenosa kvantnih stanja iz jedne u drugu, udaljenu tačku. Ona se objašnjava činjenicom da jedan kvantni sistem, iako prostorno "razvučen" predstavlja celinu. Ako se kvantna stanja shvate kao signal koji se šalje od jedne do druge osobe (detektora famoznih Alise i Boba), ma kakav uticaja sa strane dovodi do dekoherencije, odnosno, uočljive promene signala. Na ovom principu zasniva se rad sigurnog, zaštićenog javnog kanala – kvantnog sistema u kvantnoj kriptografiji. Ovakva veza u praksi je realizovana korišćenjem optičkih naprava i lasera.

Zašto kvantni računari? Postoje dva osnovna razloga za razmatranje ovih uređaja. Prilikom prostornog smanjivanja elektronskih komponenta savremenih računara, postaje dominantan uticaj toplotnih i kvantnih fenomena na njihov rad. Pored toga, kvantni računari usled kvantne spletenosti – nerazdvojivosti podsistema mogu da paralelno i istovremeno izvršavaju računске operacije, što je njihova najbolja osobina. Očigledno je da glavna smetnja njihovom funkcionisanju kvantna dekoherencija koja dovodi do deparalelizacije procesiranja informacija i njihovu transformaciju u klasični sekvencijalni računar (ako je to moguće). Otuda su konstruktivni zahtevi za funkcionisanje kvantnih računara relativno veliki: visok stepen izolovanosti od okruženja, niske radne temperature oko  $1\ \mu K$  itd. Takođe, kvantni računari mogu rešavati neke zadatke koji su praktično nerešivi klasičnim računarima. Kvantni algoritmi koji u odnosu na klasične daju značajna ubrzanja mogu se podeliti u dve grupe: (1) oni koji imaju ne - eksponencijalna ubrzanja (Grover 1997; pretraživanje baza podataka); (2) oni koji imaju eksponencijalna ubrzanja (Šor 1994; faktORIZACIJA velikih brojeva). Osnovni biofizički sistemi i procesi na kojima se primenjuje kvantna informatika su fotosinteza, biomolekularna dinamika, rad mozga, mikrotubule itd. Ako bi se neki od njih razmotrili kao eventualni kandidati za kvantne računare, dobra osobina im je mogućnost rada na sobnim temperaturama. Međutim, oni usled relativno lakog biološkog zagađenja i metastabilnosti moraju biti odgovarajuće preparirani, što predstavlja veliku teškoću u njihovoj konstrukciji. U ovom radu razmotriće se osnove algebre kvantnog kubitnog računanja kao primer kvantnih algoritama i informacionih sistema.

Osnovni element apstraktnih kvantnih računara koji ima dva kvantna stanja je kubit ili 1 – kubit (Slika 1.). U konkretnoj realizaciji, pored dva spinska ili magnetna stanja, to može biti, na primer, električni dipolni momenat tubulinskog dimera u mikrotubulama.

$$\psi = |\psi\rangle = \alpha \cdot |0\rangle + \beta \cdot |1\rangle; \quad \alpha, \beta \in \mathbb{C},$$

$$\langle \psi | \psi \rangle = \|\psi\|^2 = |\alpha|^2 + |\beta|^2 = 1$$

$$\alpha \cdot |0\rangle = \alpha \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \beta \cdot |1\rangle = \beta \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

**Slika 1.** Matematička reprezentacija kubitita.

Talasna funkcija  $\psi$  dvonivoskog sistema je vektor inteziteta  $I$  koji predstavlja linearnu superpoziciju - kombinaciju dva bazna vektora stanja. Verovatnoća da sistem bude u baznom stanju opisanom vektorom  $|0\rangle$  je  $|\alpha|^2$ , dok je za bazno stanje  $|1\rangle$  verovatnoća  $|\beta|^2$ ,  $\langle \cdot | \cdot \rangle$  je oznaka za skalarni proizvod a  $\|\cdot\|$  za intenzitet, amplitudu vektora.

Adjungovan (transponovan i kompleksno konjugovan) vektor vektoru  $\psi$  je  $\psi^+ = \langle \psi | = |\psi\rangle^+ = \alpha^* \cdot \langle 0 | + \beta^* \cdot \langle 1 | = (\alpha^* \quad \beta^*)$ . Očigledno je kvadrat amplitude od  $\psi$ :  $\psi^+ \psi = \langle \psi | \psi \rangle = 1$ . Adjungovana matrica datoj je ona matrica koja se dobija primenom operacija transponovanja i kompleksne konjugacije elemenata. Operacija adjunkcije obeležava se simbolom  $^+$ . Ako je matrica  $H$  hermitska, za nju važi  $H^+ = H$ , dok za unitarnu matricu  $U$  važi  $U^+ = U^{-1}$  ( $U^{-1}$  je inverzna matrica matrici  $U$ ). Za opis dvo - i više - kubitnih stanja neophodna je definicija tenzorskog proizvoda matrica  $A$  i  $B$ :

$$A = (A_{nm}), \quad B = (B_{pq}),$$

$$A \otimes B = \begin{pmatrix} A_{11}B & \dots & A_{1m}B \\ \dots & \dots & \dots \\ A_{n1}B & \dots & A_{nm}B \end{pmatrix} \quad (1)$$

Sledi primer kompozicije kvantnih podsistema u nadsistem. Neka je prvi podsistem  $S_1$  opisan talasnom funkcijom  $\psi_{S1} = |\psi\rangle_{S1} = |0\rangle_{S1}$  dok je za drugi,  $S_2$  talasna funkcija  $\psi_{S2} = |\psi\rangle_{S2} = \alpha \cdot |0\rangle_{S2} + \beta \cdot |1\rangle_{S2}$ . Talasna funkcija kompozitnog sistema  $S_1 S_2$  dobija se operacijom tenzorskog proizvoda pojedinih talasnih funkcija:

$$\psi_{S1S2} = \psi_{S1} \otimes \psi_{S2} = \alpha \cdot |0\rangle_{S1} \otimes |0\rangle_{S2} + \beta \cdot |0\rangle_{S1} \otimes |1\rangle_{S2},$$

$$\psi_{S1S2} = \alpha \cdot |0\rangle_{S1} |0\rangle_{S2} + \beta \cdot |0\rangle_{S1} |1\rangle_{S2} = \alpha \cdot |00\rangle_{S1S2} + \beta \cdot |01\rangle_{S1S2}$$

$$|00\rangle_{S1S2} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}_{S1} \otimes \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}_{S2} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}_{S1S2}, \quad |01\rangle_{S1S2} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}_{S1S2}, \quad \psi_{S1S2} = \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}_{S1S2} \quad (2)$$

Takozvani  $n$  – *kjubit* dobija se na sledeći način (oznaka  $BBSn$  ukazuje na okolnost da se indeks  $i$  zapisuje u binarnom brojnem sistemu sa  $n$  bita, string, na primer  $2=10=00...010_n$ ):

$$|\Psi\rangle = \sum_{i_k \in \{0,1\}, k \in \{1,2,\dots,n\}} \alpha_{i_1 i_2 \dots i_n} \cdot |i_1\rangle \otimes |i_2\rangle \otimes \dots \otimes |i_n\rangle = \sum_{i \in \{0,1,\dots,2^n\}_{BBSn}} \alpha_i \cdot |i\rangle, \alpha_i \in \mathbb{C} \quad (3)$$

Podsistemi nad koji se komponuju u nadsistem opisan pomoću jednačina (3) su isti – to je skup potpuno jednakih jona, molekula, tubulinskih dimera itd koji u kompoziciji gube svoju posebnost (takozvane kvantne indentične čestice). Zbog toga nema indeksa analognih indeksima  $S_1$  i  $S_2$  iz prethodno navedenog primera. Deterministički (neslučajni) kvantni algoritam nad  $n$  – kjubitom je specifičan niz od  $k$  sekvencijalnih primena nad  $n$  – kjubitom unitarnih operatora  $U_1, U_2, \dots, U_k$  (neki od ovih operatora mogu biti i jednaki). Time se od njegovog početnog stanja  $|\Psi\rangle_{in}$  dobija finalno stanje  $|\Psi\rangle_{out}$ . To praktično znači da se stanje kvantnog računara podešava da bi se izračunao rezultat. Postupkom merenja nad ovim podešenim  $n$  – kjubitom dobija se odgovarajući rezultat. Prilikom primena fizičke realizacije unitarnih operatora i merenja nad konkretnim sistemom uvek postoji greška, pa je jedno od najvažnijih praktičnih pitanja u kvantnom računanju razvoj metoda korekcije grešaka (quantum error correction). Tipični operatori koji deluju na  $1$  – kjubit  $\psi = \alpha \cdot |0\rangle + \beta \cdot |1\rangle$  su operator negacije *NOT* reprezentovan matricom  $X$  i Adamarov operator  $H$ :

$$X = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, X\psi = \begin{pmatrix} \beta \\ \alpha \end{pmatrix}; H = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}, \quad (4)$$

$$H|0\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot (|0\rangle + |1\rangle), H|1\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot (|0\rangle - |1\rangle)$$

Obe prethodno definisane matrice su i unitarne i hermitske. U slučaju 2 – kjubitnog sistema, interesantna je matrica transformacije  $U_{CNOT}$  – koja opisuje kontrolisani *NOT* operator. Ona na odgovarajuće vektore bazisa deluje na sledeći način:

$$U_{CNOT}|00\rangle = |00\rangle, U_{CNOT}|01\rangle = |01\rangle, \quad (5)$$

$$U_{CNOT}|10\rangle = |11\rangle, U_{CNOT}|11\rangle = |10\rangle$$

Delovanje ovog operatora je sledeće: Ako je prvi bit jednak  $1$  (tzv. kontrola prvog bita), onda drugi bit prelazi u suprotni. Grafički prikaz jedno – ili dvo – kjubitnih unitarnih matrica transformacije nazivaju se osnovne kvantne logičke kapije – kola (*gates*). One se koriste za grafičko modeliranje složenijih programa na kvantnom računaru.

Na osnovu svega rečenog može se zaključiti da, sa računске strane posmatrano, algebra kvantnog kjubitnog računanja nije previše zahtevna. U slučaju nedeterminističkih kvantnih algoritama koji opisuju kvantno statističke aspekte funkcionisanja kvantnih informacionih mašina, pored matrične algebre neophodno je poznavati i neke oblasti teorije verovatnoće i statistike.

## 5. PRIMENA INTERNET RESURSA U NASTAVI KVANTNIH RAČUNARA

Za sticanje znanja iz biofizike, u ovom slučaju, za nastavnu temu Kvantni računari, bilo je neophodno da se svaki student upozna sa principima rada kvantnog računara kao i sa mogućnostima programiranja simulacije njihovog rada. U nastavnim i vannastavnim aktivnostima studenti su koristili više internet resursa zasnovanih na korišćenju Matlab-Octave okruženja:

### CS 596 Quantum Computing

- ❑ opis: rutine za kvantne algoritme
- ❑ web lokacija: <http://www.sci.sdsu.edu/Faculty/Don.Short/QuantumC/cs662.htm>

### drqubit

- ❑ opis: pojedine rutine za kvantno informaciono istraživanje
- ❑ web lokacija: <http://www.dr-qubit.org/matlab.php>

### M-fun for QC Progs

- ❑ opis: toolbox za Octave/MATLAB m-fajlove za programiranje kvantnih računara
- ❑ web lokacija: <http://www.ar-tiste.com/m-fun/m-fun-index.html>

### QC simulator

- ❑ opis: simulator rada kvantnih računara
- ❑ web lokacija: <http://www-m3.ma.tum.de/twiki/bin/view/Software/QCWebHome>

### QCTOOLS

- ❑ opis: toolbox za simulaciju jonske zamke
- ❑ web lokacija: <http://physics.berkeley.edu/research/haeffner/teaching/exp-quant-info/exp-quant-info>

### QLib

- ❑ opis: MATLAB programi za kvantno - informatička izračunavanja
- ❑ web lokacija: <http://www.tau.ac.il/~quantum/qlib/qlib.html>

### Quantum Computing Functions for Matlab (QFC)

- ❑ opis: skup MATLAB funkcija za simulaciju kvantnih algoritama
- ❑ web lokacija: <http://www.robots.ox.ac.uk/~charles/>

### Quantum Octave

- ❑ opis: Gnu Octave paket za korišćenje kvantnih računara sa tzv mešanim stanjima (sa posebnom primenom u kvantnoj statistici)
- ❑ web lokacija: <http://quantum-octave.sf.net/>

### Qubit4matlab

- ❑ opis: MATLAB rutine kvantne informatike
- ❑ web lokacija: <http://bird.szfk.kfki.hu/~toth/qubit4matlab.html>

Osnovna karakteristika izabranih internet resursa je da su relevantni, da studenti njima lako ovladavaju i da su besplatni.

Studenti su se upoznali sa više simulacija rada kvantnih računara i imali su projektne radove sa konkretnim programskim realizacijama koje su u celosti uspešno obavili. Svaki student pojedinačno je pokazao da razume suštinu rada kvantnih računara, što nije bio slučaj sa studentima koji nisu koristili Internet resurse.

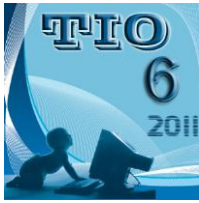
## 6. ZAKLJUČAK

Internet resursi u nastavi kvantnih računara u okviru predmeta Biofizika, stvorili su stimulativno i za studente očigledno nastavno okruženje koje je omogućilo: individualni rad studenata; mogućnost učenja putem iskustva, veću motivaciju i pažnju studenata; istraživanje relevantnih i najaktuelnijih sadržaja iz oblasti kvantnih računara kao i razvoj kritičkog mišljenja.

Ključna prednost upotrebe Internet resursa u nastavi kvantnih računara u odnosu na tradicionalnu nastavu je mogućnost sticanja funkcionalnih znanja i veština kao i unapređenje informacione pismenosti.

## 7. LITERATURA

- [1] Turban E., McLean E., Wtherbe J. (2003): *Informaciona tehnologija za menadžment*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
- [2] Brent M. (2001), *Interactivity research Studies*, Educational Technology & Society 4 (3), dostupno na: <http://ifets.ieee.org>.
- [3] Haydn, T. (2000.): Information and communications technology in the history classroom. U J. Arthur i R. Phillips (ur.): *Issues in history teaching*.
- [4] Ristić M., Blagdanić S. (2008): *Informatics Literacy of Students and Teachers with the Aim of Life-Long Learning*, International journal on informatics and new media in education, Faculty of education in Sombor, 119-125.
- [5] R. Feynman (1982):, *Simulating Physics with Computers*, International Journal of Theoretical Physics, Vol. 21, Nos. 6/7.
- [6] M. Nakahara, T. Ohmi (2008): *Quantum Computing From Linear Algebra to Physical Realizations*, Taylor & Francis Group.
- [7] Gregg Jaeger (2007): *Quantum Information*, Springer.
- [8] Derek Abbott, Pual C. W. Davies, Arun, K. Pati (2008): *Quantum Aspects of Life*, Imperial College press.
- [9] Masanori Ohya, Igor Volovich (2011): *Mathematical Foundations of Quantum Information and Computation and Its Applications to Nano - and Bio - systems*, Springer.
- [10] Anton Zeilinger, C. G Shull, Wolfgang Treimer, Water Mampe (1998): *Single - and double - slit diffraction of neutrons*, Rev. Mod. Phys. 60, 1067–1073.
- [11] M. Brune, E. Hagley, J. Dreyer, X. Maître, A. Maali, C. Wunderlich, J. M. Raimond, and S. Haroche (1996): *Observing the Progressive Decoherence of the "Meter" in a Quantum Measurement*, Phys. Rev. Lett. 77, 4887–4890.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.4:51

Stručni rad

## PRIMENA RAČUNARSKE IGRE LUGRAM U NASTAVI MATEMATIKE ZA UČENIKE I-IV RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE

Branko Lučić<sup>1</sup>, Snežana Lučić<sup>2</sup>

**Rezime:** Igra predstavlja dominantnu aktivnost detinjstva i prirodno je da se razmišlja i o njenoj ulozi u obrazovnim aktivnostima dece. Lugram je igra slagalica zadatih geometrijskih figura. U ovom radu je prikazan razvoj računarske igre Lugram i rezultati njene primene u nastavi. Rezultati istraživanja ističu pozitivan uticaj Lugrama na postignuće učenika u učenju geometrije. Modularno organizovan sistem za računarsku igru Lugram, omogućio je timski rad i saradnju nastavnika i učenika, i aktivnu ulogu učenika u realizaciji projekta Lugram u okviru nastave izbornog predmeta Od igračke do računara. Jednostavnost ideje i uspešna primena Lugrama u redovnoj nastavi, uticali su da njegov dalji razvoj krene i u smeru prilagođenja korisnicima sa posebnim potrebama.

**Ključne reči:** Igra, geometrija, obrazovni softver.

## APPLICATION OF COMPUTER GAME LUGRAM IN TEACHING MATHEMATICS FOR PUPILS I-IV GRADE OF PRIMARY SCHOOL

**Summary:** Game a dominant activity of childhood and it is natural to think about its role in the educational activities of children. Lugram is a puzzle game of given geometric figures. This paper describes the development of computer games Lugram and results of its application in teaching. The researchs results highlight the positive impact Lugram on achievement pupils in learning geometry. Modularly organized system for computer game Lugram, enabled teamwork and cooperation of teachers and pupils, and active role of pupils in realization the project Lugram within teaching an elective subject From toys to computers. Ease of ideas and successful implementation of Lugram in regular teaching, contributed to its further development goes in the direction of adaptation for users with special needs.

**Key words:** Game, geometry, educational software.

<sup>1</sup> Mr Branko Lučić, Vojvođanska banka AD, Trg slobode 7, Novi Sad, E-mail: [bl\\_lule@hotmail.com](mailto:bl_lule@hotmail.com)

<sup>2</sup> Snežana Lučić, prof. razr. nastave, OŠ "20.oktobar", Sivac, E-mail: [snezana.lucic@hotmail.com](mailto:snezana.lucic@hotmail.com)

## 1. UVOD

Kao dominantna aktivnost detinjstva, igra izaziva interes i u oblasti izgradnje sistema obrazovanja i vaspitanja. Razvojni potencijali igre, uočavani su rano u razvoju ljudskog društva. Intenzivno se traga za mogućnostima da se iskoriste ogromni edukativni potencijali igre, bez narušavanja njene spontanosti i dečje inicijative. Visoka motivacija i aktivna uloga dece u igri, mobilize i usmerava dečju pažnju na predviđenu aktivnost i uči ih da se koncentrišu na problem ili teškoću koju treba da reše ili savladaju. Deca kroz igru uče i proveravaju svoje znanje, savladavajući pri tome različite prepreke i usklađujući različite aktivnosti. Igrom postižu razvoj svojih sposobnosti i stvaraju trajne vrednosti, bez obzira na to što se u suštini i ne igraju zbog toga, već da bi se igrali.

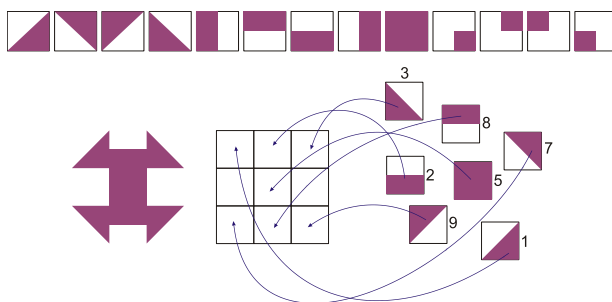
Didaktička igra u sebi osim pravila, nosi i zadatak koji predstavlja problem koji treba rešiti. Izazov na koji treba odgovoriti pokreće učenike u želji da pokažu mogućnosti zapažanja, kreacije, domišljatosti i snalaženja. Uspeh u igri ih motiviše za dalji rad, a teškoće sa kojima se suočavaju pokreću ih na dodatno angažovanje. Kako su didaktičke igre proizvod odraslih namenjen deci, u njima je uloga odraslog prirodanija i podrazumeva partnersku saradnju i uticanje bez nametanja. Ako biramo igru kao deo strategije kojom se služimo u obrazovnom procesu, moramo imati potrebno razumevanje za prisustvo igre u procesu učenja, kako bi smo izbegli zamke površnosti pristupa ovakvoj metodi i izneverili igru i njenu autonomiju [1].

Uporedo sa razvojem personalnih računara došlo je i do razvoja računarskih video igara. Razvoj multimedijске komponente personalnih računara verovatno je najbitnije uticao na pravu ekspanziju proizvodnje računarskih igara. Interaktivnost je presudan faktor koji utiče na njihovu popularnost. Igrač računarskih video igara je za razliku od gledaoca televizije, na primer, vrlo aktivan ispred ekrana monitora računara, utičući na događaje koji se na njemu odigravaju. Posebno treba istaći projekte koji podrazumevaju mogućnost da sama deca stvaraju igre sa pedagoškim ciljem, jer stvaranje svoje igre za dete predstavlja jednu veoma podsticajnu i kreativnu aktivnost.

U metodici nastave matematike igra se ne nalazi u klasifikacijama ni nastavnih oblika ni metoda rada, a nastavna praksa je primenjuje i oseća potrebu za njom [2]. Formiranju početnih matematičkih pojmova značajno pomažu tradicionalno pedagoški oblikovani didaktički materijali, a obrazovni softver pruža niz novih mogućnosti za unapređenje kvaliteta nastave i učenja. Primena računarskih obrazovnih igara predstavlja jedan od načina da se te mogućnosti pretvore u pozitivne rezultate u nastavnoj praksi.

## 2. LUGRAM

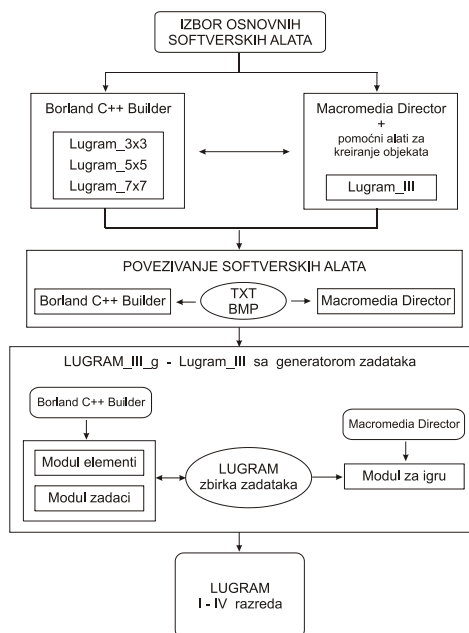
Lugram je igra sastavljanja zadatih geometrijskih figura. U osnovnoj verziji igre Lugram figure-zadaci su kreirane u mreži 3x3 kvadrata. Elementi za sastavljanje su kvadrati veličine jediničnog kvadrata polja za sastavljanje, a sadrže geometrijske figure: trougao, pravougaonik ili kvadrat.



*Slika 1: Sastavni elementi i primer Lugram-zadatka*

### 2.1. Razvoj softverskih verzija Lugrama

Prva softverska verzija Lugrama realizovana pod operativnim sistemom MS DOS nema multimedijalne karakteristike [3].



*Slika 2: Razvoj softverskih verzija Lugrama pod Windows-om [3]*

Operativni sistem Windows je omogućio realizaciju onog što je nedostajalo ili bilo teško za ostvarenje pod MS DOS-om, pre svega kada je multimedijalnost Lugrama u pitanju.

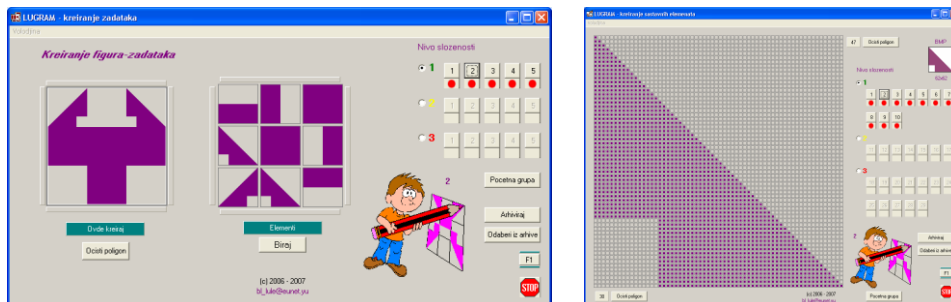
## 2.2. Lugram\_III i Lugram\_III\_g

Lugram\_III uvodi svojevrsan "lov", pokazivačem miša, na delove za sastavljanje koji se kreću u zoni biranja. Posедуje tri nivoa igre koji sadrže po pet figura-zadataka [1].



Slika 3: Ekran za odabir zadataka prvog nivoa igre i primer jednog zadatka

Programski paket Lugram\_III\_g pored modula za igru sadrži još modul za kreiranje figura-zadataka i modul za kreiranje sastavnih elemenata figura-zadataka.



Slika 4: Ekрани modula za kreiranje zadataka i sastavnih elemenata

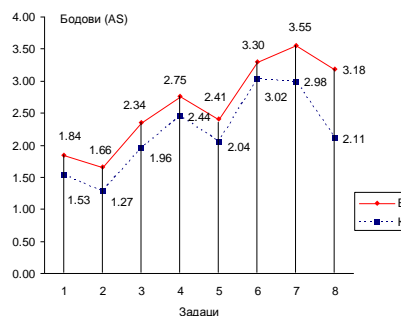
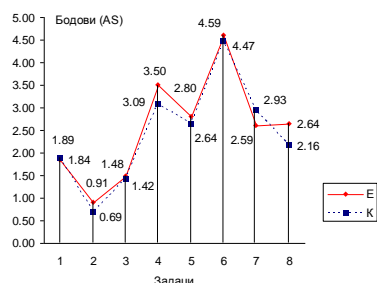
Lugram\_III\_g omogućava učitelju da samostalno kreira nove grupe zadataka i pripremi Lugram za primenu, a u te aktivnosti može aktivno da uključi i učenike [1].

## 3. LUGRAM U NASTAVNOJ PRAKSI

### 3.1. Istraživanje obavljeno školske 2006/07. godine

Uzorak istraživanja obuhvatio je 89 učenika Osnovne škole "20. oktobar" u Sivcu. Istraživanje je rađeno metodom eksperimenta sa paralelnim grupama. Eksperimentalnu (E) i kontrolnu (K) grupu činila su po dva odeljenja III razreda. Eksperimentalna grupa je u periodu rada na nastavnoj temi Trougao, paralelno, na tri školska časa koristila Lugram, jednom kartonski, a dva puta softverski Lugram\_III [1].

Grafikoni 1. i 2. predstavljaju rezultate ispitivanja znanja iz geometrije, testovima (inicijalnim i finalnim) sa po 8 zadataka. Uspeh je izražen prosečnim brojem bodova ostvarenim po zadatku (aritmetička sredina - AS). Grafikon 2. prikazuje porast uspeha na finalnoj proverbi znanja iz geometrije ( $t=2,15$ ,  $df=87$ ,  $\alpha = 0,05$ ), u korist eksperimentalne grupe, koja je u eksperimentalnom periodu koristila Lugram.

**Grafikon 1.** Ujednačenost grupa (inic. test)**Grafikon 2.** Rezultati finalnog ispitivanja

Deo zadataka istraživanja odnosio se na pripremu nastavnika za korišćenje medija kreiranih za fazu eksperimentalnog rada. Saradnjom autora istraživanja, učitelja odeljenja eksperimentalne grupe i nastavnika informatike, stvoreni su uslovi za aktivnu ulogu učitelja u realizaciji časova u eksperimentalnom periodu. Učenici su Lugram koristili radeći u parovima. Ispoljen je visok nivo međusobne saradnje učenika u radu.

### 3.2. Lugram u okviru nastave izbornog predmeta Od igračke do računara

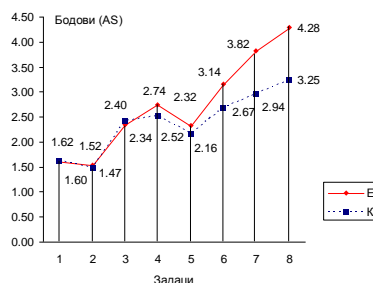
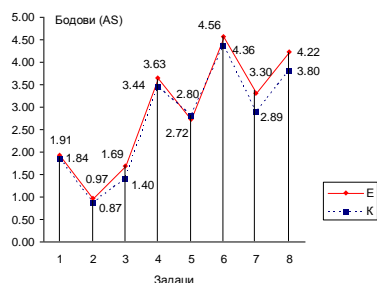
Školske 2006/07. godine u OŠ "20. oktobar" u Sivcu započeta je primena Lugrama u I-4 odeljenju prvog razreda u okviru nastave izbornog predmeta Od igračke do računara. Nakon upoznavanja sa kartonskom slagalicom, učenici su postupno upoznavali softverske verzije. Rad je organizovan u školskom kabinetu za nastavu informatike. Četvorogodišnji ciklus rada učenici su završili kreiranjem zbirke Lugram-zadataka, koristeći u IV razredu računarski programski paket Lugram\_III\_g.

Nastala timskim radom učitelja i učenika, nastavnim medijima i nastavnim sredstvima dostupnim u školskom kabinetu za nastavu informatike, zbirka Lugram-zadataka koju su kreirali učenici odeljenja IV-4 OŠ "20. oktobar" (šk. 2009/10.g.) predstavlja primer softverskog nastavnog materijala stvorenog angažovanjem sopstvenih razvojnih potencijala škole [4]. Zbirka je dostupna on-line na [www.lugram.net/lugram\\_online.html](http://www.lugram.net/lugram_online.html).

### 3.3. Istraživanje obavljeno školske 2009/10. godine

Uzorak istraživanja organizovanog u maju 2010. g. obuhvatio je 179 učenika III razreda osnovnih škola iz Sivca i Sombora. Period delovanja eksperimentalnog faktora iznosio je dva školska časa. Eksperimentalnu (E) i kontrolnu (K) grupu činila su po četiri odeljenja III razreda. Lugram je u dva odeljenja eksperimentalne grupe korišćen samo u kartonskoj izvedbi, a u druga dva samo u softverskoj varijanti (Lugram\_III\_online). Bila je to prilika da se testira rad Lugram\_III\_online verzije u realnim uslovima rada umreženih radnih stanica jednog školskog kabineta za nastavu informatike. Lugram\_III\_online je funkcionisao korektno, a fond od 120 zadataka koje su kreirali učenici IV-4 OŠ "20. oktobar" (šk. 2009/10.g.) omogućio je interesantan rad na času i predstavlja primer uspešne upotrebe softverskog nastavnog materijala čiji su kreatori učenici.

Testovi za proveru znanja iz oblasti geometrije (rezultati predstavljeni grafikonima 3 i 4), identični su testovima korišćenim u istraživanju organizovanom 2007. godine.

**Grafikon 3.** Ujednačenost grupa (inic. test)**Grafikon 4.** Rezultati finalnog ispitivanja

Prednost eksperimentalne grupe na finalnom ispitivanju znanja bila je značajna ( $t=2,30$ ,  $df=177$ ,  $\alpha = 0,05$ ), a podeljenost eksperimentalne grupe na rad dva odeljenja softverskom, a dva kartonskom verzijom Lugrama, pružila je priliku i za poređenje postignutih rezultata unutar eksperimentalne grupe. Odeljenja koja su dva školska časa koristila softversku verziju Lugrama ostvarila su bolji rezultat na finalnom ispitivanju ( $t=2,05$ ,  $df=88$ ,  $\alpha = 0,05$ ).

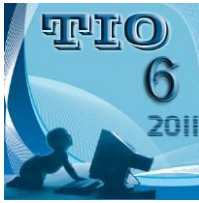
#### 4. ZAKLJUČAK

Unošenjem više kreativnosti u nastavni rad doprinosimo većoj zainteresovanosti učenika za školu, nastavu i učenje. Rezultati istraživanja govore da LUGRAM može da doprinese formiranju čvrste osnove u početnom učenju geometrije. U prikazanom primeru vidimo učenike ne samo u ulozi aktivnog korisnika već i u ulozi kreatora softverskog nastavnog medija. Faze pripreme i realizacije časova karakterisao je timski rad nastavnika i učenika.

Razvoj softverskih verzija je nakon izrade uspešnih prototipa, prešao u fazu razvoja modularno organizovanog sistema za igru LUGRAM. Jednostavan koncept igre i osobine programskih modula LUGRAM, upotreba standardne PC tastature umesto miša, kreirani zvučni signali i efekti, govorne poruke i uputstva, omogućile su razvoj verzija LUGRAM za slabovidu i slepu decu. Softverske module LUGRAM će biti lakše prilagođavati različitim kategorijama korisnika kada sistem za igru LUGRAM bude podržan bazom podataka.

#### 5. LITERATURA

- [1] Lučić, B.: *Obrazovni softver tipa obrazovna igra u nastavi matematike (primer geometrija) I-IV razreda osnovne škole*, magistarski rad, Pedagoški fakultet u Somboru, 2008
- [2] Petrović, N., Pinter, J.: *Metodika nastave matematike*, Pedagoški fakultet u Somboru, 2006
- [3] Lučić, B., Vujnović Sedlar, N.: *Geometrijska slagalica LUGRAM - razvoj i primena*, Beograd, 17. TELFOR, 2009, Zbornik radova, str. 1363-1366
- [4] Lučić, B., Lučić, S.: *Mogućnosti timskog rada na razvoju obrazovnog softvera*, Inovacije u nastavi, Beograd, XXIV, 2010/04, str. 126-131
- [5] Lučić, B., Vujnović Sedlar, N., Delić, V.: *Računarska igra LUGRAM - verzija za slepu decu*, Beograd, 18. TELFOR, 2010, Zbornik radova, str. 1173-1176



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004:73/76

Stručni rad

## NEKI ASPEKTI KORIŠĆENJA INTERNETA U NASTAVI LIKOVNE KULTURE

Vojislav Ilić<sup>1</sup>

**Rezime:** *Primena informaciono komunikacionih tehnologija, a posebno primena Interneta u nastavi postaje bitno pitanje savremene pedagoške nauke, a postaje i neizbežni element pažnje savremenog obrazovanja. Prednost Interneta je što nudi ogromnu količinu najraznovrsnijih informacija i što se do tih podataka dolazi relativno jednostavno i brzo. U ovom radu će mo razmotriti neke aspekte korišćenja Interneta u nastavi likovne kulture sa stanovišta nastavnika i učenika. Sa stanovišta nastavnika, Internet je nepresušan izvor za saznavanje dostignuća u nastavi likovne kulture kroz stalno praćenje specijalizovanih Web portala i razmenu informacija sa kolegama. Sa druge strane učenici u izražavanju, stvaranju svojih radova, Internet koriste u svim fazama kreativnog procesa.*

**Ključne reči:** IKT, Internet, nastava likovne kulture.

## SOME ASPECTS OF THE USE OF INTERNET IN TEACHING VISUAL ART

**Summary:** *The application of information and communication technologies, particularly application of the Internet in teaching is becoming an important question of modern pedagogical science, and became the inevitable focus element of modern education. Advantage of the Internet has to offer enormous amounts of diverse information and what do these data it is relatively easy and fast. In this paper we will consider some aspects of using the Internet in teaching art from the standpoint of teachers and students. From the standpoint of teachers, the Internet is an endless source for understanding contemporary trends in teaching visual art through continuous monitoring of specialized Web portals and information exchange with colleagues. On the other hand the students to express, create their own work, internet use in all phases of creative process.*

**Key words:** ICT, internet, visual art education

---

<sup>1</sup> Vojislav Ilić, profesor likovne kulture, specijalista metodike likovne kulture, doktorske studije, smer obrazovna tehnologija na Učiteljskom fakultetu u Beogradu, OŠ „Milutin i Draginja Todorović“, Kragujevac; [vilic2@sbb.rs](mailto:vilic2@sbb.rs)

## 1. UVOD

Informaciono komunikacione tehnologije (IKT, information communication technology, ICT) imaju ogroman uticaj na kompletan život i funkcionisanje našeg sveta. To objašnjava zašto alati, koje daju Informaciono komunikacione tehnologije, imaju tako važnu ulogu i u vaspitno-obrazovnom procesu. Otvaraju se brojne mogućnosti i perspektive u obrazovanju. Jedna od njih, a verovatno i najsnažnija je Internet. Internet ima neograničen potencijal i motivacija je učenicima za podsticaj i zadovoljavanje njihove prirodne znatiželje i želje za znanjem.

U statutu InSEA (International Society for Education Through Art) stoji rečenica: „Kreativna aktivnost je osnovna potreba zajednička svim ljudima, a umetnost je jedan od najrazvijenijih oblika ljudskog izražavanja i sporazumevanja“. (InSEA, 2003) Umetnost je po svom karakteru univerzalni jezik.

Džon Džui (John Dewey) koji je 1934. napisao u knjizi *Art as Experience* (Dewey, 1934: 334) da je umetnost „najbolji mogući prozor u drugu kulturu“ misleći pri tome na prvom mestu na komunikološku vrednost umetnosti koja proizlazi iz „estetskog kvaliteta koja je ista za Grke, Kineze i Amerikance.“ estetsko iskustvo kao direktno, reči lišeno razumevanje, imanentno je svim ljudima bez razlike.“

Sa druge strane Internet je najdemokratičniji vid komunikacije dostupan celokupnom čovečanstvu. Bil Gejts o IKT kaže: „*Informacione i komunikacione tehnologije velikom broju ljudi, bez obzira gde žive, otvaraju se neverovatne mogućnosti da postanu deo globalne ekonomije. Uskoro će visoko obrazovane mlade osobe u Kini, Indiji ili bilo kojoj drugoj zemlji u razvoju imati bolje izgleda za budućnost nego neobrazovane mlade osobe u Evropi ili Sjedinjenim Američkim Državama.*“ (Gejts, 2008: 1)

Koristeći savremene tehnologije, savremene medije za izražavanje i prenosioce informacija možemo govoriti o najdinamičnijem tehnološkom progresu u istoriji civilizacije. Ovaj proces zahteva od korisnika elektronskih kulturnih dobara da od niza međusobno manje-više nepovezanih informacija konstruišu nove poglede, ideje, teorije, umetnost savremenog društva.

## 2. DIGITALNI MEDIJI U OBRAZOVANJU

IKT su za poslednjih dvadeset godina promenile naše odnose i načine komuniciranja prema radu i učenju. Danimir Mandić govoreći o nedostacima tradicionalne nastave kaže: „U tradicionalnoj nastavi dominira frontalni oblik rada sa izraženom predavačkom funkcijom nastavnika što ne obezbeđuje dovoljnu interakciju sa učenicima niti ostavlja dovoljno vremena za samostalne aktivnosti učenika u funkciji kvalitetnijeg ovladavanja nastavnim sadržajima.“ (Mandić, 2008: 1)

Za tradicionalnu nastavu sa frontalnim oblikom rada Vilotijević kaže: „Iz tog koncepta izvučen je maksimum i ne može se očekivati da on donese nove kvalitete. A kad se jedna tehnologija potpuno iscrpi, moraju se uvoditi nove jer nastava ne sme ostati na dosad postignutom.“ (Vilotijević, 2003: 8)

IKT pružaju velike mogućnosti inoviranja nastavnog procesa koje obrazovni sistem mora iskoristiti za prevazilaženje slabosti tradicionalne nastave. IKT u obrazovanju nalaze različite primene: od nastavnih programa za učenje i vežbanje, digitalnih baza najrazličitijih

podataka, preko multimedijalnih prezentacija, simulacija, igara do složenih komunikacionih koperacionih okruženja.

Mila Nadrljanski ističe prednosti učenja uz pomoć računara njihovu multimedijalnost i interaktivnost: „Obrazovanje pomoću modernih interaktivnih medija je znatno kvalitetnije u odnosu na klasične metode obrazovanja. Digitalizirane se informacije mogu lakše montirati potpomognute slikom, animacijom i zvukom, istovremeno djeluju na više osjetila dajući potpunu informaciju.“ (Nadrljanski, 2007: 530).

Učenje uz pomoć IKT-a se odvija putem digitalnog medija (računara uz upotrebu različitog hardware-a i software-a) uz upotrebu komunikacijskih kanala sa drugim ljudima, ili bazama digitalnih podataka. Maršal Mek Luan (Marshall Mc Luhan), prorok „globalnog sela“ je očito bio u pravu kada je predvideo da je glavna uloga računara obezbeđivanje komunikacije.

### 3. IKT, VIZUELNA UMETNOST I INTERNET

Radovi umetnosti nastale uz pomoć računara pojavili su se još sredinom 1960-ih, većina pojedinaca koji su u početku bili uključeni u stvaranje računarske umetnosti su inženjeri i naučnici, jer su oni imali pristup resursima računara dostupnima na univerzitetima i naučno-istraživačkim laboratorijama. Mnogi umetnici počeli su da istražuju mogućnosti nove tehnologije, počeli su da koriste računare kao kreativnu alatku.

U leto 1962, dr Majkl A. Nol (dr A. Majkl Noll) programirao je računar u Bell Telephone Laboratories u Marej Hilu (Nju Džersi) da stvara vizuelne obrasce samo u umetničke svrhe. Prve dve izložbe kompjuterske umetnosti (kompjuterski generisanih slika) održane su u 1965. god. - aprila 1965, u Howard Mudri galeriji u Njujorku, i Generative Computergrafik, februara 1965, na Technische Hochschule u Štutgartu, u Nemačkoj.

Sinergija umetnosti i računara teče zajedno sa razvojem personalnih računara koji su sposobni da brzo obrade podatke, prikažu veliki broj boja u grafici velike rezolucije nastalih uz odgovarajući software. U početku, onoga što možemo nazvati elektronska umetnost (ili digitalna umetnost, mada postoje pravci u umetnosti koji nose ove nazive, ovde se misli na sve radove nastale uz pomoć IKT-a), su to jednostavne digitalne kompozicije koje su imale prvenstveni zadatak da skrenu pažnju da se umetnici mogu izražavati (stvarati) uz pomoć računara.

Počinju da se pojavljuju pravci koji u svom imenu imaju neko obeležje IKT-a, kao što su: New media art, Computer art, Cyber art, Digital art, Internet art, Pixel art... Danas se pod digitalnom umetnošću smatra širok spektar radova nastalih korišćenjem informaciono komunikacionih tehnologija.

Od polovine devedesetih godina prošlog veka radovi zasnovani na IKT-ma su bili sve više zastupljeni na različitim smotrama umetnosti. Iz godine u godinu se broj radova nastalih uz pomoć informacionih tehnologija povećava.

Informaciono komunikacione tehnologije se koriste u izražavanju (stvaranju) umetnika na dva načina: Prvi su radovi kompletno nastali uz korišćenje IKT-a. Drugi način je kada su one pomoćno sredstvo u umetničkom procesu. Naime veliki broj umetnika skice, nacрте stvara uz pomoć računara da bi vizuelizirali svoju ideju. Oni omogućavaju da se brzo dođe do prilično realne skice dela i umetnik može onda vršiti korekcije vrlo brzo i jednostavno sa

mogućnošću izrade velikog broja varijacija. Nakon skice u računar u umetnik stvara delo u mediju koji je odabrao.

Umetnost je, zahvaljujući Internetu, postala toliko razučena i dostupna da u njenom kreiranju i korišćenju mogu učestvovati stotine miliona korisnika. Pasivniji među njima, ujedno i primarna ciljna grupa savremene umetnosti, svakodnevno mogu posećivati bilo koju svetsku galeriju i muzejski prostor, do detalja izučavati umetničke stilove i tehnike bilo kog umetnika ili umetničke epohe. Lev Manović o Internetu kaže: „Godina 1995. nam je donela i Internet najvidljiviji oblik globalizacije.“ (Manović, 2001; 11)

Umetnost se danas na Internetu pojavljuje na nekoliko načina:

- ❑ Muzeji, galerije i različite smotre (sajmovi umetnosti) imaju svoje prezentacije na kojima se predstavljaju radovi aktuelnih umetnika ili su to pak dela umetnika iz ranijih vremena iz svojih ili gostujućih zbirki. Svaki muzej koji drži do sebe mora da ima sveobuhvatnu prezentaciju na Internetu, a u novije vreme se podrazumeva da imaju i delove koji su posvećeni edukaciji. Pored muzeja i njihovih zbirki postoje sajтови virtuelnih muzeja (baze podataka) koji sadrže reprodukcije i tekstove o umetnicima iz celog sveta.
- ❑ Web časopisi i elektronske verzije štampanih časopisa koji se bave umetnošću. Postoji jako mnogo web časopisa koji se bave izložbama, lokalnog ili šireg karaktera. Tu se mogu pridodati i prezentacije likovnih kritičara koje daju svoje kritičke osvrte na izložbe, manifestacije ili dela nekog umetnika
- ❑ Mnoge aukcijske kuće, trgovci umetničkim radovima, postavljaju radove umetnika kojima žele trgovati
- ❑ Sami umetnici ili udruženja umetnika često imaju web prezentacije na kojima izlažu svoje radove. Ovaj vid prezentovanja i rekalmiranja umetničkih radova je skorijeg datuma. Pošto se Internet ne bavi kvalitetom umetničkih radova na Internet prezentacijama se mogu naći dela različitog kvaliteta.
- ❑ Obrazovne institucije koje prezentuju radove svojih polaznika. Kao svojevrsan način komunikacije među polaznicima mogu se ubrojiti i socijalne mreže, što obrazovnih institucija, što neformalnih grupa kojima je za cilj popularizacija umetnosti i umetničkih dela.
- ❑ Specijalizovani sajтови koji su namenjeni edukatorima umetnosti. Ovi sajтови su naročito značajni ljudima čije je profesija povezana sa pedagoškim naukama. U svetu postoji od nacionalnih i nezavisnih udruženja, pa do ličnih prezentacija predavača umetnosti koji hoće svoja iskustva i ideje predstaviti široj populaciji.
- ❑ Sajтови koji se bave pitanjima vezanim za formu i oblikovanje, istorije umetnosti, estetike, teorije umetnosti... To su raznovrsni sajтови na kojima se objašnjavaju teorijski aspekti vizuelne umetnosti. Ovih sajtova ima jako mnogo i veliki deo je pogled kroz ličnu prizmu autora na vizuelnu umetnost.

Veliki doprinos Interneta se ogleda i u popularizaciji umetnosti i umetničke produkcije. Omogućava da se pomere granice i da korisnik, ljubitelj umetnosti, od pasivnog korisnika postane aktivni učesnik, odnosno da koristeći Internet i različite software kao sredstva umetničkog izražavanja učestvuje u procesu stvaranja umetničkog dela ili ga sam stvara, i da ta dela može prezentovati svetskoj publici

#### 4. INTERNET, LIKOVNA KULTURA, UČENICI I NASTAVNICI

Savremene tehnologije komunikacije su promenile naš svet. Danas je ceo svet je u jednoj velikoj mreži, i bez obzira kojom delatnošću se bavimo potrebna nam je komunikacija putem globalne mreže, bilo da hoćemo popravljati slavinu ili ako pišemo seminarski rad. Većom prisutnošću Interneta, devedesetih godina, prošlog veka zakoračili smo u svet „virtuelne stvarnosti“ u kome klasični fizički zakoni ne važe. Internet menja prostorne i vremenske odnose među ljudima i pojavama.

Glavna odlika Interneta je njegova multimedijalnost (objedinjavanje slike, videa i zvuka). Multimedijalni podaci su „teški“ jer sa sobom nose mnogo podataka, i njihov prenos je moguć samo putem kvalitetnog komunikacionog kanala. Zapravo sve dok mreža nije omogućavala prenos velikih podataka (zbog slabe propusnosti mreže nekad se nisu, ili jako sporo, mogli prenositi multimedijalni sadržaji) i nije bila posebno interesantna za nastavu likovne kulture. Tokom poslednje decenije se i kod nas kapacitet komunikacionih kanala višestruko povećao, pa je i uloga Interneta u nastavi likovne kulture postala značajna. Ukoliko želimo da učenje i nastavni proces, uopšte, učinimo kvalitetni i zanimljiviji Internet je obavezan pomoćnik.

Danas je Internet u vaspitno-obrazovnom procesu nezamenljiv medij na kome nastavnici, ukoliko žele (a celoživotno obrazovanje je danas realna potreba) mogu da budu u toku umetničkih zbivanja i da prate nove tendencije u nastavi likovne kulture (vizuelnih umetnosti, umetničke edukacije...). Mogu da posećuju Internet gotovo svakodnevno i prate i odabiraju sadržaje koje im mogu pomoći u realizaciji nastave. Bilo da odabiraju reprodukcije za svoju nastavu ili pak traže pomoć u realizaciji nastavnih jedinica. Izbor je ogroman.

Nesumnjivo da je pomoć koju pruža Internet dragocena i velika, ali nastavnici i učenici treba da imaju kritički odnos prema sadržajima koji se nude na Internetu.

Na žalost na Internetu, kao krajnje demokratskoj mreži, mogu raznorazni, dobronamerni, nestručni ili pak zlonamerni, akteri postaviti svoje web prezentacije. Pred nastavnike, učenike i sve one koje to interesuje, postavlja zadatak da u toj šumi podataka pronađu sadržaje koji su im zaista mogu biti od koristi. IKT se u različitim nastavnim predmetima koristi na drugačije načine te se i Internet koristi u nastavi likovne kulture drugačije obzirom na specifičnosti obrazovnog procesa u nastavi likovne kulture. Nastava likovne kulture se razlikuje od ostalih nastavnih predmeta po karakteru sadržaja, procesima stvaralaštva, odnosima između učenika i nastavnika, kao i u pogledu procene rezultata.

Prva karakteristika nastave likovne kulture je njen stvaralački karakter, jer je likovna umetnost stvaralačka. Ovim se očekuje stvaralaštvo ne samo učenika, već i nastavnika koji zajedno daju stvaralački karakter celom procesu nastave.

Druga karakteristika je radni karakter nastave, jer se u osnovnoj školi oko 85% sadržaja odvija kao radno stvaralački proces (u srednjoj školi je to oko 30%).

Treća karakteristika je fleksibilan nastavni proces, koji se menja, ne samo prema karakteru rada praktičnog ili teoretskog, već i u praktičnom radu, zavisno o pojedinim etapama pripremama stvaralaštva (učenje, igra), samog stvaralaštva i realizacije sve do verifikacije.

Četvrta karakteristika proizilazi od subjektivnosti stvaralačkih procesa, uvažavanja individualnosti učenika, što utiče na drugačiji odnos nastavnika prema svakom učeniku.

Bogatstvo informacija koje se nude upotrebom IKT se višestruko uvećava u odnosu na klasične medije. Ono što savremene medije čini toliko neophodne u nastavi likovne kulture, a ujedno su i glavne odlike su: multimedijalnost, aktuelnost, interaktivnost i globalni karakter dostupnih sadržaja.

Učenici Internet mogu u nastavi likovne kulture koristiti na dva načina, sa jedne strane kao izvor za saznavanje (učenje), a sa druge strane kao izvor u procesu izražavanja (stvaranja dela), međutim u tom ogromnom broju podataka treba pronaći kvalitetne i kompetentne. Ovaj posao traži sve više vremena, s obzirom da se ponuda skoro svakodnevno mnogostruko uvećava. Savremeni mediji u specijalizovanoj učionici vizuelnih umetnosti s obzirom na specifičnost nastavnog procesa mogu se klasifikovati na medije za saznavanje (učenje) i prezentaciju i medije za izražavanje (stvaranje) mada se u kreativnom procesu u umetnosti saznavanje i izražavanje prepliću kroz sve faze kreativnog procesa. (Ilić, 2009: 600-602).

Kreativnim procesom u umetnosti su se bavili različiti autori pre svega Anri Poenkare. Po Poenkareu, kreativni proces se odvija u četiri faze i to:

- pripreme (svesne težnje ka rešenju problema na način koji je od ranije poznat ili težnje da se bar prikupe informacije o problemu);
- inkubacije (u kojoj se problem rešava „u pozadini“ svesti, odnosno nesvesno);
- iluminacije ili inspiracije (u kojoj se u magnovenju sagledava rešenje);
- verifikacije, tj. proveravanja rešenja koje je postignuto. (Anri Poenkare po Kreativnost; Wikipedia: 2009).

Kreativnim procesom su bavili Graham Valas i Ričard Smit u svom delu *Art of Thought*, objavljenom 1926. god. Kod njih se pojavljuje još jedna faza posle inkubacije nagoveštaj (kreativna osoba dobije „predosjećaj“ kako je rešenje na svom putu). (Graham Valas i Ričard Smit po Kreativnost, Wikipedia: 2009)

Pol Gilford je došao do važnih zaključaka u polju kreativnosti, povlačeći crtu između konvergentnog i divergentnog mišljenja. Konvergentno razmišljanje uključuje otkrivanje jedinstvenog, tačnog rešenja na zadat problem, dok divergentno razmišljanje uključuje kreativno stvaranje višestrukih odgovora na zadati problem. Divergentno se razmišljanje često koristi kao sinonim za kreativnost u psihološkoj literaturi. Ostali naučnici povremeno su koristili termine fleksibilno razmišljanje ili fluidna ineligenција, koji su grubo slični kreativnosti. (Pol Gilford po Kreativnost; Wikipedia: 2009)

Bogumil Karlavaris navodi da se proces likovnog stvaranja zasniva na procesima stvaralaštva (uočavanje problema, inkubacija, iluminacija i verifikacija) izražen pedagoškim terminima prolazi kroz sledeće faze: 1. učenje, 2. igra, 3. stvaranje, 4. rad i 5. procenjivanje. (Karlavaris, 1988: 71-74)

#### *Faza pripreme, učenja*

Za stvaralaštvo je potrebno prikupiti potreban materijal, činjenice, što se ostvaruje učenjem, ali se taj proces odvija na osnovu uočavanja problema, osetljivosti za njegove slojeve. Internet, globalni prostor na kome se mogu naći podaci o različitim sadržajima iz polja umetnosti, je i najveći izvor informacija dostupan svima. Na Internetu se mogu naći različiti podaci. Konsultuju se stručnjaci iz različitih oblasti vezanih za umetnost putem e-maila ili društvenih mreža. Na Internetu se u procesu učenja mogu naći podaci koje ni nastavnik, udžbenik ni drugi klasični mediji ne mogu pružiti.

*Faza inkubacije, igre*

Igra obično počinje od neke ideje, zatim se odlučuje na igru i utvrđuje materijal i pravila, igra spontano varira, pri čemu se javljaju mašta, sposobnosti, emocije, zadovoljstva da bi došlo do završetka i rešenja. Učenici se zapravo igraju bojama, linijama, traže najrazličitije kombinacije, dok se ne dođe do prave ideje za rešenje likovnog problema dok ovo istraživanje ne pređe u narednu fazu, fazu iluminacije. Uz pomoć Interneta učenici mogu istraživati, tražiti, igrati se ne bi li došli do kreativne ideje. Primenom odgovarajućeg software-a kroz pravljenje skica, varijacije na početne ideje igrom se dolazi do kreativne ideje.

*Faza iluminacije (kreativnosti)*

Ovu fazu treba shvatiti kao sublimatorsku celog kreativnog procesa.. Posle pripremnih faza dolazi vrhunac kreativnog procesa - otkriće, a kasnije se kreativna ideja realizuje u materijalu i verifikuje. U likovnim umetnostima je teško odvojiti fazu stvaralaštva od faze realizacije, jer se u procesu stvaranja javljaju stvaralački trenuci, ponekad i elementi prikupljanja novih informacija i same igre. Korisnik uz upotrebu IKT u vizuelnim umetnostima može beležiti svaku svoju ideju i pamtiti korake u stvaranju tako da se može vratiti na bilo koje predhodno stanje svog rada.

*Realizacija (proces rada)*

Realizacija kreativne ideje predpostavlja operacije koje nemaju u svemu stvaralački karakter, pa se u tom smislu realizacija smatra radom. U likovnom stvaralaštvu rad je deo stvaralačkog procesa. U procesu rada se može stalno konsultovati Internet gde se mogu naći podaci o slikarskoj tehnologiji, uputstva vezana za korišćenje različitih likovnih tehnika sa primerima ili uputstva za korišćenje različitog software-a u vizuelnoj umetnosti i svime što se može zakoplikovati u izvođenju kreativne ideje. U interakciji sa drugim učenicima i nastavnicima mogu se razmenjivati znanja i iskustva putem različitih socijalnih mreža.

*Faza verifikacije*

Specifičnosti likovnog stvaranja predpostavlja i poseban vid procenjivanja, gde se objektivne komponente prepliću sa likovnim senzibilitetom. Internet i ovde može dati puno informacija upoređivanjem sa delima koja se mogu naći na njemu.

**Učenici**

Ono što savremene medije čini toliko neophodne u nastavi likovne kulture, (zareza) a ujedno su i glavne odlike su: multimedijalnost, aktuelnost, interaktivnost i globalni karakter dostupnih saržaja. Učenici ne dolaze u školu kao prazne stranice po kojima nastavnici pišu. Oni dolaze sa bogatim iskustvom, sa znanjima koja su stečena u van škole, (zareza) a mogu biti funkcionalna u vaspitno obrazovnom procesu. Njihovo interesovanje za informaciono komunikacione tehnologije i iskustvo u njihovom korišćenju je dobar preduslov za nadgradnju tih znanja u školi. Da bi učenici koristili mogućnosti koje im IKT pružaju u sticanju znanja i stvaranju, moraju biti pripremljeni od svojih nastavnika, moraju posedovati određena znanja, ovladati dodatnim tehnikama korišćenja savremenih tehnoloških sredstava i imati želju za novim saznanjima.

Odnosom učenika prema IKT-ma bavi se Georg Pez (Gerog Pezz) i kaže da u nastavi likovne kulture učenici prolaze kroz nekoliko faza u korišćenju IKT-a:

- ❑ Posmatranje. Posmatranje se odnosi na pasivno korišćenje IKT-a. Mnogi učenici se ne udubljuju u sadržaje koje im nudi moderna tehnologija već samo registruju događanja i uglavnom su pasivni posmatrači bez udubljivanja u informacije.
- ❑ Komunikacija. Komunikacija je viši nivo, gde korisnik svesno-aktivno učestvuje u praćenju sadržaja koji mu se prezentuju uz pomoć IKT-a. Učenici stvaraju i horizontalnu komunikaciju o onom što posmatraju.
- ❑ Estetska praksa (estetski doživljaj). Estetska analiza, doživljaj podrazumeva puno razumevanje umetnosti i njenih zakonitosti.

Odnos učenika prema IKT-ma se razvija i korišćenjem se napreduje kroz faze. Može se dogoditi izostanak prelaska u narednu fazu ako su učenici samo pasivni posmatrači. (Pezz, 2005, 5).

Osnovni pojam učenja uz pomoć IKT-a je E-learning (uopšteno: učenje uz pomoć računara). Različiti pojavni oblici E-learning-a su: On line learning, distance learning, Mobile learning, Internet relay chat, Virtual Learning Community... U osnovi svega se nalaze digitalizovani podaci kojima se može manipulirati, sa mogućnošću stvaranja i menjanja i razmenjivanja uz manju ili veću komunikaciju i interaktivnost spremljeni na raznoraznim udaljenim ili bliskim digitalnim medijima potpomognuti digitalnim sistemima i sve to 24 sata dnevno.

Uvođenje e-learninga podrazumeva ostvarivanje nekoliko osnovnih pretpostavki: organizaciju sistema podrške, edukaciju osoblja, nastavnog kadra, osoblja za podršku (tehnička podrška) i stratešku opredeljenost ustanove prema uvođenju informacionih tehnologija u rad ustanove, uključujući i strateški plan za uvođenje tehnologije u nastavu.

### Nastavnici

Internet pruža mogućnost dobijanja velikog broja informacija i izvora znanja, kako učenicima tako i nastavnicima. To je ogromna banka podataka u kojoj se može danas doći do informacija o gotovo svim mogućim temama i sve to ogromnom brzinom.

Mnogi nastavnici umetnosti ne koriste računare u nastavi. Računari, za razliku od gline, boja, i pastela, izgledaju im strano. Čak ih i reč "kompjuter" asocira da su ove tehno-kutije najpogodnije za brzo kucanje nekog teksta i smatraju ih malo kompleksnijim digitronima.

Danas više nije poznavanje kompleksnih kompjuterskih jezika potrebno za korišćenje računara. Boja, površina, oblik i linija, su isti oni likovni elementi sa kojima se srećemo u klasičnoj umetnosti. Upotreba IKT-a u umetnosti i nastavi likovne kulture može se porediti sa pronalaskom uljanih boja, zapravo to je još jedan medij u kome se može vizuelno izražavati, a pri tome uz bezbroj varijacija.

Iako su neki nastavnici oklevali da uključe računare u nastavu likovne kulture, te mašine su naučile da govore jezik vizuelnih umetnosti. Od trenutka kada uključimo kompjuter mi smo u svetu slike, zahvaljujući GUI (graphic user interface) mi se nalazimo u poznatom okruženju.

Nastavnicima Internet pruža i omogućuje:

- ❑ Stalno učenje (lifelong learning). Metodika nastave likovne kulture se razvija i na internetu. Nastavnici mogu naći raznorazne tekstove iz ove oblasti;
- ❑ Profesionalno usavršavanje. Sajtovi ministarstava, nastavničkih udruženja na svojim prezentacijama bave se planovima i programima, kurikulumima i svim pitanjima

nastave likovne kulture;

- ❑ Internet im pomaže u prikupljanju reprodukcija umetničkih radova za nastavu. Postoji zaista mnogo sajtova na kojima se mogu naći reprodukcije umetničkih dela;
- ❑ Sajтови koji su namenjeni nastavnicima umetnosti. Postoje od nacionalnih i nezavisnih udruženja pa do ličnih prezentacija nastavnika umetnosti koji svoja iskustva, ideje, skice i primere časova žele predstaviti kolegama iz celog sveta. Na Internetu se mogu naći i galerije učenčkih radova gde nastavnici mogu izložiti radove svojih učenika.

Integracija IKT u nastavni proces povlači pitanje osposobljenosti nastavnika za odabir, primenu u nastavi, a pre svega spremnost za permanentno usavršavanje i celoživotno učenje jer se IKT razvijaju svakodnevno.

## 5. ZAKLJUČAK

U učionici XXI veka nastava likovne kulture (vizuelne kulture) sve više je pod stalnim spoljnim uticajima IKT-a tako da je učionica mesto gde učenici uče, istražuju, stravljaju i procenjuju umetnička dela. Bogatstvo informacija koje se nude upotrebom IKT se višestruko uvećava u odnosu na klasične medije. Od svih dostignuća informacionih tehnologija Internet resursi mogu u najvećoj meri da pomognu u obrazovanju učenika spremnih za novo informaciono doba.

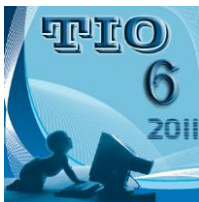
Upotreba Interneta i uopšte IKT u nastavi likovne kulture ne znači da ćemo zaboraviti četke, boje, knjige, klasična predavanja.... već znači proširivanje mogućnosti u procesima učenja (saznavanje) i stvaranja (izražavanje). Nećemo apsolutno digitalizovati naš svet i zaboraviti da postoje „analogni mediji“.

Uvođenje IKT u nastavu likovne kulture ne znači zamenu klasičnih medija, već povećanje mogućnosti za saznavanje i izražavanje. Može se govoriti i o povećanju izbora u nastavi, povećanju izbora sredstava za učenje i stvaranje, a na kraju i o povećanju individualizacije u nastavi. Uvođenje IKT u nastavu likovne kulture znači preuzeti obavezu posvećivanja promeni.

## 6. LITERATURA

- [1] Bauer, Thomas A.(2005); Neue Medien und Neue Pädagogik –Die Interoperation von Medien und Pädagogik; [http://www.mediamanual.at/mediamanual/themen/pdf/medien/21\\_bauer.pdf](http://www.mediamanual.at/mediamanual/themen/pdf/medien/21_bauer.pdf); posećeno 10.09.2010. god.
- [2] Bašić, Ljiljana (2008): Nove tehnologije i granice umetnosti, [http://www.nb.rs/view\\_file.php?file\\_id-2154](http://www.nb.rs/view_file.php?file_id-2154); posećeno 27.06.2009. god.
- [3] Vilotijević, Mladen (2003), Od tradicionalne ka informacionoj didaktici, Časopis Obrazovna tehnologija, broj 1-2 2003, Beograd, str. 18.
- [4] Gejts, Bill (2008): Govor Bila Gejtsa na Evropskom forumu lidera vlada, u svojstvu predsednika korporacije Microsoft, u Berlinu 22. januara 2008. god. <http://www.microsoft.com/scg/obrazovanje/pil/default.aspx>; posećeno 20.09.2010. god.
- [5] Dewey, John (1934): Art as Experience; <http://ebooksfreedownload.org/search/art-as-experience-pdf>; posećeno 15.08.2009. god
- [6] InSEA <http://www.insea.org/insea/about>; posećeno 22.06.2010.god.
- [7] Ilić, Vojislav (2009): Savremeni mediji za izražavanje u nastavi likovne kulture; Inovacije u osnovnoškolskom obrazovanju-vrednovanje: Naučni skup održan

- novembra 2009. god. ur. Aleksandar Jovanović i sar. Beograd, Učiteljski fakultet u Beogradu, str. 598-606.
- [8] Kreativnost, Wikipedia (2009): Kreativnost, <http://hr.wikipedia.org/wiki/Kreativnost> ; posećeno 10. 08. 2010.god.
- [9] Karlavaris, Bogumil (1988): Metodika likovnog odgoja, Zagreb: Grafički zavod Hrvatske.
- [10] Mandić, Danimir; Ristić, Miroslava (2006): Web portali i obrazovanje na daljinu u funkciji podizanja kvaliteta nastave, Beograd: Medijagraf
- [11] Mandić, Danimir (2003): Didaktičko – informatičke inovacije u obrazovanju, Beograd, Medijagraf
- [12] Mandić, Danimir (2008): Informaciona tehnologija u savremenoj nastavi, [http://www.edusoft.rs/cms/mestoZaUploadFajlove/rad2\\_.pdf](http://www.edusoft.rs/cms/mestoZaUploadFajlove/rad2_.pdf) ; posećeno 10. maja 2009. god.
- [13] Manović, Lev (2001): Metamediji, izbor tekstova; Beograd: Centar za savremenu umetnost
- [14] Manovich, Lev (2001): The Language of New Media ; <http://www.manovich.net/LNM/Manovich.pdf> ; posećeno 17. juna 2010. god.
- [15] Nadrljanski, M.; Nadrljanski, Đ.; Bilić, M: Digitalni mediji u obrazovanju;
- [16] <http://infoz.ffzg.hr/INFuture/2007/pdf/7-08%20Nadrljanski%20&%20Nadrljanski%20&%20Bilic,%20Digitalni%20mediji%20u%20obrazovanju.pdf> ; posećeno 12.04.2009.god
- [17] Pezz, Georg (2005): Alles medien, oder was?; <http://www.georgpezz.de/texte/allesmedien.html> ;posećeno 26.03.2011. god
- [18] Roblyer M.D. (2006): Integrating educational technology into teaching; New Jersey,Pearson education inc.
- [19] Herbert W. Franke (2007): Kunst und Computer – Begegnung zweier Welten; [http:// http://www.kunsthalle-bremen.de/upload/Presse/Texte/pm\\_franke\\_lang.pdf](http://http://www.kunsthalle-bremen.de/upload/Presse/Texte/pm_franke_lang.pdf), posećeno 10. 09.2010. god.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004:78

Stručni rad

## OKOLNOSTI KOJE UTIČU NA UPOTREBU TEHNOLOGIJA U MUZIČKOM OBRAZOVANJU

Jasmina Živković<sup>1</sup>

**Rezime:** Ovaj rad istražuje okolnosti koje utiču na potrebu velikog oslanjanja na mogućnosti koje nude informaciono – komunikaciono i muzičke tehnologije (IKMT) i težnje za iznalaženjem sve različitijih i raznovrsnijih rešenja kod istih, u muzičkom obrazovanju SAD. Mišljenja smo da stav kako se obrazovanjem treba postići što veći praktični učinak a da se pri tom izričito ne insisitra na razvijanju i formiranju estetskog odnosa prema muzici, koje se u SAD zastupa a inače je suprotno našem, predstavlja idealnu podlogu da se mogućnosti koje nude IKMT, sagledaju kao prednosti. Do ovog mišljenja smo došli na osnovu analize sadržaja većeg broja relevantnih sajtova čija je svrha da učiteljima muzike SAD-a pruže podršku i pomoć u praktičnom radu. Muzičko obrazovanje SAD-a, u skladu sa onim kako je zamišljeno i postavljeno, upotrebu IKMT ne samo da opciono preporučuje već nalaže.

**Ključne reči:** Informaciono – komunikaciono – muzičke tehnologije, muzičko obrazovanje.

## CIRCUMSTANCES THAT AFFECT THE USE OF TECHNOLOGY IN MUSIC EDUCATION

**Summary:** This study examines the circumstances affecting the need for heavy reliance on the opportunities offered by information - communication and music technology (IKMT) and tendency for finding all different and diverse solutions to them, in the musical education of the USA. We think the attitude how education should be achieved as much practical effect while not specifically insists on the development and formation of the aesthetic attitude towards music, which is represented in the USA and is otherwise contrary to ours, represent the ideal background to the opportunities offered by IKMT seen as the benefits. We came to this opinion on the content analysis of a number of relevant sites whose purpose is to provide support to music teachers in the USA and to provide assistance in practical work. Musical education of the USA, according to how same is designed and set up, use IKMT not only to recommend optional but to require.

**Key words::** Information – communication – music technology, music education.

<sup>1</sup> Mr Jasmina Živković, muzička škola “Stanisčav Binički” Leskovac, E-mail: [lastar@ptt.rs](mailto:lastar@ptt.rs)

## 1. UVOD

Iako je sasvim je izvesno da nivo informatičke pismenosti naših muzičkih pedagoga u ovom trenutku i nije na tako niskom nivou i da su materijalna pitanja u perspektivi ipak rešiva, upotreba informaciono – komunikaciono i muzičkih tehnologija (IKMT) u muzičkom obrazovanju je više nego skroma – poznato je da se iste koriste: na smeru Kompozicija koja postoji na nivou visokog i posebnog; na smeru Dizajner zvuka na nivou srednjeg i posebnog a kao jedino tehnološko sredstvo koje se nužno zahteva na svim ostalim nivoima je uređaj za reprodukciju zvuka. Kada muzički pedagog, koji je školovan i radi kod nas, samo površno i onoliko koliko mu je dostupno, istražuje na koji način se muzičko obrazovanje sprovodi npr. u SAD, ne može da ne uoči kako se, čak i na početnim nivoima, veliku i raznovrsnu upotrebu IKMT. Štaviše, dobija se utisak da prema istima ne samo da ne postoji nikakva odbojnost već da se za upotrebu istih čak svi akteri nekako zalažu.

U datim okolnostima, nametnula su se nekoliko pitanja: Kakve sve mogućnosti IKMT nude za proces sprovođenja muzičkog obrazovanja? Mogu li se te mogućnosti koje oni koriste koristiti i kod nas? U čemu to muzički pedagozi SAD vide prednost koje ne vidimo mi? Šta sprečava naše muzičke pedagoge da se na IKMT isto tako oslone?

U skladu sa ovim, ovaj rad i ima za cilj da istraži okolnosti koje utiču na potrebu velikog oslanjanja na mogućnosti koje nude IKMT i težnje za iznalaženjem sve različitijih i raznovrsnijih rešenja kod istih, u muzičkom obrazovanju SAD. Mišljenja smo da stav kako se obrazovanjem treba postići što veći praktični učinak a da se pri tom izričito ne insisitra na razvijanju i formiranju estetskog odnosa prema muzici, koje se u SAD zastupa a inače je suprotan našem, predstavlja idealnu podlogu da se mogućnosti koje nude IKMT, sagledaju kao prednosti.

Podatke o upotrebi IKMT u muzičkom obrazovanju SAD dobili smo analizom više, za ovo pitanje - relevantnih sajtova. Na prvom mestu to je sajt,

MENC-a (*Nacional Association for Music Education*) - najvećeg stručnog udruženja muzičkih učitelja<sup>2</sup> SAD jer pomenuto udruženje, u skladu sa tamošnjim sistemskim rešenjem, usvaja propise po kome se muzičko obrazovanje i sprovodi. Sa ovog sajta su nam zanimljivi bili i izloženi uspešni slučajevi iz prakse kao i forumi na kojima se vode diskusije sa raznim temama vezanim za problematiku izvođenja nastave. Pored pomenutog, analizirali smo i sadržaje sa sajta,

ISTE-a (*Internacional Society for Tchnology in Education*) – Internacionalnog udruženja za Tehnologije u obrazovanju a ovo udruženje je, kako se i može očekivati, donosioc propisa pod nazivom Tehnološke strategije muzičkog obrazovanja (*Technology Strategies for Music Education*). Potom, analizirali smo sadržaje sajtova većeg broja značajnijih i većih obrazovnih institucija koje se bave obrazovanjem muzičkih učitelja i na kojima se, sa ciljem adekvatnog objašnjenja buduće kompetentnost istih, nalaze i izloženi sinopsisi predviđenih kurseva. Predmeti naše analize bili su i, sajtovi većeg broja ustanova koje se bave obrazovanjem K – 12 koje odgovara našem osnovnom i srednjem obrazovnom nivou

<sup>2</sup> za prosvetne radnike koji izvode nastavu muzičkog obrazovanja u SAD koriste se dva termina: *music teacher* i *music educator*. Kako će se i nadalje videti, oni nisu potpuno jednaki sa našim muzičkim pedagozima bilo opštim ili izvođačima. U ovom radu je za sve korišćen termin muzički učitelj.

jer i ove institucije, a radi privlačenja što većeg broja budućih učenika, izlažu sadržaje o načinu sprovođenja muzičkog obrazovanja. Veoma korisne informacije smo dobili sa više sajtova firmi koje proizvode sredstva i aplikacije koji su upravo namenjene za upotrebu u nastavi a iste se opisivanjem načina upotrebe svojih proizvoda - reklamiraju. Na posletku, analizirali smo i sadržaj sajta,

TI:ME - Instituta za Tehnologije u muzičkom obrazovanju koji se bavi istraživanjima i usavršavanjem muzičkih učitelja u oblasti upotrebe tehnologija.

U skladu sa problematikom kojom se ovoj rad bavi, prikupljene podatke o korišćenju IKMT u muzičkom obrazovanju SAD smo onda razmatrali iz vizure muzičkog pedagoga koji je školovan i radi u našem obrazovnom sistemu. U okviru istog našla su se i detaljnija objašnjenja onih uređaja odnosno aplikacija koji se kod nas ne koriste. Verujemo da će rezultati ovog istraživanja biti dobrodošli u prilikama kakvim se mi nalazimo a za koje bi se moglo reći da su obeležene stremljenjima kao unapredjenju obrazovanja posredstvom tehnologija.

## 2. IKMT U MUZIČKOM OBRAZOVANJU SAD

Najsažetije a istovremeno za nas dovoljno razumljivo - izlaganje o primeni IKMT u muzičkom obrazovanju SAD zahtevalo je iznošenje nekoliko ključnih podataka njihovog sistemskog rešenja. Naime, muzičko obrazovanje u SAD je postavljeno tako da objedinjuje naše opšte (ono koje se sprovodi u osnovnim, srednjim stručnim školama i gimnazijama) i naše posebno (ono koje se sprovodi u muzičkim školama) i to tako što je u osnovnoj (*elementary school*) predviđeno kao opšte - *general*, a nadalje (*middle, high school*) kao izvodjačko – performing, koje se sprovodi kroz hor ili bend odnosno orkestar<sup>3</sup>. Muzičko obrazovanje se sprovodi i na predškolskom nivou a u 12 razreda (*education K-12*) koliko prethodno pomenuti obrazovni nivoi obuhvataju, nije uvek i obavezno.

Kako je već i napomenuto, muzičko obrazovanje u SAD, sprovodi<sup>4</sup> se na osnovu Nacionalnih standarada muzičkog obrazovanja (*Natianal Standards for Music Education*) a oni opet predstavljaju deo standarada umetničkog obrazovanja (*Nacional Standards for Arts Education*). Isti su analogni našim Standardima postignuća. Svi ostali propisi se modeliraju na osnovu istih ili po istima. Pomenuti Standardi (1994) su formulisani kao odgovori na pitanje „šta učenik treba da zna i za šta treba da bude sposoban“, definisani su za kraj svakog obrazovnog nivoa - razred IV, VIII i XII u devet oblasti za koje oni koriste sledeće terminološka rešenja:

- standard br. 1 - Solističko i grupno pevanje pesama različitog repertoara;
- standard br. 2 - Solističko i grupno sviranje kompozicija različitog repertoara;
- standard br. 3 – Improvizovanje melodija, varijacija i pratnje;
- standard br. 4 – Komponovanje i aranžiranje;

<sup>3</sup>Naravno, postoje i onakve škole koje odgovaraju našim nižim i srednjim muzičkim školama. Propisi u istima su interno pitanje. Uzgred, upravo navedeno predstavlja odgovor na, za naše prilike ovako - široko postavljenog naslova ovog rada;

<sup>4</sup>Sprovođenje muzičkog obrazovanja po propisanim standardima nije obavezno i zavisi od upravnih i savetodavnih tela pri školi odnosno pri opštini. Medjutim, isti predstavljaju garanciju kvaliteta rada škole koja je važna na konkurentskom tržištu obrazovnih institucija. Tome u prilog npr. možemo navesti slogan sa sajta Kennedy Centar – a koji glasi „Svaki muzički rad zavisi od vremena i mesta na kome se obavlja“;

- ❑ standard br. 5 – Slušanje, analiziranje i opisivanje muzike;
- ❑ standard br. 6 – Čitanje (misli se na notno pismo) i zapisivanje – (analogno našem diktatu);
- ❑ standard br. 7 – Evaluacija muzičkog dela i izvođenja;
- ❑ standard br. 8 - Razumevanje povezanosti između muzike i drugih umetnosti kao i povezanosti sa disciplinama koje nisu umetničke i,
- ❑ standard br. 9 - Razumevanje muzike u istorijskom i kulturnom kontekstu.

Korišćenje IKMT se vidi kao jedan od načina za dostizanje propisanih Standarda - iste se nigde ne nalažu<sup>5</sup> već se uvek samo preporučuju tako što se pronađene mogućnosti objašnjavaju kao prednosti. Najčešće se to čini ponaosob - za svaku devet definisanih oblasti, odnosno za određeni standard. Muzičkim učiteljima obrazovanja K – 12 je za integrisanje tehnologija u kurikulum muzičkog obrazovanja, na raspolaganju dokument/publikacija pod nazivom „Tehnološke strategije muzičkog obrazovanja“ (*Technology Strategies for Music Education*)<sup>6</sup>. Njih priprema Institut za Tehnologije u muzičkom obrazovanju (TI:ME). Ovaj dokument je uskladjen sa Standardima muzičkog obrazovanja i Nacionalnim standardima obrazovnih tehnologija (National Educational Technology Standards) koji su 2007. doneti i usvojeni od strane Internacionalnog udruženja za obrazovne tehnologije (*Society for Technology in Education – ISTE*).

Najbolji svedoci o ulozi koju IKMT imaju u muzičkom obrazovanju SAD su fotografije muzičkih kabineta:



**Slika br. 1:** Mercer Island elementary school, Mercer Island, država Vašington

Od konkretnih mogućnosti IKMT koje se prilikom sprovođenja muzičkog obrazovanja u SAD preporučuju, za ovu priliku smo, zajedno sa pratećim im objašnjenjem, izdvojili poneke koji nam se ovu priliku čine najreprezentativnijim. Za standard br. 1, učenicima su na raspolaganju npr. softveri *Claire* (proizvodi *Opcode Systems*) i *Audio Mirror* (proizvodi *Electronic Courseware Systems*) a njima može da se oceni tačnost otpevanih tonskih visina i ritmička preciznost. Oni funkcionišu tako što računar analizira tačnost izvođenja koje „sluša“ pomoću mikrofona a potom izvodjaču daje povratne informacije. Takođe,

<sup>5</sup> Npr. na sajtu MENC – a nalazi se stranica pod imenom Opportunity to Learn Standards for Music Technology čiji je sadržaj analogan našim propisima pod imenom Normativi u pogledu opreme i sredstava.

<sup>6</sup> Izvodi ovog dokumenta se izuzev na pomenutom sajtu MENC – a mogu pogledati i na sajtu [www.teachervision.fen.com/music-appreciation/resource/6911.html](http://www.teachervision.fen.com/music-appreciation/resource/6911.html)

preporučuje se i upotreba MIDI sekvencera<sup>7</sup> a napomenje se da se gotovi fajlovi mogu pronaći i preuzeti sa neke od postojećih internet lokacija. Tvrdi se da je njihovo korišćenje naročito poželjno prilikom pevanja pesama određenih žanrova i stilova drugih kultura. Upotreba sekvencera se predlaže i učiteljima.



**Slika br. 2:** Capistrano Valley Christioan School, San Juan Kapistrano, Kalifornija

Kada je reč o standardu br. 2, učenici opšteg obrazovanja (*elementary school*) mogu da sviraju na klavijaturama a nastavni materijal su već pripremili sami proizvođači - *Yamaha*, *Roland* i *SaundTree*. Klavijature mogu pratnjom da dopunjuju izvođenje ansambla odnosno hora a takodje mogu da zamene instrument koji u ansamblu nije prusutan. Izuzev ovoga, kao jedna od posebno dragocenih mogućnosti vide se reprodukcije u različitim bojama odnosno bojama instrumenata čiji zvuk mogu da simuliraju. Ovde kažu pa učenici mogu da biraju one koje su karakteristične za određeni žanr odnosno kulturu. Naravno, povezivanjem klavijatura sa računarom i uz korišćenje nekog od programa (*Finale - Coda*), sve odsvirano može biti zapamćeno a zatim preslušavano. Za istraživanje „sveta improvizacije“ (standard br. 3) učenicima su na raspolaganju gotovi fajlovi harmonske pratnje (npr. nudi ih kompanija *Silver Burdett*) u različitim muzičkim stilovima. Takodje, za stvaranje same pratnje, koristi se sekvencer. Potom, na raspolaganju su i programi koje zovu „inteligentnim“ sekvencerima a koji funkcionišu tako što se ukucaju/odaberu željeni akordi, selektuje vrsta pratnje – rok, džez, etno i sl. a računar istu potom reprodukuje. Za ovu aktivnost se preporučuje i program *Band – in – Box (PG music)* kojim „svira“ unapred pripremljenu pratnju sa kojom se istovremeno improvizuje, na klavijaturi ili na nekom od akustičnih (tradicionalnih) instrumenata.

Programi kao što su *Finale (Coda)* i *Encore (Passport)* se preporučuju u radu na standardu br. 4. Oni pružaju mogućnost notnog zapisa a zapisano može biti i ono što se odsvira na, sa računarom povezanoj klavijaturi. Od mogućnosti koje se koriste kod ovih programa jesu štampa dobijenih ostvarenja a mogućnost kopiranja delova se koristi prilikom komponovanja formi tipa ABA, AABA i sl. Za standard br. 5 postoje mnogi obrazovni softveri (najveći broj istih proizvodi *Electronic Courseware Systems*) koji funkcionišu kao pitalice: fraza, tonskih visina, ritmičkih figura i tonaliteta sa povratnim odgovorom. Izuzev

<sup>7</sup> Objašnjenje uređaja sekvencera i uređaja klavijatura kao i programa koji mogućnost sekvenciranja kao jednu od svojih alatki nude, zbog značaja koje za ovaj rad imaju, detaljnije će biti izloženo u daljem toku ovog rada;

ovih, koriste se i prethodno pomenuti softveri kao npr. *Finale*. I za standard br. 6 su na raspolaganju obrazovni softveri sa pitalicama iz teorije muzike. Najveći proizvođač istih je opet *Electronic Courseware Systems*.

Za aktivnosti koje obuhvata standard br. 7 na raspolaganju su sledeći obrazovni softveri: *The Pianist*, *Jazz Pianist* i *New Orleans Pianist* (PG Music) a oni nude već pripremljene fajlove, pogodne za analizu i evaluaciju. Za standard br. 8 IKMT se koriste tako što učenici menjaju postojeći zvuk koristeći znanje iz fizike ili matematike ali se nigde ne može naći posredstvom koje mogućnosti isto čine. Za rad u ovoj oblasti koriste se i aplikacije kojima se može kombinovati zvuk, grafika, tekst i video a na raspolaganju su aplikacije *Hypercard* i *Toolkit*. Za standard br. 9 se koriste već pripremljeni materijali smešteni na CD – ima i CD – ROM – ovima.

U muzičkom obrazovanju SAD, za predškolski nivo, pored ostale opreme je potrebno imati (blagovremeno *upgraded*) - „biblioteku“ muzičkih igrica. Među raspoloživim smo otkrili neke zanimljivije, npr. igrice za komponovanje. Obično funkcionišu tako što se na displeju nalazi neki instrument, npr. metalofon čije su „pločice“ - tasteri određene tonske visine, zapravo – dijatonska skala najjednostavnijeg ce - dura. Melodija koja se „svira“ je jednoglasna. Posebna zanimljivost je taster kojim se aktivira reprodukcija neke od varijanata već pripremljene pratnje koja je predviđena da bude podloga melodiji koju treba komponovati. Razume se, dobijeno ostvarenje je, u celosti, moguće zapamtiti i poslati.

U prilog što potpunijem razumevanju rasprave koja sledi a koja će razmatrati efekte koje prethodno izložene mogućnosti IKMT ostvaruju u/za muzičko/m obrazovanju/e, uređaji koji su do sada vodjeni pod terminima klavijatura i sekvencer, zauzimaju značajnije mesto. Iz tog razloga smo im posvetili posebnu pažnju.

Klavijatura ili kod nas rasprostranjenije - sintisajzer, je uređaj koji izgleda kao portabl - klavir odnosno klavir bez rezonante kutije, proizvodi se u raznim veličinama a daje sintetički zvuk. Boje koje nudi su boje različitih instrumenata koje može da simulira. Jedna od dodatnih mogućnosti klavijatura je sekvencer ili kod nas poznatije – aranžer. Aranžer funkcioniše tako što se sa displeja odabira jedna od mnogobrojnih, unapred pripremljenih modela koju izvode: više različitih i raznorodnih instrumenata, ima određeni ritam, metar a njihova visina odnosno akord koji se izvodi/razlaže se odabira udarom na jednu ili dve dirke istovremeno. Sukcesivno reprodukovanje odabranog modela na različitim visinama/akrodima, u muzičkoj teoriji – sekvenca, koristi se kao harmonska pratnja odnosno podloga prilikom sviranja ili pevanja. Jednom „odsvirana“ pratnja na klavijaturi sa aranžerom koja je povezana sa računarom, uz postojanje npr softvera *Finale*, može biti (notama) „zapisana“ i kao fajl zapamćena i kasnije više puta korišćena. Ovako je preporučuju muzičkim učiteljima kada je učenicima potrebno dirigovati.

Ovakvu pratnju je, uz korišćenje istoimene alatke moguće stvariti i u nekim muzičkim programima. Jedan od njih je *Cubase* a uputstvo kako se pomenuta alatka koristiti, dostupno je na više interent lokacija. Upotreba sekvencera u *Cubase* ne zahteva ni ona umešnost koju zahteva upotreba aranžera – od mnogobrojnih ponudjenih modela i varijanata istih, odabrani model se, zahvaljujući grafičkom interefejsu, smešta na određene tonske visine u „pokretnoj traci“ – kako komunicira *Cubase*.

### 3. IKMT I MUZIČKO OBRAZOVANJE

Muzički pedagozi SAD upotrebu sekvencera za standarade br. 1 i br. 2 vide kao prednost – neki od njihovih sledećih zaključaka su npr: ulaganje je minimalno, rezultat je maksimalan; ostvaruje se zamena čitave grupe ljudi; reprodukcija je momentalna i ono što je vrlo važno - njena savršenost, u slučaju klavijatura, zavisi od tehničke spremnosti samo jednog izvođača a u slučaju računara - od same pripreme odnosno opreme; učinak koji se postiže je značajnije veći – dobijeno ostvarenje je multimedijalno a misli se na rad koji sadrži raznovrsne muzičke boje u smislu boja više različitih instrumenata.

Kada se ovako, od jednoličnih modela stvorena pratnja, „podsloji“ npr. jednoj, iako kosmoplijskoj, Betovenovoj „Odi radosti“ ili bilo čijoj izvornoj narodnoj pesmi, iste bivaju preradjene. Da dodamo, terminu „prerada“ koji se koristi u muzičkoj teoriji, „savremeniji“ sinonim je termin – rimejk. Preradama su se, i to veoma uspešno bavili mnogi istaknuti kompozitori a među njima najviše List i Brams. Neke prerade su čak popularnije od svojih originala i to je slučaj npr. sa delom „Slike sa izložbe“ M. Musorgskog koje je orkestrirao M. Ravel. Medjutim, prerada je više od doslovnog „podslojavanja“ ovakvom, za muzičke prilike – monotonom pratnjom. Kompozicije koje sa ovakvom pratnjom nisu stvorene, dodavanjem iste bivaju narušene, razobličene, izobičajene isto onako kada se onima koje su sa njom komponovane, ista oduzme odnosno promeni. U datoj situaciji, gubi se identitet dela.

Muzičkim pedagogizima SAD očigledno nije prioritetno da zadrže značenje i identitet koje muzičko delo sa sobom nosi dok predstavlja datu kulturu. Nasuprot njima, mi bi smo<sup>8</sup>, a u težnji da ostvarimo što autentičnije tumačenje npr. muzičkog dela npr. iz prošlosti ili bi se moglo da na što bolji način reinkarniramo dati „duh vremena“, umesto sadašnjih - tehnički savršenijih čak posegli za starim - nesavršenijim muzičkim instrumentima ili bi smo, u slučaju npr. naših narodnih pesama, iste pevali naročito impastacijom glasom, tzv. glasom „iz grla“ jer i „Najtananija kopija, koja se i ne razlikuje od originala, nema vrednost...“ (Uzelac, 2006). Brigu o našem poznavanju i primeni stilskih karakteristika vode obrazovne institucije i to tako što insistiraju na očuvanju originalnog identiteta. Očuvanje originalnog identita i upotreba sekvencera je nespojiva.

Prednosti koje se u SAD nalaze za upotrebu tehnologija prilikom komponovanja su: momentalna reprodukcija, mogućnosti preslušavanja, stvaranje „preko“ realnih granica; „učenici mogu komponovati bez ikakvih prethodnih treninga“<sup>9</sup>; za stvaranje muzike potrebna je samo oprema i pristup „biblioteci zvukova“ (Theberge, 1997), itd.

I kod njih je, medjutim već postavljeno pitanje da li čin komponovanja može predstavljati manipulacija već postojećih zvukova<sup>10</sup>. Kada je reč o stvaranju „preko“ granica, a kada je u pitanju stvaranje za tradicionalni/e instrument/e, upravo to isto „preko“ postaje problem – svaki od tradicionalnih instrumenata ima određena akustička, tehnička i estetska svojstva koja je potrebno poznavati a takodje je potrebno poznavati i svojstva njihovog spajanja i kombinovanja. Drugim rečima, prilikom stvaranja za iste potrebno je „instrumentalski“

<sup>8</sup> a i ne samo mi – na internetu se mogu pronaći reakcije i mnogih drugih

<sup>9</sup> Ovo je izjavio Blair Bryant, dirigent hora Lake Havell High School u Recruiting Trough Music Technology, posećeno 25.05.2011 na <http://www.flmusicd.org/dnn/LinkClick.aspx?fileticket=ERV2JXUtUEE%3D&tabid=76;>

<sup>10</sup> uporediti sa stavovima Cain, 2004;

razmišljati. Potom, komponovanje posredstvom IK(M)T ne uključuje izvodjenje, poznavanje izražajnih sredstava, postupaka, itd. Na posletku, šta je prilikom komponovanja, „obrazovno“ u tehnologijama odnosno kako one obrazuju?

U muzičkom obrazovanju, koje ne mora da ima nijedan drugi do cilja stvoriti ljubitelja muzike, a takvo je npr. naše, jedan od efekata na koji se obavezno računa kada je u pitanju slušanje muzike je izazivanje estetskog doživljavanja. Sam intenzitet istog, međutim, ne može biti isti u situaciji kada se delo sluša u „živom“ izvodjenju i kada se između slušaoca i izvođača nalazi posrednik – računar. Navedeno kao drugo bi npr. odgovaralo gledanju filma koji je sniman iz poslednjih redova sale na bioskopskoj predstavi. Kada se nastoji da stepen intenziteta estetskog doživljaja bude što viši - kako mi nastojimo, slušanje posredstvom I(K)T predstavlja nužno zlo koje se ne može izbeći a imperativ - „živo“ izvodjenje.

U muzičkom obrazovanju SAD, ovakvom posredovanju zamerke nema. Doduše, njihovi muzički pedagozi o intenzitetu estetskog doživljaja i ne moraju da brinu. Ipak, između njihovih muzičkih učitelja i učenika, uočena je razlika – „Učitelji i studenti koriste različiti muzički kod. Učitelji nastoje da koriste kod koji je izveden iz zapadno - evropske „elitne“ kulture dok učenici koriste svakidašnji [kolokvijalni] kod. Za ovo su od fundamentalnog značaja IKT u smislu da su one centar učeničkog koda odnosno njihove muzičke konzumacije i produkcije“ (J.Finney, P.Burnard, 2007) a mi bi smo da dodamo da su ti isti muzički učitelji to i postali jer su ljubitelji muzike morali najpre sami i biti.

Demonstracije stečenog umenja se između naših i učenika SAD, razlikuju: od naših možete dobiti npr. pesmu odnosno melodiju i eventualnu jednostavniju pratnju odsviranu na dečijim instrumenatima dok bi za istu od njihovih učenika trebalo da se očekuje da zvuči poput onih kakve mi trenutno imamo prilike da vidimo kao npr. naše „novokomponovane“; od naših možete dobiti npr. stvorenu odnosno otpevanu ili na dečijim instrumentima - odsviranu melodiju nevelike dužine a od njihovih – potpuno gotovu kompoziciju npr. hip – hopa; od naših se očekuje, moralo bi jedino usmeno ili pismeno saopštavanje koje bi postojeće numere mogle odgovarati dramskim scenama filma „Da Vinčijev kod“ dok bi se kod njihovih isto mogli videti „na delu“ – odabrano, eventualno i obradjeno i uz datu scenu - priključeno. I ovde bi smo stali jer svaka dalja diskusija bi zahtevala kretanje u užim okvirima.

#### 4. ZAKLJUČAK

Preporučivanje upotrebe IKMT u muzičkom obrazovanju je ipak samo posledica nenasilnog stila njihove komunikacije. Konkretan primer za to je npr. jedan od zahteva koji postavlja standarad br. 3 za nivo od V do VIII razreda, a koji glasi: Improvizovanje jednostavne harmonske pratnje. Ovakav zahtev je sasvim izvesno na datom nivou realno ostvarljiv jedino uz upotrebu sekvencera.

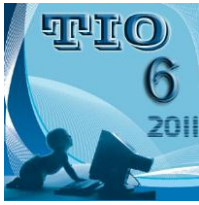
Uporno insistiranje na upotrebi IKMT sasvim izvesno sprečava pojedinačno negovanje bilo koje od postojećih muzičkih tradicija odnosno kultura. Muzika koja insitira na „gušenju“ autentičnosti i „mešanju“ muzičkih idioma, kod nas još uvek ne priznati žanr nosi naziv „svetska“ – *world music*. Vrlo je verovatno da je „svetsko“ muzičko obrazovanje i državna strategija. Naime, zahvaljujući svojstvu da muzika deluje kao socijalni katalizator, preko nje mogu da se ulažu naponi da se „izmire“ i neutralizuju razlike između stanovnika različitog etničkog porekla. Muzičko obrazovanje koje je postavljeno kao „svetsko“

upotrebu IKMT nalaže jer je njegovo najznačajnije obeležje novo i savremeno „ruho“ - sintetički stvoren zvuk koji za podlogu ima permanentno ponavljajuću (sekvenciranu) teksturu za koju, u reklamama npr. za klavijature, tvrde da je globalna.

Nadamo se da smo prethodno izloženim uspjeli da ako ništa drugo onda bar ukažemo na činjenicu da je upotreba tehnologija nekima sredstvo i prednost a nekima, kao nama - nepoželjnost i da je muzičko obrazovanje verovatno jedno od redjih oblasti u kome upotreba tehnologija zahteva još neke okolnosti koje nisu oprema i informatička pismenost. Činjenica je da se posredstvom IKMT u muzičkom obrazovanju ostvaruje mnogo veći učinak ali je takodje i činjenica da iste muziku „boje“ savremenim „bojama“ koje nisu baš svima prihvatljive.

## 5. LITERATURA

- [1] Cain, Tim (2004): Theory, technology and the music curriculum, British Journal of Music Education 21: 2, Cambridge University Press 215 – 221, posećeno 19.05.2011, <http://journals.cambridge.org/action/displayFulltext?type=6&fid=254477&jid=BME&volumeId=21&issueId=02&aid=229119&bodyId=&membershipNumber=&societyETOCSession=&fulltextType=RA&fileId=S0265051704005650>
- [2] Finney, John; Burnard, Pamela (2007): Music education with digital technology, London, New York, Continuum Intl Pub Group;
- [3] Grandić, Radovan (2001): Prilozi estetskom vaspitanju, Savez pedagoških društava Vojvodine, Novi sad;
- [4] Ivanović, Nada (2007): Muzička kultura, Metodika opšteg muzičkog obrazovanja, Zavod za udžbenike, Beograd;
- [5] Milojević, Jasmina (2008): Razvojni put “World Music”, Etnoumlje, World Music asocijacija, Beograd;
- [6] Nenić, Iva (2006): World music: od tradicije do invencije, Novi zvuk, Odsek za muzikologiju FMU, Beograd, 43 – 54,
- [7] Uzelac, Milan (2006): Disipativna estetika, Prvi uvod u Postklasičnu estetiku, Vršac, posećeno 28. 05. 2011 na <http://www.uzelac.eu/2KnjigeStudija/8DisipativnaEstetika.pdf>
- [8] Theberge, Paul (1997): Any sound you can imagine: making music/consuming technology, New Engleand, Wesleyan University Press;



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.94+004.928

Stručni rad

## APLETI U NASTAVI KAO PODRŠKA U FUNKCIJI MOTIVACIJE TALENTOVANIH UČENIKA

Ajsela Hadžiahmetović<sup>1</sup>, Muzafer Saračević<sup>2</sup>, Danijela Milošević<sup>3</sup>, Esad Međedović<sup>4</sup>

**Rezime:** U ovom radu autori navode savremene metode u nastavi, kao što su upotreba apleta, interaktivnog sadržaja, animacija i simulacija. Sve pomenute metode direktno utiču na kvalitetno izvođenje nastavnog procesa. Jedan deo rada se bavi i individualizacijom nastave, odnosno da se omogući pristup koji uključuje načine rada u nastavi sa detetom u skladu sa njegovim sposobnostima. Autori navode i neke predloge kako omogućiti talentovanim i natprosečnim učenicima da svoja znanja dopunjuju primenom informaciono komunikacionih tehnologija. Neki od primera koji su navedeni u ovom radu su nastava u virtuelnoj učionici sa velikim brojem apleta i interaktivnog sadržaja kao i primena sistema za e-učenje koji omogućavaju ovim učenicima da usvojeno gradivo koje su sa svojim prosečnim vršnjacima učili u školi dublje prouče i primene.

**Ključne reči:** Apleti, simulacija, talentovani učenici, motivacija, individualizacija nastave.

## APPLETS IN TEACHING AS A FUNCTION OF MOTIVATION IN SUPPORT TALENTED STUDENTS

**Summary:** The authors cite contemporary methods of teaching, such as the use of applets, interactive content, animation and simulation. All mentioned methods directly affect the quality of the teaching process. One part of the paper, and individualized instruction, or to provide access that includes ways of teaching with the child according to his abilities. The authors cite some suggestions on how to enable talented and above average students to supplement their knowledge by applying information and communication technologies. Some of the examples cited in this paper are teaching in a virtual classroom with a variety of applets and interactive content and application systems for e-learning tools that allow these students to materials that have adopted their average peers were learning at school further study and application.

**Key words:** Applets, simulations, talented students, motivation, individualized instruction.

<sup>1</sup> Ajsela Hadžiahmetović, dipl.ing., OŠ Selakovac, Novi Pazar, E-mail: [a.hadziahmetovic@gmail.com](mailto:a.hadziahmetovic@gmail.com)

<sup>2</sup> Muzafer Saračević, dipl.ing., Univerzitet u Novom Pazaru, E-mail: [muzafer@gmail.com](mailto:muzafer@gmail.com)

<sup>3</sup> Prof. dr Danijela Milošević, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [danijela@tfc.kg.ac.rs](mailto:danijela@tfc.kg.ac.rs)

<sup>4</sup> Esad Međedović, dipl.ing., Univerzitet u Novom Pazaru, E-mail: [esad@dr.com](mailto:esad@dr.com)

## 1. UVOD

Danas se susrećemo sa mnoštvom različitih multimedijalnih sadržaja koje doprinose kvalitetu nastave, povećanju motivacije, boljoj realizaciji predmeta i boljem individualnom napredovanju pojedinaca u skladu sa njihovim intelektualnim sposobnostima.

Konkretno u ovom radu osvrnućemo se na rad sa talentovanom decom koja uz upotrebu informaciono-komunikacionih tehnologija mogu svoja već stečena znanja proširiti i konkretno primeniti u primerima simulacija. Akcenat je stavljen na prirodne nauke, stoga autori ovog rada navode svoja iskustva i predloge kako bi se unapredila nastava matematike i informatike. Interaktivni sadržaji u nastavi su poseban vid nastave pomoću računara koje su primenjive u svim disciplinama a posebno u prirodnim i tehničkim naučnim oblastima u kojima postoji realna potreba za vizuelizacijom procesa. Simulacija pomoću računara obezbeđuje dvosmerni prenos informacija jer učenik može samostalno da upravlja promenljivama modela. Ukoliko obrazovna institucija želi da svoje talentovane učenike dodatno podstakne na rad sa eksperimentima to vrlo lako može postići bez preteranih ulaganja u laboratorijski potrošni materijal jer je za mnoge instrumente potrebno daleko više opreme i sredstava nego za korišćenje računara. Naravno treba naglasiti da ni u kom slučaju upotreba računara ne sme da zameni praktični laboratorijski rad.

## 2. POJAM I PRIMENA APLETA U NASTAVI

Apleti predstavljaju jednostavne programe koji u sebi sadrže jednostavne grafike. Aplet kao program je dizajniran na način da objašnjava svaku fizičku pojavu individualno. Oni ne sadrže suviše fizičkih podataka (brojeva, jednačina i sl.) koji mogu biti zbunjujući za učenika već korisni za onoga koji dobro poznaje gradivo, prvenstveno misleći na posebno talentovanu decu. Apleti imaju široku primenu, mogu se koristiti uz bilo koji stil učenja [1].

Preporučuje se kao dobar i koristan propratni materijal pri učenju. Mogu se koristiti i kod tradicionalnih načina u učenju, npr. kod evaluacije ili kao domaći zadaci. Apleti su pisani za web, to im nudi mogućnost pokretanja na svakoj platformi, takođe mogu se umetati u html dokumenta. Otvorenog su koda i kao takvi su besplatni, što daje mogućnost stručnim nastavnicima da dalje unapređuju svoju nastavu.

### 2.1 Apleti i interaktivan sadržaj kao podrška talentovanim učenicima

Simulacije u nastavi se mogu smatrati i kao poseban tip tzv. kognitivnih alata, odnosno one daju mogućnost učenicima da proveravaju različite pretpostavke menjajući uslove određenih sistema (npr. fizičkih, hemijskih ili bioloških) pružajući tako dublji uvid u određeni problem. Samo svojstvo simulacija je da pružaju mogućnost menjanja ulaznih i izlaznih podataka modela, što vodi i dubljem razumevanju pretpostavke odnosno modela koji se posmatra jer se dobija svojevrsno kognitivno razumevanje kako neki sistem zaista funkcioniše (Čekuš i Namestovski, 2005).

Sa jedne strane, autori u ovom radu navode metode da se olakša nastavnicima priprema nastave, a sa druge strane da se učenicima približe procesi u prirodnim naukama i tehnici. Navedeni su i konkretni primeri primene apleta u nastavi matematike i informatike, koji mogu biti podrška u funkciji motivacije učenika, pre svega da se pojednostave dodatni složeni nastavni sadržaji talentovanim učenicima i da se predstave mogućnosti i načini kreiranja časa pomoću apleta.

## 2.2 Mogućnosti primene apleta i alata za e-učenje u nastavi

Mogućnosti primene informacionih tehnologija u nastavi su višestruke. Ciljevi uvođenja novih metoda u nastavi primenom odgovarajućih alata odražavaju zainteresovanost društva za naučnu i tehničku pismenost, za pripremanje ljudi za široku primenu naučnih dostignuća i za obučavanje onih koji će ta dostignuća dalje razvijati i usavršavati (Namestovski, 2008).

Savremena nastava teži kao individualizaciji. Samostalni rad učenika uz pomoć nastavnika, jedan je od osnovnih ciljeva savremene nastave. Učenika treba korak po korak voditi do samostalnog rada, sistematski i kontinuirano ga osposobljavati i učiniti da postane samostalan u procesu učenja [3]. Samostalan rad se može definisati kao organizovana angažovanost učenika u kontrolisanim uslovima na rešavanju postavljenih zadataka i ispunjavanju određenih ciljeva. U ovom radu se prvenstveno stavlja akcenat na uvođenje e-učenja u obrazovnom sistemu kao prateći način uz tradicionalne metode obrazovanja (Saračević, Mašović i ostali, 2011, YuInfo).

Individualna nastava predstavlja najbolje rešenje za izvođenje nastave. U tome mogu znatno doprineti alati za e-učenje koji imaju mogućnost kreiranja interaktivnog sadržaja (multimedija, simulacije, animacije). Sve ovo doprinosi tome da se može vršiti izbor zadataka (sadržaja) koji najviše odgovaraju određenom učeniku. Individualizovati nastavu, znači, orijentisati se na realne tipove učenika, uzeti u obzir razlike među njima, uskladiti ih, i menjati metode i postupke pedagoškog delovanja prema tim razlikama, omogućiti učenicima da napreduju prema svom tempu i mogućnostima (Kurnik, 2000, Savremena metodika).

## 2.3 Primena interaktivnog sadržaja, animacija i simulacija u nastavi informatike

U radu su talentovanoj decom svakako je neophodan jedan drugačiji i inventivniji pristup, dakle neophodan je individualni pristup svakom učeniku koji za cilj ima dalje razvijanje nadarenosti učenika. Tokom rada nastavnika sa nadarenim učenicima neophodno je podsticati pre svega produbljivanje znanja, a zatim formiranje pozitivnih stavova prema saznanju, jačati motivaciju učenika. Jako je bitno naučiti nadarene učenike kako da samostalno rade, kako da dolaze do saznavanja uzroka i posledica, utvrđivanja činjenica i donošenja zaključaka.

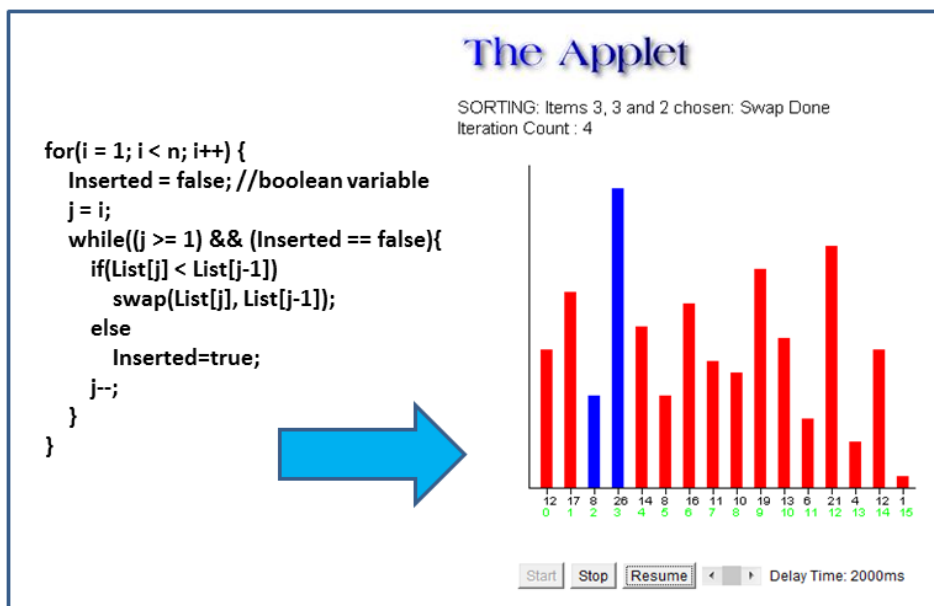
U 21.veku sa naglim razvojem informaciono-komunikacionih tehnologija dolazi i do modernizacije nastavnog procesa. Primena interaktivnih animacija postaje sve značajnija jer doprinosi efikasnijem, bržem i lakšem transferu znanja. Interaktivne animacije su jedan od alata, koje pored toga što vizuelizuju gradivo nude mogućnost modelovanja, simulaciju nekog sistema, a učenje svode na eksperimentisanje na modelu.

U radu sa učenicima nastavnik informatike uvek može prvo zapaziti talentovane učenike po tome što sa lakoćom ponove sve vežbe i to znatno brže u odnosu na ostale đake, s tim da u njihovom radu uvek dolazi do izražaja njihova kreativnost. Talentovani učenici su samostalniji i šta više uvek su za korak-dva ispred razreda pri savladavanju gradiva.

Talentovana deca se uključuju u dodatnu nastavu, gde se nastavnik informatike pojavljuje više u ulozi mentora nego kao tradicionalni nastavnik. Dodatna nastava informatike i računarstva je više organizovana kao izrada projekata na kojima rade talentovani učenici, gde oni produbljuju svoja postojeća znanja, samostalno dolaze do novih informacija, saznanja i zaključaka i naravno do izražaja dolazi njihova kreativnost u radu. Dodatna nastava je ciljano koncipirana kao priprema učenika za takmičenje.

Interaktivni sadržaji, animacija i simulacija su prevashodno zastupljeni u nastavi informatike i računarstva. Savremena nastava informatike i računarstva bez informaciono-komunikacionih tehnologija koje se nalaze na raspolaganju je prosto nezamisliva. Pozitivni efekti ovakvog vida rada su uočljivi kod svih učenika, a pogotovo onih talentovanih. Mada je u radu sa njima potrebno koristiti naprednije varijante apleta, animacija i simulacija.

Apleti, animacije i simulacije su jako korisni u radu sa Algoritmima, gde nadareni učenici možda najviše dolaze do izražaja. Pokušaji da pronađu adekvatan algoritam pri programiranju nekog zadatka u potpunosti zaokupljaju pažnju i aktiviraju sve kapacitete ovih učenika. Animacije i simulacije nude mogućnost vizualizacije gradiva, pa i samog zadatka koji treba da se reši. Konkretno naveden je primer algoritma i apleta za sortiranje brojeva.



*Slika 1: Primer apleta u nastavi informatike*

Nastava informatike i računarstva u osnovnim školama pored informatičkog opismenjavanja ima za cilj osposobljavanje učenika za korišćenje raznih programa i alata. Talentovani učenici vrlo brzo ovladaju radom u specijalizovanim programima kao na primer za Web programiranje, izradu animacija, izradu Windows aplikacija kada imaju na raspolaganju i odgovarajući interaktivni sadržaj koji prati ovu tematiku.

Prilikom pripremanja talentovanih učenika za takmičenja nastavnik može primetiti kako dete uspešno ovladava programima za obradu zvuka, slike, pravljenja animacije, video sekvenci i integrisanja istih na sajt ili prezentaciju, gde bukvalno dolaze do izražaja njegovo stvaralaštvo i kreativnost u radu mnogo brže i uspešnije u odnosu na učenika koji u toku priprema za takmičenje nisu imali podršku u vidu interaktivnih sadržaja. Pozitivna stavka ovakvog načina rada jeste što učenik uspeva da samostalno usvaja nova znanja, pronalazi rešenja i dolazi do zaključaka.

Nastavnik informatike i računarstva može da pripremi multimedijalne sadržaje koji će učenicima koristiti kao koncept pri obradi novog gradiva sa konkretnim primerima datim u

vidu apleta i simulacija, dakle vizuelizacije nastave, kako redovne, tako i dodatne. Takmičenje za talentovane učenike iz informatike i računarstva se organizuje u više kategorija:

- programiranje,
- programske aplikacije i
- multimedijalne prezentacije.

Tako da već pomenutih rešenja za programiranje učenicima stoje na raspolaganje apleti i simulacije koje mogu da integrišu u svoje prezentacije i sajtove. Mogućnosti ovakvog naprednog metoda rada su ogromne, naravno uz odgovarajuću kadrovsku i IKT infrastrukturu u svakom pogledu daju bitan doprinos da se još više unapredi talenat za informatiku koji nose nadareni učenici.

Projekat „Digitalna škola“ koji je realizovan od strane Ministarstva za telekomunikacije i informatičko društvo će pomoći svim učenicima u radu, a pogotovo su ovim projektom stvoreni idealni uslovi za rad nadarenim učenicima.

Ovaj projekat predstavlja direktnu integraciju informaciono-komunikacionih tehnologija u nastavi, kako informatike, matematike, tako i drugih predmeta, sa ciljem osavremenjivanja nastavnih procesa.

### **3. INDIVIDUALIZACIJA NASTAVE PODSREDSTVOM APLETA I SISTEMA ZA E-UČENJE**

Individualni pristup proizilazi iz potrebe talentovane dece za većim napredovanjem u odnosu na grupu. Zato se konkretno u nastavi matematike kao prioritetan nameće primena inovativnih metoda tipa simulacija i drugih multimedijalnih sadržaja.

U tradicionalnoj organizaciji nastavnog procesa individualni pristup i njegovo ostvarenje nailaze na ozbiljne poteškoće. U tradicionalnom sistemu obrazovanja ne postoji mogućnost individualizacije nastave konkretno misleći na talentovane učenike. Postoji jedan vid dodatne nastave koji nije dovoljan. A kao odgovor na ovaj problem navodimo podršku od strane apleta koji nije ograničen mestom i vremenom a takođe postoje i nivoi složenosti koje diktira talentovani pojedinac.

Pored apleta postoje i celokupni sistemi koji su namenjeni dodatnom obrazovanju ili kao podrška već tradicionalnim metodama obrazovanja.

Konkretno predlog bi bio da u svakoj školi se implementira neki od sistema za e-učenje koji će imati za cilj da talentovanoj deci pruži individualno napredovanje kroz dodatne aktivnosti, testove, diskusije (kontakt sa nastavnikom i drugom talentovanim decom), rad na praktičnim i zanimljivim zadacima itd.

Kao primer sistema koji je namenski razvijen od strane autora ovog rada a za potrebe talentovane dece VI, VII i VIII razreda a za predmet matematike.



*Slika 2: Kurs razvijen u sistemu za e-učenje*

Konkretno, dobar predlog za unapređenje nastave mogu biti virtualne učionice koje se u osnovi mogu definisati kao skup tehnologija, strategija za učenje, prezentacija i raznih aktivnosti za učenje kojima se podstiče i promoviše interakcija u realnom vremenu između grupe korisnika i nastavnika. Bitno je naglasiti da virtualne učionice mogu biti formirane kao skup apleta (interaktivnih simulacija, sadržaja) koji pružaju adekvatnu korisničku podršku učenicima u učenju.

Kao drugi dobar predlog mogu se navesti i tzv. virtualne laboratorije koje predstavljaju on-line interaktivnu demonstraciju procesa i sistema koja omogućava učenicima da vežbaju u kontrolisanom i sigurnom okruženju. Za talentovane učenike VI, VII i VIII razreda odrađena je i virtualna laboratorija. Za razliku od prvog vida korisničke podrške, virtualne laboratorije zahtevaju od učenika da na neki način interaktivno učestvuju u izvršavanju eksperimenta, bilo da se traži unošenje nekih podataka ili donošenje odluka ili izvršavanje nekih koraka eksperimenta.

Za potrebe nastave matematike autor ovog rada je odradio web stranu [<http://muzafers.uninp.edu.rs/virtualLAB.html>], postupak i način izrade ove strane je opisan u radu (Saračević i Mašović, 2010)] u vidu virtualne laboratorije sa mnoštvom apleta koji se direktno odnose na zadatke koji su rađeni u toku školskog časa.



*Slika 3: Virtualna laboratorija namenjena talentovanim učenicima VI, VII i VIII razreda za predmet matematika*

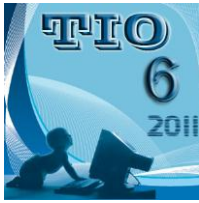
#### 4. ZAKLJUČAK

Nadarena deca predstavljaju prirodno bogatstvo jednog društva koje će se ako na vreme budu primećeni i ako im se posveti dovoljno pažnje i adekvatnog rada sutra iznedriti u kvalitete koji daju doprinos celom društvu. Neosporna je činjenica da mnogo talentovane dece nikad ne dođe do izražaja, ali autori polažu nade da trenutno u našem sistemu obrazovanja postoji realna platforma koja nadarenim učenicima pruža mogućnost za uspeh.

Integracija informaciono-komunikacionih tehnologija u školama pruža realnu šansu za napredovanje učenika. Izvođenje nastave matematike i informatike uz upotrebu apleta, interaktivnih sadržaja, animacija, simulacija i individualizacija nastave posredstvom apleta i sistema za e-učenje trebala bi da postane imperativ, šta više standard u našem školskom sistemu, i ne samo kod nastave matematike i informatike, već i svih predmeta gde postoji potreba za ovakvim vidom nastave. Naravno ovaj proces bi mogao da se ostvari tek na nekom dugoročnom planu, jer pitanje kvalitetne kadrovske strukture koja može da prati ovaj trend trenutno predstavlja „usko grlo“ u ovom procesu. Era digitalne nastave koja će biti vizuelizovana i podržana sistemom e-učenja tek treba da doživi svoju pravu ekspanziju, a na nama je da damo svoj skromni doprinos u radu sa decom i unapređivanju njihovih mogućnosti.

#### 5. LITERATURA

- [1] Bjelanović D. Ž., *Učenje istraživanjem u java apletima prema modelu Georgea Polya*. 2005.
- [2] Cekuš G., Namestovski Ž., *Primena računara na nastavnim časovima*. Međunarodna naučno-stručna konferencija: Savremene informatičke i obrazovne tehnologije i novi mediji u obrazovanju, Sombor, 2005.
- [3] Đukic M., *Individualizacija procesa usvajanja znanja u nastavi*, Nastava i vaspitanje br. 3, Beograd, 1995.
- [4] Knežević O., *Interaktivna nastava iz matematike*, Stručni rad „Obrazovna tehnologija”, 2. / 2004,
- [5] Mededović E., Saračević M., Mašović S., *Infrastruktura sistema za e-učenje univerziteta u Novom Pazaru*, X međunarodni naučno-stručni Simpozijum INFOTEH@-Jahorina, BIH. 2011.
- [6] Saračević M., Mašović S., *Primena UML modelovanja i PHP jezika u izradi web aplikacije za e-učenje*, Univerzitet METROPOLITAN - Elektronsko učenje na putu ka društvu znanja 2010, Beograd.
- [7] Saračević M., Mašović S., Mededović E., *Infrastruktura za realizaciju i razvoj e-učenja u obrazovnom sistemu*, YUINFO 2011 – XVII međunarodna konferencija o računarskim naukama i informacionim tehnologijama, Kopaonik, 2011.
- [8] Namestovski Ž., *Uticaj primene savremenih nastavnih sredstava na povećanje efikasnosti nastave u osnovnoj školi*, Magistarski rad, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin”, Zrenjanin, 2008.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004:373.3/4-005.3

Stručni rad

## EFIKASNOST PRIMENE RAČUNARA U RAZVOJU MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DECE

Slavica Dimitrijević<sup>1</sup>, Zoran Mitrašinović<sup>2</sup>

**Rezime:** Ispitujući efekte primene ličnih kartona u elektronskoj formi (koristeći računar u fiskulturnoj sali) kod jedne grupe ispitanika i uobičajenog način rada kod druge grupe ispitanika, utvrdili smo da postoje razlike u postignutim rezultatima pri izvođenju motoričkih zadataka. Eksperimentalno istraživanje je trajalo četiri meseci na uzorku od 252 učenika prvog razreda. Uočeno je da je eksperimentalna grupa (deca koja su dobijala rezultate svog postignuća u vidu izveštaja-Reports), postigla numerički bolje rezultate od dece kontrolne grupe (sa kojom se radilo na ustaljen način) u 6 od 7 motoričkih varijabli, a u 4 sa statistički značajnom razlikom. Autori ističu mnogobrojne prednosti ovakvog načina rada uz preporuku učiteljima da bi upotreba računara umnogome unapredila saradnju roditelja i učitelja u ostvarivanju zajedničkog cilja, a to je pravilan fizički razvoj dece.

**Ključne reči:** motoričke sposobnosti, lični karton, efikasnost, eksperimentalno istraživanje

## EFFICIENCY OF COMPUTER APPLICATION IN THE DEVELOPMENT OF MOTOR SKILLS OF CHILDREN

**Summary:** Examining the effects of personal records in electronic form (using a computer in the gym) with a group of examinees and common method of working with another group of examinees, we found that there are differences in the results achieved in performing motor tasks. Experimental investigation lasted four months on a sample of 252 first grade students. It was observed that the experimental group (the children who received the results of their achievements in a form of report-Reports), achieved numerically better results than the children of the control group (with which it was performed in the usual way) in 6 of 7 motor variables, and in 4 of them with statistically significant difference. The authors point out numerous advantages of this method with the recommendation to the teachers that computer application would significantly improve cooperation between parents and teachers in achieving a common goal – that is the correct physical development of children.

**Key words:** motor skills, personal card, efficiency, experimental research

<sup>1</sup> Mr Slavica Dimitrijević, magistar didaktičko-metodičkih nauka, [dimitrijevicg73@open.telekom.rs](mailto:dimitrijevicg73@open.telekom.rs)

<sup>2</sup> Zoran Mitrašinović, student magistarskih studija, Učiteljski fakultet, Užice, [zormit@open.telekom.rs](mailto:zormit@open.telekom.rs)

## 1. UVOD

Efikasnost nastave fizičkog vaspitanja podrazumeva koliko je nastava dobro organizovana i koliko je u funkciji telesnog i motoričkog razvoja dece mlađeg školskog uzrasta. Na nju utiču brojne varijable koje se tiču organizacije izvođenja nastave fizičkog vaspitanja: osposobljenost nastavnika da pravilnim izborom nastavnih metoda i sredstava racionalno realizuje postavljene zadatke, motivisanost i zainteresovanost dece da učestvuju u fizičkim aktivnostima kao i materijalno-tehnička podrška i uslovi za realizaciju sadržaja. Ono čemu se teži je da se pored očuvanja zdravlja dece podstiče njihov motorički razvoj da bi se uspešnije rešavali postavljeni kretni zadaci.

„Motoričke sposobnosti se obično definišu kao indikatori nivoa razvijenosti osnovnih kretnih dimenzija čoveka koje uslovljavaju uspešnu realizaciju kretanja, bez razlike da li su to sposobnosti stečene treningom ili ne.“ (Cvetković, M. 2009:4)

Koliko se može uticati na razvoj motoričkih sposobnosti upotrebom ličnih kartona, ali ne u formi koja je korišćena do sada već kreiranih u Access-u? Dobijeni podaci bili bi u službi individualizacije nastave i unapređenja časa s ciljem rad podižući efikasnost nastave fizičkog vaspitanja.

Dosadašnja praksa pokazuje da je najčešća primena ličnih kartona bila da se „odradi“ nametnuta obaveza, a retko kada su dobijeni podaci stvarno analizirani i stavljeni u službu osnove za planiranje daljeg nastavnog rada. Kako je ova obaveza obavljana jedanput ili eventualno dva puta godišnje, prolazila je više kao čin merenja i testiranja i na nju se zaboravljalo do sledeće godine. Testirani učenici i njihovi roditelji nisu imali priliku da u pisanoj formi vide rezultate merenja, pa su ih onda učenici i brzo zaboravljali, a roditelji možda nikada nisu ni znali da je neko pratio fizički i motorički razvoj njihovog deteta. Zato smo smatrali da primena ličnih kartona u **elektronskoj formi** može umnogome unaprediti nastavu i podsticati decu da rade na svojoj motorici.

Efikasnost nastave fizičkog vaspitanja predmet je mnogobrojnih istraživanja, ali se niko do sada nije bavio ispitivanjem efikasnosti upotrebe ličnih kartona, iako njihova upotreba stalno izazivla polemike među teoretičarima i metodičarima.

## 2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

### 2.1. Predmet cilj i zadaci istraživanja

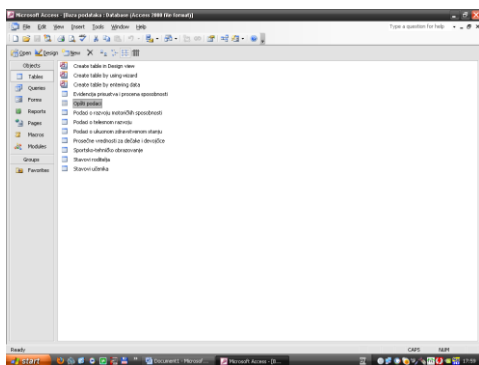
Predmet ovog rada je didaktičko-metodičke prirode i odnosi se na efekte primene računara u funkciji ličnih kartona u elektronskoj formi. Istraživanje je sprovedeno sa ciljem da se eksperimentalno utvrde efekti kreirane baze u Access-u u odnosu na motoričke sposobnosti učenika. (Način kreiranja može se pogledati na <http://office.microsoft.com/access>). U realizaciji cilja istraživanja bilo je neophodno ustanoviti da li postoji statistički značajna razlika u motoričkim postignućima između učenika gde je nastava realizovana upotrebom kreiranih ličnih kartona u elektronskoj formi (u službi praćenja dečije motorike) i onih kod kojih je motorika praćena na uobičajen način.

### 2.2. Hipoteze istraživanja

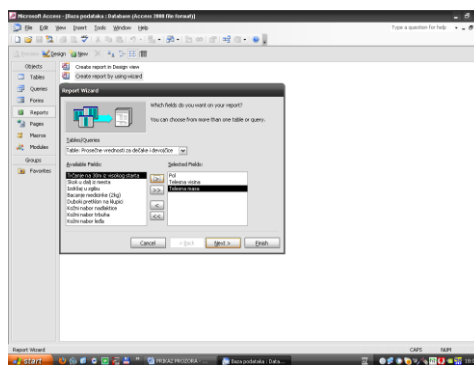
Primena ličnih kartona u elektronskoj formi je jednostavna i pokazuje pozitivne efekte.

### 2.3. Tok i postupci istaživanja

Upisom deteta u prvi razred osnovne škole učenik je dobio svoje mesto u elektronskoj bazi podataka koja je bila napravljena u **Access-u** (sl.1). Nakon provere motoričkih sposobnosti učenici su dobijeli odštampane izveštaje-Reports (sl.2), koje su bili u obavezi da čuvaju u svojim regulatorima (**Dimitrijević, S.** 2010:695-699). Procena izvođenja motoričkih zadataka vršena je na početku i nakon završenog eksperimenta. Eksperiment je trajao četiri meseca, od septembra do decembra, odnosno do jedno polugodište. U kontrolnoj grupi radilo se na ustaljen način. To je podrazumevalo da su postignuća učenika nakon obavljenog motoričkog zadatka usmeno saopštavana.



*Slika 1: Izgled prozora u Access-u nakon kreiranja Baze*



*Slika 2: Kreiranje izveštaja za roditelje*

Procena motoričkog prostora vršena je pomoću sedam testova koje je modifikovao Bala (2006:14):

- ❑ **Taping rukom** (za procenu frekvencije pokreta-segmentarnu brzinu),
- ❑ **Duboki pretklon na klupici** (za procenu fleksibilnosti, gipkosti),
- ❑ **Skok u dalj iz mesta** (za procenu eksplozivne snage nogu),
- ❑ **Podizanje trupa iz ležanja na leđima** (za procenu repetitivne snage trupa),
- ❑ **Poligon natraške** (za procenu koordinacije celog tela),
- ❑ **Trčanje na 20m dash** (za procenu brzine trčanja-sprinterske brzine),
- ❑ **Izdržaj u zgibu** (za procenu statičke snage ruku i ramenog pojasa)

### 2.4. Uzorak istraživanja

Istraživanjem je obuhvaćeno 252 deteta prvog razreda iz pet osnovnih škola iz Užica i okoline. Po 126 učenika ujednačenih po motoričkim sposobnostima sačinjavalo je eksperimentalnu i kontrolnu grupu.

### 2.5. Statistička obrada podataka

Značajnost razlike u postignuću između kontrolne i eksperimentalne grupe nakon finalnog testiranja utvrđena je Analizom varijanse.

### 3. REZULTATI I DISKUSIJA

Iz Tabele 1 uočava se da na inicijalnom merenju nije utvrđena razlika u merenim motoričkim varijablama. Kontrolna grupa je bila nešto uspešnija u varijabli Duboki pretklon na klupici, ali bez statistički značajne razlike.

*Tabela 2. Značajnost razlika između eksperimentalne (E) i kontrolne grupe (K) u odnosu na procenu motoričkih sposobnosti po varijablama (inicijalno merenje)*

Varijabla	E	K	F	p
Taping rukom- Segmentarna brzina	17.34	17.23	.032	.902
Duboki pretklon na klupici_Fleksibilnost	35.17	36.23	2.795	.068
Skok u dalj iz mesta_Eksplozivna snaga	90.78	90.86	.028	.914
Podizanje trupa_Repetitivna snaga	16.64	16.49	.064	.798
Poligon natraške_Koordinacija	23.69	22.99	1.835	.087
Trčanje 20 m_Sprinterska brzina	5.67	5.75	.063	.734
Izdržaj u zgibu_Statička sila	8.14	7.86	.903	.209

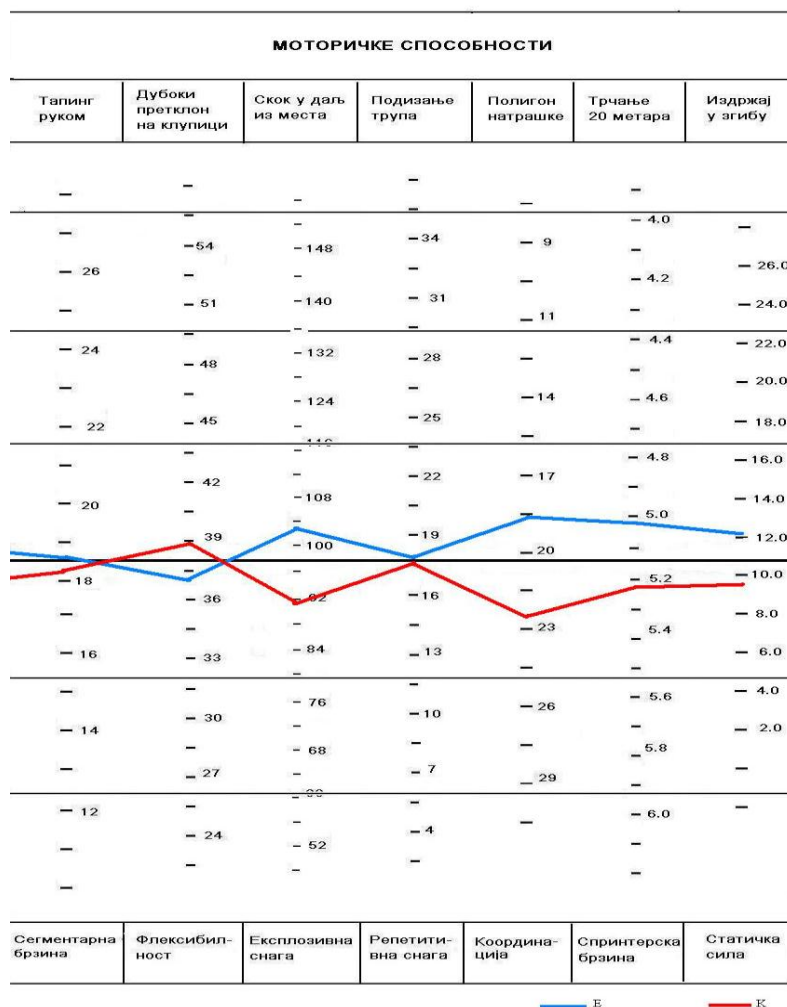
Iz Tabele 2 i Grafikona 1 uočava se da je na finalnom merenju nađena statistički značajna razlika u 6 od 7 motoričkih varijabli, a u 4 sa statistički značajnom razlikom u korist eksperimentalne grupe, na čijim časovima fizičkog vaspitanja je korišćen računara i štampani izveštaji.

Deca eksperimentalne grupe bila su numerički uspešniji u izvođenju 6 testova, ali su statistički značajno bili uspešniji u testovima za procenu: **Skok u dalj iz mesta** (na nivou  $p=0,000$ ), **Poligon natraške** (na nivou  $p=0,000$ ), **Trčanje na 20m dash** (na nivou  $p=0,000$ ) i **Izdržaj u zgibu** (na nivou  $p=0,009$ ).

Deca iz kontrolne grupe (K) bila su uspešnija u testu **Duboki pretklon na klupici** za procenu **fleksibilnosti** (na nivou  $p=0,038$ ).

*Tabela 2. Značajnost razlika između eksperimentalne (E) i kontrolne grupe (K) u odnosu na procenu motoričkih sposobnosti po varijablama (finalno merenje)*

Varijabla	E	K	F	p
Taping rukom- Segmentarna brzina	18.67	18.37	.685	.409
Duboki pretklon na klupici_Fleksibilnost	37.65	38.44	<b>5.167</b>	<b>.038</b>
Skok u dalj iz mesta_Eksplozivna snaga	102.78	91.86	<b>23.344</b>	<b>.000</b>
Podizanje trupa_Repetitivna snaga	17.77	17.54	.058	.809
Poligon natraške_Koordinacija	18.59	22.42	<b>50.932</b>	<b>.000</b>
Trčanje 20 m_Sprinterska brzina	5.04	5.25	<b>13.187</b>	<b>.000</b>
Izdržaj u zgibu_Statička sila	12.14	9.69	<b>6.873</b>	<b>.009</b>



**Графикон 1:** *Моторичке способности деце експерименталне (Е) и контролне групе (К)*

Сprovedено истраживање може бити добар пример праксе, где су учитељи који су радили са decom по експерименталном програму, показали висок степен иновативности и потврдили су да је једноставно било радити користећи креирану Базу у Access-у, без обзира што је у тој групи било учитеља који су имали преко 25 година радног стажа.

Постављена Хипотеза се потврђује, јер су учитељи наставили са коришћењем овако креиране Базе уз став да је једноставна и умногосте им је олакшала рад, а утврђена је и статистички значајна разлика између деце експерименталне и контролне групе у процњиваним моторичким способностима.

#### 4. ZAKLJUČAK

Primena računara kao osnove za lične kartone učenika od neprocenjivog značaja za učenike, njihove roditelje i učitelje kao realizatore nastavnog procesa.

Uočene su prednosti odštampanih izveštaja (Reports) za učenike jer su:

- ❑ postignuti rezultati uvek bili na raspolaganju učeniku, koji često ima želju da svoje rezultate uporedi sa svojim drugovima-vršnjacima
- ❑ povratna informacija je redovna i blagovremena pa služi kao dodatna motivacija i stimulans učenika da vežbaju još bolje, redovnije i istrajnije da bi popravili postojeće rezultate
- ❑ uvek informisani koliko su napredovali i popravili rezultat
- ❑ mnogo aktivniji

Prednosti odštampanih izveštaja (Reports) za roditelje su blagovremeno infomisanje o postignutim rezultatima uvidom u registratore, kao i mogućnost upoređivanja dobijenih vrednosti sa prosečnim vrednostima dečaka i devojčica tog uzrasta u Srbiji.

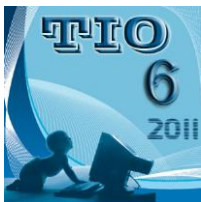
Učiteljima primena baze u Access-u i štampanje izveštaja:

- ❑ omogućava i olakšava brže praćenje, evidentiranje, pretraživanje i napredovanje postignuća učenika
- ❑ pomaže u objektivnijem vrednovanju i ocenjivanju učenika
- ❑ podiže efikasnost i efektivnost nastavnog procesa, jer se uočene slabosti brže dijagnostikuju i otklanjaju
- ❑ poboljšava kvalitet organizacije i upravljanja nastavnim procesom
- ❑ na osnovu analize dobijenih podataka individualizuje nastavu i unapređuje svoj rad

Ovim istraživanjem potvrđena je pretpostavka da će ovakav način rada i organizacije časa doprineti uspešnijem razvoju motoričkih sposobnosti i podstaći decu da dodatno vežbaju i utiču na svoja postignuća.

#### 5. LITERATURA

- [1] Bala, G. i Krneta, Ž.: *O metrijskim karakteristikama motoričkih testova za decu*, iz Zbornika radova: *Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine*, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad, 2006.
- [2] Dimitrijević S.: *Primena računara i tehnike u nastavi fizičkog vaspitanja u mladim razredima osnovne škole*, Tehnički fakultet Čačak, 2010., str. 694-699.
- [3] Cvetković, M. (2009): *Sportska dijagnostika-skripta*, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad, 2009.
- [4] <http://office.microsoft.com/access>



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004:37.018.43

Stručni rad

### PREDNOSTI PRIMENE SAVREMENE INFORMACIONO KOMUNIKACIONE TEHNOLOGIJE U NASTAVI FIZIČKOG VASPITANJA

Zoran Mitrašinović<sup>1</sup>, Slavica Dimitrijević<sup>2</sup>

**Rezime:** Realizacija nastave fizičkog vaspitanja uz upotrebu savremene informaciono komunikacione tehnologije doprinosi da učitelj bude oslobođen osnovne uloge demonstratora i dobije novu ulogu "korektora dečjeg vežbanja". Pored navedenog, obučavanje dece uz snimanje njihovog izvođenja motoričkih zadataka imalo je pozitivne efekte u znatno bržem usvajanju motoričkih informacija i uspešnijem izvođenju postavljenog zadatka. Takođe, formiranjem baze podataka, omogućeno je kontinuirano praćenje fizičkog razvoja i postignuća učenika i njihovo vrednovanje. Uočena je pozitivna recepcija ovako realizovane nastave, kako od strane učenika, tako i od strane učitelja. Učenici su mnogo motivisaniji, zadovoljniji, lakše prihvataju postavljene zahteve i imaju mogućnost upoređivanja svojih postignuća zbog sačuvanih snimaka.

**Ključne reči:** savremena informaciono komunikaciona tehnologija, fizičko vaspitanje, kamera, projektor, internet

### THE ADVANTAGES OF USING MODERN INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN TEACHING PHYSICAL EDUCATION

**Summary:** The realization of teaching physical education with the use of laptop computer and projector in order to implement preparatory time of the lesson with the use of modern technology, wherein the teacher free from the role of demonstrator and given a new role as "a corrector of the children practice" has shown excellent results. In addition, training the children along with recording their performing of the motor tasks had a positive effects in a significantly more quicker adoption of motor information and successfully performing the task. It was noted the positive evaluation of the teaching carried out in this way both by the students and by teachers, as well. The students are much happier and accept the set tasks

---

1 Zoran Mitrašinović, student magistarskih studija na Učiteljskom fakultetu u Užicu, E-mail: [zormit@open.telekom.rs](mailto:zormit@open.telekom.rs)

2 Slavica Dimitrijević, magistar didaktičko-metodičkih nauka, E-mail: [dimitrijevicg73@open.telekom.rs](mailto:dimitrijevicg73@open.telekom.rs)

*much easier and have the possibility of comparing their achievements owing to the saved records.*

**Key words:** *modern technology, physical education, camera, projector*

## 1. UVOD

Savremena informaciono-komunikaciona tehnologija (ICT) ima nesumnjivo ogromnu i neprocenjivu ulogu u svim sferama ljudske delatnosti, pa, tako, nalazi i sve češću, mada još uvek nedovoljnu, primenu i u školi. ICT znatno olakšava i unapređuje neposredan rad sa učenicima na času, ali njena efikasna primena zahteva određene preduslove. Neki od njih su:

- ❑ opremljenost škole potrebnim tehničkim uređajima, kao i hardverskim i softverskim komponentama
- ❑ želja i motivisanost nastavnika (prvenstveno unutrašnja) za korišćenje savremene tehnologije na času
- ❑ dovoljan nivo osposobljenosti nastavnika za rukovanje uređajima, kao i za rad u potrebnim softverskim aplikacijama
- ❑ temeljna priprema za implementaciju ICT u nastavu i dr.
- ❑ Svesni smo da mogućnosti informacionih tehnologija višestruko prevazilaze njihovu trenutnu upotrebu u nastavi, kao i da one nisu našle svoju masovniju primenu u našem školstvu iz različitih razloga (neispunjenje nekog od prethodno navedenih uslova i dr), ali se i njihova primena razlikuje od predmeta do predmeta. Bez namere da izdajamo oblasti u kojima se najčešće primenjuje, iz iskustva znamo da se to najmanje čini u nastavi fizičkog vaspitanja (u većini slučajeva nikako), pa ćemo ukratko pokušati da prezentujemo neke od modaliteta izvođenja nastave ovog predmeta uz pomoć ICT.

## 2. MODALITETI PRIMENE ICT U NASTAVI FIZIČKOG VASPITANJA

Pod pretpostavkom da su ispunjeni svi potrebni uslovi, načini korišćenje savremenih tehničkih uređaja na časovima fizičkog vaspitanja prevashodno zavise od nastavnika, njegove didaktičko-metodičke stručnosti i kreativnosti. On bi trebalo da blagovremeno planira i da se pripremi za takav čas, jer samo tako je moguće iskoristi pun potencijal savremene tehnologije i ispuniti ciljeve časa. Priprema bi, pored standardnih komponenti, obuhvatala i razrađen način upotrebe pojedinih uređaja u željenim fazama časa.

Za izvođenje nastave fizičkog vaspitanja ne postoji mnogo vizuelnih nastavnih sredstava, kao za neke druge predmete, pa se posebna prednost savremene tehnologije ogleda u mogućnosti prikazivanja pojedinih aktivnosti koje je teško prikazati po etapama, jer se izvode brzo (trčanje, skok udalj i uvis, kolut napred i sl). Učenici tako mogu ceo postupak neke aktivnosti da vide u delovima, i na taj način je usvoje i pravilno izvode. To se može učiniti prikazivanjem kratkog demonstracionog klipa, crteža, animacije (koji mogu biti pripremljeni na računaru i pohranjeni na hard disku, prenosivim memorijama, a mogu se i direktno preuzimati sa weba) pomoću projektora i platna.



Za pojedine fizičke aktivnosti (niski start, elemente odbojke, košarke, fudbala itd) postoje i video zapisi na internetu, koji se veoma efikasno mogu implementirati u pojedinim etapama časa fizičkog vaspitanja, naravno, ako postoje tehnički uslovi (internet veza, video projektor i projekciono platno). Neke, od mnoštva takvih web adresa, su: <http://www.how-cast.com/categories/1334-Sports-and-Fitness> (video instrukcije za dosta sportova – atletiku, košarku, fudbal i dr), zatim takođe zanimljive strane BBC <http://news.bbc.co.uk/sport> (gde je potrebno najpre izabrati sport koji želimo, a zatim željene video instrukcije), a na [http://fooyoh.com/fitness\\_video/watch/IXFXx\\_101PU](http://fooyoh.com/fitness_video/watch/IXFXx_101PU) možemo pronaći zaista izvanredne video demonstracije pojedinih segmenata odbojke (primanje lopte čekićem i prstima, udaranja, napad, blok), animacije za većinu atletskih disciplina (sprint, bacanje kugle, kladiva, skok uvis itd) <http://www.sportunterricht.de/animation/laani.html>, kao i na strani <http://www.videojug.com> gde se mogu pronaći instrukcije i demonstracije trenera i aktivnih sportista za veliki broj sportova. Kao što smo naveli, ovo je samo nekoliko takvih mesta na webu, a takvih je ogroman broj, koji se svakodnevno povećava.

Takođe, jedna od mogućnosti je i korišćenje i video opreme (fotoaparata, kamkordera, mobilnih telefona) u cilju snimanja izvođenja fizičkih aktivnosti, a potom prikazivanje snimka (uz usporavanje, zaustavljanje na pojedinim mestima) i komentarisanje izvođenja, uočavanje grešaka i njihovo ispravljanje prilikom narednih pokušaja.

Evidentiranje rezultata učenika pomoću računara ima mnogo prednosti u odnosu na tradicionalno zapisivanje u beležnice. Na taj način se formira baza (u Accessu, ili SPSS, na primer) i tako stiže potpuni uvid u postignuća svakog učenika i svakog odeljenja (odakle se mogu vršiti razne analize). To omogućava formiranje individualnog kartona fizičkih sposobnosti svakog učenika, u elektronskom obliku, odakle se filtriranjem može izdvojiti željeno (koje aktivnosti učenik izvodi bolje ili slabije, ukrštati različita merenja itd) i na taj način vršiti individualizaciju nastave, diferenciranjem zadataka. Na osnovu upisanih rezultata, odgovarajućim postupkom, računar dodaje učeniku odgovarajuću ocenu. Ukoliko se to čini u dužem vremenskom roku, stiže se potpuno jasna i precizna slika o napredovanju fizičkog razvoja učenika, tj. njegovih fizičkih sposobnosti.

Primena modernih tehnologija moguća je u svim fazama časa. Na početku one „menjaju“ nastavnika, vrše demonstraciju, „objašnjavaju“ sadržaj multimedijalno (pomoću slike, animacije, zvuka, teksta), dok nastavnik koordinira, rukovodi i organizuje rad. U glavnom delu časa, kao što smo naglasili, moguće je snimati izvođenje aktivnosti svakog učenika, odmah im pokazivati i snimak i ukazivati na ono što je potrebno ispraviti. U završnom delu moguće je prikazati finalno izvođenje svakog učenika i time ih navesti na objektivnu kritiku prema tuđim postignućima, kao i samokritički odnos prema svom.

### 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

KADA, GDE, Izvršeno je malo eksperimentalno istraživanje, kojim smo želeli da utvrdimo da li postoji uticaj ICT na fizička postignuća učenika. Za ispitivanje smo odabrali dve motoričke sposobnosti: taping rukom i poligon natraške. Učenike smo podelili u dve grupe, kontrolnu i eksperimentalnu.

U kontrolnoj grupi čas se odvijao na ustaljen način: učenicima je objašnjeno kako se izvode obe aktivnosti, verbalno i praktično, a zatim su oni prešli na njihovo izvođenje, uz evidentiranje rezultata.

Eksperimentalna grupa je imala drugačiji tok časa. Učenicima je prezentovan snimak uspešno urađenih aktivnosti, putem video bima, na projekcionom platnu. Potom su oni radili taping rukom i poligon natraške, što je snimano digitalnom kamerom. Nakon prvog pokušaja, snimak njihovog izvođenja je prikazan opet putem projekcionog platna, uz komentarisane izvođenja i ukazivanje na potrebne korekcije. Zatim je sledio još jedan pokušaj izvođenja navedenih motoričkih aktivnosti. Oba rezultata, iz prvog i drugog pokušaja su evidentirana.

Analizom rezultata smo želeli ispitati da li postoje statistički značajne razlike između rezultata prvog i drugog izvođenja u eksperimentalnoj i u kontrolnoj grupi, kao i između finalnih rezultata kontrolne i eksperimentalne grupe. U tu svrhu smo se poslužili t-testom za zavisne uzorke (razlika između aritmetičkih sredina prvog i drugog pokušaja u grupama) i za nezavisne uzorke ((razlika između aritmetičkih sredina finalnih rezultata K i E grupe).

Rezultate dva pokušaja tapinga rukom i poligona natraške u kontrolnoj grupi, nalaze se u tabeli 1:

**Tabela 1: Taping rukom i poligon natraške –kontrolna grupa (K)**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Taping rukom – 1. pokušaj	16.5159	126	2.56042	.22810
	Taping rukom – 2. pokušaj	18.7540	126	3.08982	.27526
Pair 2	Poligon natraške – 1. pokušaj	21.6405	126	4.43791	.39536
	Poligon natraške – 2. pokušaj	20.9040	126	4.04727	.36056

Zapažamo da je prosečan broj dvostrukih udara učenika rukom u dva kvadrata dimenzija 20 cm, međusobno udaljenih 50 cm (taping rukom), za vreme od 15 sekundi (dvostruki udar se broji kao jedan), u prvom pokušaju bio prosečno 16.5159, a u drugom 18.7540, dakle za 2.23810 više. Ta razlika je svakako statistički značajna na nivou 0.01, što smo proverili t testom za zavisne uzorke ( $t = -12.756$ ,  $df = 125$ ,  $p = 0.000$ ).

Poligon natraške (rastojanje od 10 m, koje učenici treba da pređu unazad četvoronoške, prelaskom preko poklopca i provlačenjem kroz okvir švedskog sanduka koji se tu nalaze) učenici kontrolne grupe su u prvom pokušaju prešli u proseku za 21.6405 sekundi, a u drugom za 1.22531 sekundu brže, tj. za 20.9040. Razlika u brzini između prvog i drugog pokušaja je statistički značajna, na nivou 0.01, što smo utvrdili t testom ( $t = 6.747$ ,  $df = 125$ ,  $p = 0.000$ ).

Rezultati ispitivanih motoričkih sposobnosti u eksperimentalnoj grupi (E), prikazani su u tabeli 2:

**Tabela 2: Taping rukom i poligon natraške – eksperimentalna grupa (E)**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Taping rukom – 1. pokušaj	16.9206	126	3.28050	.29225
	Taping rukom – 2. pokušaj	19.9048	126	3.41392	.30414
Pair 2	Poligon natraške – 1. pokušaj	20.5556	126	5.51488	.49130
	Poligon natraške – 2. pokušaj	18.5923	126	3.98440	.35496

Prosečan rezultat tapinga rukom u eksperimentalnoj grupi, u prvom pokušaju bio 16.9206, a u drugom 19.9048, što iznosi povećanje od 2.98413. T-testom smo utvrdili da je dobijena razlika statistički značajna, na nivou 0.01 ( $t = -12.568$ ,  $df = 125$  i  $p = 0.000$ ).

Takođe, merenjem smo ustanovili da je poligon natraške u istoj grupi, u prvom pokušaju pređen za prosečno 20.5556 sekundi, a u drugom za 18.5923, tj. za 1.96323 sekundi brže. T-testom za zavisne uzorke potvrdili smo da je iskazana razlika statistički značajna, na nivou 0.01 ( $t = 8.068$ ,  $df = 125$  i  $p = 0.000$ ).

Na kraju smo uporedili finalne rezultate tapinga rukom i poligona natraške između kontrolne i eksperimentalne grupe (tabela 3).

**Tabela 3: Taping rukom i poligon natraške – finalno merenje**

	Grupa	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TAP_K	kontrolna	126	18.7540	3.08982	.27526
	eksperimentalna	126	19.9048	3.41392	.30414
POL_K	kontrolna	126	20.9040	4.04727	.36056
	eksperimentalna	126	18.5923	3.98440	.35496

U tabeli 3 očitavamo finalne rezultate tapinga rukom i poligona natraške za kontrolnu i eksperimentalnu grupu.

U narednoj tabeli, 4, ćemo protumačiti rezultate t testa za nezavisne uzorke, da bismo proverili da li je postojeća razlika u aritmetičkim sredinama finalnih rezultata između kontrolne i eksperimentalne grupe statistički značajna. U oba slučaja, i kod tapinga rukom i kod poligona natraške, zadovoljena je pretpostavka o jednakosti varijansi (F je u prvom slučaju 1.105, a u drugom 0.298).

Kod tapinga rukom, vrednost t statistika je  $-2.805$ ,  $df = 250$ , a  $p = 0.005$ . Dakle, postojeća razlika od 1.15079 je statistički značajna na nivou 0.01. Znači, učenici eksperimentalne grupe su postigle značajno bolje rezultate na merenju tapinga rukom od učenika iz kontrolne grupe.

Kad je u pitanju poligon natraške,  $t = 4.569$ ,  $df = 250$ , a  $p = 0.000$ . Bolji rezultat eksperimentalne grupe (brži prelazak poligona za 2.31164 sekunde) je statistički značajan, na nivou 0.01.

**Tabela 4: T test nezavisnih uzoraka – kontrolna i eksperimentalna grupa**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
										95% Confidence Interval of the Difference
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
TAP	Equal variances assumed	1.105	.294	-2.805	250	.005	-1.15079	.41021	-1.95869	-.34289
	Equal variances not assumed			-2.805	247.553	.005	-1.15079	.41021	-1.95873	-.34286
POL	Equal variances assumed	.298	.586	4.569	250	.000	2.31164	.50596	1.31515	3.30813
	Equal variances not assumed			4.569	249.939	.000	2.31164	.50596	1.31515	3.30814

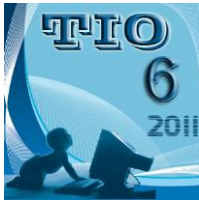
Možemo zaključiti da su finalni rezultati eksperimentalne grupe, u obe motoričke sposobnosti (taping rukom – 19.9048, poligon natraške – 18.5923), statistički značajno bolji u odnosu na iste rezultate kontrolne grupe (taping rukom – 18.7540, poligon natraške – 20.9040).

#### 4. ZAKLJUČAK

S obzirom na to da naši učenici odrastaju u digitalnom dobu, da su osposobljeni za korišćenje savremenih tehničkih uređaja, oni sve teže prihvataju tradicionalna predavanja nastavnika i poziciju pasivnih primalaca informacija. Zbog toga svrsishodna i planirana upotreba savremene tehnologije pruža nastavnicima dobru osnovu za kreativnu, efikasnu i zanimljivu nastavu fizičkog vaspitanja. Prednosti primene ICT u nastavi fizičkog vaspitanja su brojne. Navešćemo samo neke: informacije se predstavljaju multimedijalno, na novi, učenicima zanimljiv način, što utiče na njihovu motivaciju za izvršavanje zadatka povećanje efikasnosti i kvaliteta nastave, koju je lakše individualizovati i diferencirati, učenici su u situaciji da korriguju svoje izvođenje na osnovu snimka i dr.

#### 5. LITERATURA

- [1] Bala, G. i Krneta, Ž.: *O metrijskim karakteristikama motoričkih testova za decu*, iz Zbornika radova: *Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine*, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad, 2006
- [2] <http://www.howcast.com/categories/1334-sports-and-fitness>.
- [3] BBC <http://news.bbc.co.uk/sport>
- [4] [http://fooyoh.com/fitness\\_video/watch/ixfxx\\_101pu](http://fooyoh.com/fitness_video/watch/ixfxx_101pu)



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.9:796.323

Stručni rad

### PRENOS OSNOVNIH STATISTIČKIH PARAMETARA U KOŠARCI KORIŠĆENJEM INTERNETA

Branko Markoski<sup>1</sup>, Zdravko Ivanković<sup>2</sup>, Predrag Pecev<sup>3</sup>, Zoran Milošević<sup>4</sup>, Višnja Istrat<sup>5</sup>

**Rezime:** Rad opisuje dva načina zaštite podataka koji se razmenjuju u B2B aplikacijama, upotrebom web servisa. Podaci se prosleđuju između dve različite baze podataka, putem strukturiranog XML dokumenta. Opisano softversko okruženje se koristi za prikupljanje i evidenciju podataka sa košarkaških utakmica (prve savezne muške i ženske lige Srbije), koji se u trenutnom režimu šalju ka centralnom web serveru gde se ažurira stanje svih trenutno odigranih utakmica i na web sajtu omogućuje praćenje utakmica koje su u toku, takozvani online prenos. Program za slanje statistike na internet je realizovan u programskom jeziku C#. Za enkripciju podataka zadužen je SHA (Secure Hash Algorithm)-256. Zaštita web servisa koja je primenjena ovde implementirana je na dva načina, upotrebom SSL (Secure Socket Layer) protokola za implementaciju sigurnosti na transportnom nivou, i upotrebom XML-Security standarda za implementaciju sigurnosti na nivou poruke.

**Ključne reči:** Web Servisi, SSL, WS-Security, Java, J2EE, XML-Signature

### TRANSFER OF BASIC BASKETBALL STATISTICAL PARAMETERS VIA INTERNET

**Summary:** This paper describes two ways to protect data that is exchanged in B2B applications using Web services. The data is passed between two different database through a structured XML document. Described software environment is used to collect and record data from basketball games (the first male and female federal league of Serbia),

<sup>1</sup> Branko Markoski, University of Novi Sad, Vojvodina - Serbia, Tehnical Faculty "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, e-mail: markonins@yahoo.com

<sup>2</sup> Zdravko Ivanković, University of Novi Sad, Vojvodina - Serbia, Tehnical Faculty "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, e-mail: ivankovic.zdravko@gmail.com

<sup>3</sup> Predrag Pecev, University of Novi Sad, Serbia, Faculty of Sciences, Dept. of Mathematics and Computer Sciences, e-mail: predrag.pecev@gmail.com

<sup>4</sup> Zoran Milošević, University of Novi Sad, Vojvodina - Serbia, Faculty of Sport and Physical Education, Novi Sad, e-mail: zoranaais@eunet.rs

<sup>5</sup> Višnja Istrat, University of Novi Sad, Vojvodina - Serbia, Tehnical Faculty "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, e-mail: visnja.istrat@gmail.com

*which are, in the current regime, sent to a central web server where the status of all currently played games are updated, and via web site it is enabled to track games that are in progress, the so-called online transmission. Program to send statistics to the Internet is realized in C#. Data encryption is provided by SHA (Secure Hash Algorithm) -256. Web service security that was used here was implemented in two ways, using SSL (Secure Socket Layer) protocol to implement security at transport level, and use of XML Security standards for implementing security at the level of a message.*

**Key words:** Web Services, SSL, WS-Security, Java, J2EE, XML-Signature.

## 1. UVOD

*„Ja ne verujem u vođenje statistike. Jedina statistika koja je bitna je konačan rezultat.”* Ovo je bilo tačno nekada, uglavnom iz razloga što i njihovi protivnici takođe nisu vodili i koristili statistiku. Međutim, vremena su se zasigurno promenila. Konačan rezultat je i dalje najvažniji, ali i način na koji je taj rezultat postignut je danas od velike važnosti.

Razvoj informacionih tehnologija i njihove integracije u sve oblasti našeg društvenog i privrednog života nije zaobišao ni sport. Sve veći profesionalizam i konkurencija uslovljavaju klubove da sve sistematičnije pristupaju svim aktivnostima. Poseban napredak se primećuje u sistemu treninga i analizi protivničkih timova i igrača, tj. skautiranju. U prošlosti, košarkaška statistika je bila luksuz dostupan samo velikim profesionalnim klubovima [1]. Za prosečnog trenera, statistika je predstavljala pravu noćnu moru, zahtevajući veliku količinu vremena i truda, najpre u samom prikupljanju statističkih podataka, a zatim i u ručnom izračunavanju različitih zbirnih statističkih parametara. Za većinu trenera statistika jednostavno nije bila vredna tolikog truda. Međutim, računari su sve to promenili. Oni su skinuli veliki teret i odgovornost za vođenje statistike sa trenera, istovremeno im pružajući pregršt informacija o kojima su oni do pre samo petnaestak godina mogli da sanjaju. I, najbolje od svega, rasprostranjenost i relativno niska cena računara i softvera omogućuje dostupnost ovih informacija svima. Danas živimo u svetu informacija. Osnovna obeležja informacije, koja definišu njen kvalitet, a samim tim i vrednost, su : tačnost, potpunost, razumljivost i pravovremenost. Bolje je nemati informacije uopšte nego imati netačne, nepotpune, nerazumljive ili nepravovremene informacije [15].

Arhitektura aplikacije (čija implemen-tacija je razmatrana u radu) se sastoji iz više klijenata koji rade nad Interbase-ovom bazom podataka, na lokalnoj mašini. Klijentske aplikacije prikupljaju i evidentiraju podatke sa košarkaških utakmica u trenutnom režimu, i isto-vremeno putem web servisa šalju podatke prema centralnom web serveru na kojem je postavljena web aplikacija koja radi nad MySQL bazom podataka[3]. Slanje i ažuriranje podataka o utakmi-cama odvija se putem web servisa. Podaci o jednoj utakmici strukturirani su u okviru XML dokumenta, u koji se podaci prvo izvoze iz Interbase baze podataka. Potom se XML dokument šalje u okviru SOAP zahteva web servisu na web serveru. Web servis čita dokument i ažurira novo stanje o utakmici koja je u toku. Kako web servis omogućuje modifikacije nad bazom podataka spoljašnjim korisnicima, to je potrebna i zaštita u slučaju eventualnih zloupotreba. Validacija ispravnosti implementirane zaštite web servisa je izvršena kroz osnovne sigurnosne zahteve koji su dati kao [7]:

- **poverljivost** (eng. reliability) – sadržaj poruke koja se razmenjuje u komunikaciji je dostupan samo učesnicima

- ❑ **integritet** (integrity) – zaštita od izmene sadržaja poruke u toku prenos, kao i na na mestu gde se poruka skladišti
- ❑ **autentifikacija** (authentication) – učesnici u komunikaciji su sigurni da komuniciraju sa učesnikom za koga veruju da je taj za koga se predstavlja.
- ❑ **autorizacija tj. kontrola pristupa** (access control) – specifikacija prava pristupa delovima poruke učesnicima komunikacije
- ❑ **neporečivost** (nonrepudiation) – učesnik ne može poreći svoje učešće u komunikaciji nakon samog čina

## 2. PROTOKOLI, STANDARDI I SPECIFIKACIJE ZAŠTITE WEB SERVISA

SSL je specifikacija koju je prvobitno dao Netscape 1994 godine kao verziju 2.0, a potom 1996 godine i kao verziju 3.0 [3], koja istovremeno predstavlja i poslednju SSL specifikaciju. SSL je kasnije standardizovan 1999 godine od strane IETF kao TLS (Transport Layer Security) verzija 1.0 [5]. Poslednja verzija TLS standarda je 1.1 i pojavila se kao RFC dokument 2006 godine [6]. TLS je sigurnosni protokol transportnog nivoa (eng. transport-level security), i kao takav radi na nivou toka bajtova. Koristi se za implementaciju sigurne komunikacije u platformski-nezavisnim, RPC (Remote Procedure Call) zasnovanim infrastrukturama. Mana SSL-a je u tome što ne pruža neporečivost, kontrolu pristupa poruci u komunikaciji između učesnika i šifrovanje samo određenih delova poruke.

WS-Security (Web Services Security Specification) [3] je standard za zaštitu SOAP poruka, koje predstavljaju XML format poruka koje se razmenjuju sa web servisima. Zaštita podataka u WS-Security standardu se odnosi na zaštitu integriteta i poverljivosti poruke, autentifikaciju i mogućnost pridruživanja sigurnosnih tvrdnji (token) poruci, i kao takav pruža sigurnost na nivou poruka (message-level security). WS-Security je standardizovan od strane OASIS-a (Organization for the Advancement of Structured Information Standards) organizacije koja se bavi razvojem i usvajanjem informacionih standarda elektronskog poslovanja [1]. U primeru je korišćena implementacija verzije 1.0 WS-Security standarda iz 2004 godine.

WS-Security okuplja specifikacije za zaštitu poverljivosti i autentičnosti XML dokumenata, XML-Encryption i XML-Signature, i daje niz preporuka za upotrebu tvrdnji radi autentifikacije pošiljaoca i zaštite integriteta poruke. XML-Signature obezbeđuje integritet, autentičnost i neporecivost poslate poruke [3,4].

Kako u ovom konkretnom primeru aplikacije za prikaz rezultata košarkaške utakmice, poverljivost sadržaja poruke nije neophodan zahtev, to XML-Encryption standard nije korišćen u implementaciji.

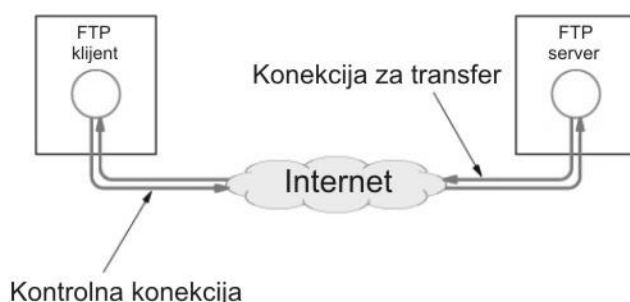
U poređenju sa SSL zaštitom, WS-Security je implementiran u višem aplikacionom sloju TCP/IP steka protokola, i garantuje end-to-end sigurnost poruci, dok SSL garantuje samo point-to-point sigurnost. Prvo se odnosi na mogućnost postojanja posrednika u komunikaciji između dva učesnika[6,8].

## 3. RAZMENA PODATAKA

Slanje košarkaške statistike se obavlja putem FTP (File Transfer Protocol) protokola. To je protokol za prenos podataka između dva računara koji koristi TCP/IP za mrežnu

komunikaciju. On se uspostavlja na zahtev klijentskog računara prema serverskom računaru, odnosno u našem slučaju program za slanje statistike šalje zahtev ka serveru na kojem dati podaci treba da se nalaze[9].

FTP sesija se sastoji iz sesije za transfer (DTP - Data Transfer Process) i kontrolne sesije (PI - Protocol Interpreter). Uvek se prva pokreće kontrolna sesija koja šalje zahtev za uspostavljanje veze. Kada kontaktirana mašina primi zahtev vrši se provera identiteta a nakon toga uspostavljanje dvosmerne komunikacije između datih mašina. Tek tada je moguće slanje podataka ka FTP serveru.



*Slika 1. FTP komunikacija*

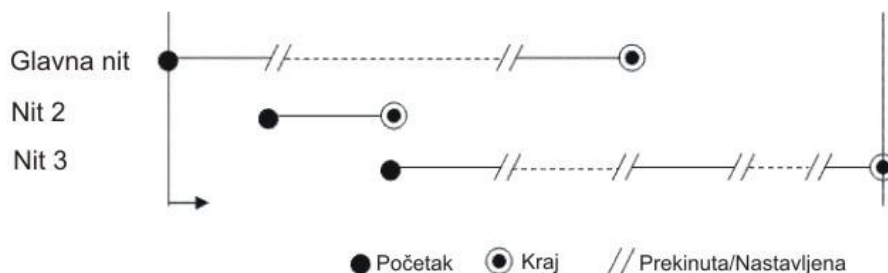
Kada FTP klijent uputi komandu ka FTP serveru, server vraća trocifreni broj koji predstavlja kod odgovora. Kodovi su određeni FTP standardom i koriste se radi brže i sigurnije razmene podataka. Na osnovu odgovora koji se dobija od servera znamo da li su podaci uspešno poslani i o tome se obaveštava korisnik preko poruke na korisničkom interfejsu.

Slanje htm fajla sa podacima o statistici se vrši na svakih 15 sekundi. Za slanje podataka odgovorna je posebna nit u aplikaciji. Na isteku tog intervala izvrši se tajmer koji kreira nit za slanje podataka[10].

Svaka aplikacija na Windows operativnim sistemima se tretira kao proces. Nit (thread) je "osnovna jedinica građe" procesa jer svaki proces mora imati najmanje jednu nit, ali po potrebi može sadržati i veše od jedne niti. Razlog za uvođenje više niti je potreba da se više stvari istovremeno izvršava u jednom procesu. Istovremeno izvršavanje u pravom smislu se dešava samo u računarima koji imaju više procesora (core2duo, core2quad, ...), pri čemu pojedinačni procesor izvršava određenu nit, dok drugi procesor izvršava neku drugu nit. Prilikom izvršavanja većeg broja niti dolazi do preključivanja procesora sa jedne niti na drugu, odnosno prvo se izvršava deo koda sa prve niti, zatim deo koda sa druge niti, pa ponovo deo koda sa prve niti itd. Na ovaj način simuliramo istovremeno izvršavanje više niti. Na slici broj 2 prikazano je istovremeno izvršavanje više niti.

Aplikacija za slanje statistike se sastoji iz dve niti. Prva nit je glavna nit programa koja pokreće aplikaciju i ostaje aktivna dokle god je i sama aplikacija aktivna. Druga nit služi za slanje podataka na server. Data nit se kreira na svakih 15 sekundi, pošalje podatke na server i nakon toga se automatski ubije. Aplikacija je razdvojena u dve niti da bi se omogućila

interakcija sa programom i u momentu kada on šalje podatke. U suprotnom program poslatu komandu, recimo za prestanak daljih slanja podataka, ne bi primio sve dok ne završi sa slanjem podataka. U slučaju dve niti on odmah registruje našu komandu i prestaje sa kreiranjem novih niti. Ukoliko je neka nit već kreirana ona će se izvršiti do kraja i poslati podatke.



*Slika 2. Istovremeno izvršavanje više niti (multi threading)*

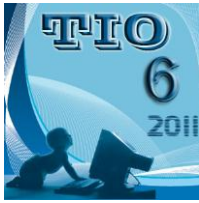
Da bi se podaci slali na server neophodno je postojanje internet konekcije. U slučaju nestanka interneta, program nije u mogućnosti da pošalje podatke, a data pojava se tretira kao izuzetak. Izuzetak se hvata i obrađuje ali se izvršavanje programa ne prekida. Nit koja nije uspjela da pošalje podatke se završava a brojač uspješno poslanih podataka se ne uvećava. Sledeća nit koja se kreira nakon 15 sekundi će ponovo pokušati da pošalje podatke. Ukoliko je u međuvremenu, internet konekcija obnovljena, data nit će poslati podatke na server i nakon toga se završiti. Kreiranje niti će se nastaviti sve dok iz korisničkog interfejsa ne zaustavimo aplikaciju. Na korisničkom interfejsu kao indikator slanja imamo brojač koji nam govori koliko su puta uspješno poslani podaci.

#### 4. ZAKLJUČAK

Košarka je jedna od najpopularnijih sportskih grana kod nas, ali i ono što je najvažnije u savremenom sportu i jedan od najtrofejnijih sportova. Svakako da veliki broj klubova, mladih igrača i sportskih stručnjaka u Srbiji pokazuje da košarka ima značajno mesto u sportskoj industriji. Prikupljajući informacije o protivničkim igračima i njihovoj igri počinjemo da gradimo filozofiju igre, sistem i tehnologiju izviđanja protivnika. Gomilanjem informacija, njihovom analizom i sistematizacijom težimo ka modelu rada koji bi, pored prikupljanja informacija, bila uključena prezentacija informacija timu, uvežbavanju individualne i timske taktike u toku mikrociklusa između dve utakmice i kontrola uspešnosti i primene u toku same utakmice. Težnja za pobedama dovela je do saznanja da svaki detalj igre tima olakšava put do željenog trijumfa. Polako počinje da raste trka za informacijama o igri i igračima protivničkih timova da bi se sa što boljim poznavanjem protivnika bolje pripremili za utakmicu i time olakšali timu da nametne stil i tempo igre koji mi želimo da bi došli do željene pobede. Prednost upotrebe SSL-a za zaštitu web servisa je transparentost sa strane klijenta i jednostavnost konfiguracije aplikacionog servera. WS-Security standard nudi kompletnije rešenje za zaštitu podataka u XML formatu koji se razmenjuju na internetu, rad na nivou podelemenata poruke, mogućnost razdvajanja potpisivanja od šifrovanja poruke, i za razliku od SSL-a ispunjava sve sigurnosne zahteve.

## 5. LITERATURA

- [1] Slavko Trninić, *"Analiza i učenje košarkaške igre"*, 1996
- [2] FIBA *"FIBA RULES"*, Munich 2011.
- [3] Ivković D. *"Kako započeti utakmicu"*, Moska, 2006.
- [4] Markoski B., Ivetic D., Setrajčić J., Mirjanic D., Ivankovic Z. *"Košarkaški skauting"*, Infoteh Jahorina, Bih Vol. 8., 628-630, Mart 2009.
- [5] Jamie Angeli, *"Scouting America's Top Basketball Programs"*, Volume 2, 2004
- [6] Kumar P. , *"J2EE Security for Servlets, EJBs and Web Services: Applying Theory and Standards to Practice"*, Prentice Hall, 2003, 464 strana.
- [7] Chou W. , *"Inside SSL: the secure sockets layer protocol"*, IT Professional IEEE, Volume 4, Issue 4, July-August 2002, Page(s): 47-52
- [8] Rosenberg J., Remy D., *"Securing Web Services with WS-Security"*, Sams, 2004.
- [9] Dean Oliver, *"Basketball on paper – Rules and tools for performance analysis, Brassey's"*, Washington DC, 2004
- [10] Stalling W., *"Cryptography and Network Security Principles and Practices"*, Prentice Hall, 2005.
- [11] Jamie Angeli, *"Scouting America's Top Basketball Programs"*, Volume 1, 2003
- [12] Dierks T., Allen C., *"The TLS Protocol version 1.0 Internet RFC 2246 Proposed Standard"*, January 1999.
- [13] Dierks T., Rescorla E., *"The TLS Protocol version 1.1 Internet RFC 4346 Proposed Standard"*, April 2006.
- [14] Bhimani A., *"Securing the Commercial Internet"*, June 1996 Communications of the ACM, Volume 39 Issue 6 April 2006.
- [15] Ratgeber, L. *"Play from a game: (Head Coach)"*, Mizo Pecs 2010. 2007/2008. Mizo Pecs 2010 vs. Euroleasing Sopron



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.9:796/799

Stručni rad

### PRIKUPLJANJE PODATAKA U KOŠARCI KORIŠĆENJEM SOCIJALNIH MREŽA

Vladimir Beravs<sup>1</sup>, Predrag Pecev<sup>2</sup>, Petar Vasiljević<sup>3</sup>, Višnja Istrat<sup>4</sup>, Branko Petrevski<sup>5</sup>

**Rezime:** Mrežni pristupi kojima se izučavaju globalne strukture suočavaju se sa značajnijim ograničenjima. Problemi nisu samo metodološke nego i teorijske prirode. Nastojanje da se istovremeno obuhvate strukturna i interakcijska dimenzija zahteva dobro stratifikaciono polazište na osnovu kojeg je tek moguće ispitivati interakcije između grupa različitog položaja u društvenoj strukturi. Mrežne analize poseduju i značajne prednosti u izučavanju specifičnih socioloških problema. Ogromne količine podataka postoje u svim oblastima sporta. Alati i tehnike koje se razvijaju imaju za cilj da što bolje izmere performanse kako igrača tako i celog tima. U radu je opisan aplikacija koja se koristi za prikupljanje podataka. Za izradu aplikacije odabran je alat Delphi, dok je za bazu podataka odabrana, Delphi-ju srodna, InterBase baza podataka.

**Ključne reči:** Socijalne mreže, Košarka, Statistika

### USAGE OF SOCIAL NETWORKS IN BASKETBALL DATA GATHERING

**Summary:** Network approaches that study the global structure are faced with significant limitations. The problems are not only methodological but also a theoretical in nature. The effort to include both structural and interactive dimensions requires good stratificational starting point upon which is possible to examine the interactions between groups of different positions in social structure. Network analysis have significant advantages in the study of specific sociological problems. Vast amounts of data exist in all areas of sport. Tools and techniques that are developed are intended to better measure the performance of a player as well as the whole team. This paper describes the application used for data

---

1 Vladimir Beravs, University of Belgrade, Serbia, Faculty of organization Sciences, e-mail: beravs\_vladimir@yahoo.com

2 Predrag Pecev, University of Novi Sad, Serbia, Faculty of Sciences, Dept. of Mathematics and Computer Sciences, e-mail: predrag.pecev@gmail.com

3 Petar Vasiljević, University of Novi Sad, Serbia, Faculty of Technical Sciences, e-mail: petarv@uns.ac.rs

4 Višnja Istrat, University of Novi Sad, Serbia, Technical Faculty "Mihajlo Pupin" Zrenjanin, e-mail: visnja.istrat@gmail.com

5 Branko Petrevski, BS of Sremska Mitrovica, e-mail: brankomsped@ptt.rs

*gathering. Application is developed in Delphi environment, while the database support is provided by InterBase database, which is closely related to Delphi environment.*

**Key words:** *Social networks, Basketball, Statistics.*

## 1. UVOD

Društvene mreže za sport postoje iz istog razloga kao i svaka druga društvena mreža, odnosno za deljenje informacija o sebi, šta se želi raditi u slobodno vreme i koje su oblasti interesovanja. U ovom slučaju društvenih mreža, glavno polje interesovanja je naravno sport. One omogućavaju ljudima da objavljuju bilo koja sportska pitanja, na primer, detalje o sportskim događajima, detalje vežbi o fizičkim rezultatima i iskustvima. Najinteresantniji detalji vežbe su položaj, vreme, biološke i ekološke informacije. Značaj ovih vrednosti varira u zavisnosti od oblasti sporta koja se praktikuje, na primer, košarka, tenis, golf, ronjenje, biciklizam itd. Na primer, visina nije toliko bitna koliko brzina loptice prilikom igranja tenisa. Ljudi se obično takmiče jedni sa drugima tako što mere, snimaju i porede sopstvene i rezultate svojih prijatelja na svakom polju života. Proučavanje društvenih mreža u različitim sociološkim i srodnim društvenim disciplinama značajno se razvija od sedamdesetih godina dvadesetog veka. Mrežni pristupi zapravo su nastojali da na nov način povežu socijalnu akciju, socijalnu strukturu i kulturu, nastojeći da prevladaju ograničenja pristupa koji prenaplašavaju strukturnu i kulturnu determinisanost socijalne akcije (oversocialized), sa jedne strane, kao i ograničenja pristupa koji prenaplašavaju atomizovanu, individualizovanu racionalnu akciju sa druge strane (undersocialized). U odnosu na prve pristupe, izučavanje društvenih mreža otvorilo je više prostora za proučavanje društvenih aktera i akcija, u odnosu na druge istaklo je značaj struktura i kulturnih determinanti. Jedan od najdoslednijih pokušaja da se razviju teorijske pretpostavke i njima prilagođene metode istraživanja mreža, predstavlja strukturalna teorija akcije koju je početkom 80-ih godina izložio [1]. Osnovna premisa ovog teorijskog pristupa ukazuje da društvena struktura diferencijalno oblikuje i ograničava aktere, kako u pogledu ciljno-racionalne akcije, međusobne socijalne sličnosti, tako i u pogledu izbora alternativnih akcija i sposobnosti njihovog preduzimanja. Istovremeno, akcije preduzete unutar okvira društvene strukture mogu modifikovati samu društvenu strukturu i imaju potencijal da stvore nova ograničenja sa kojima će se suočiti akteri u toj strukturi [2]. Međutim, osnovni problem sa kojim se sociološko razumevanje delovanja društvenih grupa suočava jeste način na koji se individualni akteri povezuju u zajedničku akciju [3].

## 2. ONLINE SOCIJALNE MREŽE

Čovek kao jedinka ne može sam opstati na planeti. Ta činjenica tera da se traga za prijateljima. Svaka osoba želi da bude socijalno prihvaćena, želi da je neko sasluša i da sa nekim deli srećne i tužne trenutke [4]. Druženje, sticanje novih poznanstava u 21. veku, zahvaljujući internetu, nikada nije bilo jednostavnije i brže. Čak iako je osoba stidljiva i introvertna osoba, to zna samo ona, ali ne i neko sa druge strane ekrana i to je jedna od glavnih prednosti društvenih mreža. To je fenomen novog doba [5]. Da li zbog napretka tehnologije ili zbog degradacije procesa socijalizacije, danas se ljudi druže preko tastature. Socijalne mreže obuhvataju sve potrebe modernog čoveka; od razmene recepata, do sklapanja prijateljstava i brakova pa sve do brze internet zarade. Bilo da ljudi skidaju novu seriju ili ugovaraju kupovinu nove fotelje, časkaju sa prijateljem ili učestvuju u

piramidalnoj prevari i na taj način zarađuju, uopšte nemaju potrebu da se maknu sa kompjutera. Socijalne mreže u kombinaciji sa ostalim aspektima internet komunikacije vam omogućavaju doživljaj ispunjenog društvenog života. Pre nekoliko godina, tačnije 2003., 2004. i 2006. godine, nastale su trenutno najpoznatije i najpopularnije društvene mreže - MySpace, Facebook i Twitter[3]. Redovni korisnici globalne mreže, iznenađujuće brzo su prihvatili način funkcionisanja ovih sajtova, i društvenih mreža uopšte. Najbolja potvrda je činjenica da je Facebook stigao do milionskog broja članova za manje od godinu dana, a danas oko 600 miliona ljudi ima profil na ovom sajtu! Socijalne mreže svakog dana beleže rast, a samo tokom prošle godine Twitter je zabeležio rast od 664 odsto. Otvorenost standarda su problemi koji potencijalno mogu kočiti razvoj ovih servisa i preuzimanje primata nad klasičnim e-mejl porukama. Ukoliko se želi da se na jednom mestu povežu svi kontakti sa različitih mreža, kao što se mejlovi mogu razmenjivati sa korisnicima različitih servisa (yahoo, gmail, hotmail i drugi) i budu bolje i brže obavešteni, neki protokoli bi morali biti standardizovani, što sada nije slučaj. Socijalne mreže su novi oblik komunikacije, one su nešto više, bolje i jednostavnije nego elektronska pošta, smatra jedan od dizajnera Gmail-a. Društvene mreže su sve popularniji način za komunikaciju putem interneta, i u sve većoj meri zamenjuju pisanje e-mejllova [7,11]. Američka kompanija Nielsen obavila je istraživanje na ovu temu, a rezultati govore da 67 odsto korisnika interneta redovno posećuje društvene mreže, dok redovnu razmenu imejllova ima 65,1 odsto njih. Pored najvećih, svima poznatih globalnih društvenih mreža, javljaju se i manje mreže lokalnog ili nacionalnog karaktera. Takve su one koje u osnovi imaju muzičke sadržaje kao što je last.fm; namenjene održavanju poslovnih kontakata kao što je LinkedIn; one koje nisu usko profilisane, do onih namenjenih isključivo objavljivanju kratkih poruka, gde korisnici pišu o čemu trenutno misle, šta rade ili osećaju. Ono što ljudi često rade na društvenim mrežama je pisanje i menjanje statusa. O promenama statusa, osim na sajtu, obaveštenje je moguće dobiti i korišćenjem pojedinih desktop aplikacija, ali i putem SMS-a. Compete.com blog u januaru 2009. godine rangirao je Twitter na treću poziciju najpopularnijih svetskih društvenih mreža, posle Facebook-a i Myspace-a, sa oko šest miliona jedinstvenih poseta mesečno. Ovu opciju podržavaju i sajtovi koji nisu striktno tome namenjeni, kao što je trenutno najpopularniji Facebook, kojeg, prema istraživanju kompanije Nielsen, koristi četiri od deset korisnika interneta.

Rank	Site	UV	Monthly Visits	Previous Rank
1	facebook.com	68,567,534	1,191,373,339	2
2	myspace.com	68,555,800	810,153,536	1
3	twitter.com	5,979,052	54,218,731	22
4	fixster.com	7,645,423	53,389,974	16
5	linkedin.com	11,274,160	42,744,438	9
6	tagged.com	4,448,915	39,630,927	10
7	classmates.com	17,296,524	35,219,210	3
8	myyearbook.com	3,312,898	33,121,821	4
9	livejournal.com	4,720,720	25,221,354	6
10	imeem.com	9,047,491	22,993,608	13
11	reunion.com	13,704,990	20,278,100	11
12	ning.com	5,673,548	19,511,682	23
13	blackplanet.com	1,530,329	10,173,342	7
14	bebo.com	2,997,929	9,849,137	5
15	hi5.com	2,398,323	9,416,265	8
16	yuku.com	1,317,551	9,358,966	21
17	cafemom.com	1,647,336	8,586,281	19
18	friendster.com	1,568,439	7,279,050	14
19	xanga.com	1,831,376	7,009,577	20
20	360.yahoo.com	1,499,057	5,199,702	12
21	orkut.com	494,464	5,081,235	15
22	urbanchat.com	329,041	2,961,250	24
23	tubar.com	452,090	2,170,315	17
24	asiantown.net	81,245	1,118,245	25
25	ekle.com	96,155	109,492	18

*Slika 1. Top 25 socijalnih mreža*

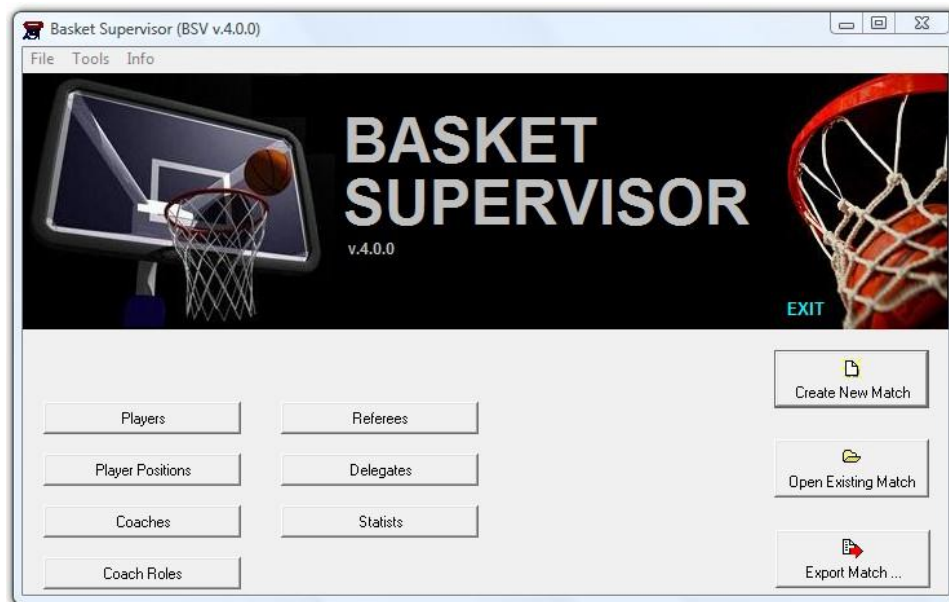
### 3. PRIKAZ APLIKACIJE ZA PRIKUPLJANJE PODATAKA

Košarka je ekipni sport. Akteri košarkaške utakmice su igrači iz dve suprotstavljene ekipe, stručni štabovi ekipa na čelu sa trenerima i zvanična lica (delegat, sudije, pomoćne sudije, statističari). U svakoj ekipi može da bude najviše 12 igrača u sastavu, od kojih 5 aktivno učestvuje u igri.[9] Regularan tok košarkaške utakmice podeljen je u 4 četvrtine po 10 minuta, a u slučaju izjednačenog rezultata na kraju regularnog toka igraju se produžeci po 5 minuta, sve dok se ne dobije pobednik po isteku vremena produžetka. Nema ograničenja u broju dozvoljenih izmena igrača u toku utakmice, ali postoji ograničenje u broju dozvoljenih ličnih grešaka. Naime, kada se igraču dosudi peta lična greška on mora da napusti teren i gubi pravo povratka u igru. Problem praćenja vremena potrebno je posebno analizirati. Naime, postavlja se pitanje razloga za vođenje evidencije o vremenu, kao i kolika je preciznost pri tome potrebna? Činjenica da su periodi košarkaške igre (četvrtine i produžeci) tačno vremenski određeni nije sama po sebi dovoljan razlog za vođenje evidencije o vremenu, jer bi početak i kraj perioda mogli da se definišu kao posebne akcije i na taj način evidentiraju. U radu je opisano i generisanje izveštaja nakon završetka utakmice. Ovo ne mora isključivo da se odnosi na vreme neposredno nakon završetka utakmice već i u nekom budućem vremenskom periodu. Iz tog razloga, jedna od funkcija koju sistem treba da poseduje je trajno čuvanje informacija. To se postiže smeštanjem informacija u bazu podataka. Nakon svakog unosa akcije od strane korisnika, ona se smešta u bazu. Na ovaj način je rešen i potencijalni problem nestanka strujnog napajanja za vreme utakmice ili neki drugi nepredviđeni problemi slične prirode [10,11]. Analizom preostalih delova zadatka ovog rada i uzimajući u obzir sve već ranije navedeno u ovom poglavlju, sledi kratak prikaz funkcija koje bi sistem trebalo da poseduje :

1. Prikupljanje statističkih podataka unošenjem akcija od strane korisnika uz pomoć tastature. Unos podataka treba da bude brz i precizan.
2. Da bi uopšte bilo moguće unositi akcije, mora postojati mogućnost prethodnog kreiranja nove utakmice, uz definisanje osnovnih podataka o njoj.
3. Mogućnost naknadnog otvaranja već postojeće utakmice u bazi, uz eventualni nastavak unosa novih akcija ili promenu osnovnih podataka o utakmici.
4. U svim prethodno navedenim slučajevima, mogućnost generisanja (prikaza i štampanja) dinamičkih statističkih izveštaja. Reč „dinamički” odnosi se na mogućnost generisanja izveštaja u svakom trenutku utakmice (i u toku i nakon završetka utakmice).
5. Mogućnost ažuriranja podataka o svim akterima utakmice u bazi. Ažuriranje podrazumeva mogućnost dodavanja novih aktera, promenu podataka o postojećim akterima i brisanje aktera.
6. Pomoć korisniku pri korišćenju sistema, u tekstualno-grafičkoj formi.
7. Stabilnost celog sistema i tačnost prilikom obrade i prikaza podataka se podrazumeva, a poželjno je da sistem bude i jednostavan za korišćenje.

Dakle, sistem koji je potrebno realizovati sastoji se od baze podataka i aplikacije koja obezbeđuje navedenu funkcionalnost. Za izradu aplikacije odabran je alat Delphi, dok je za bazu odabrana, Delphi-ju srodna, InterBase baza podataka.

Pre početka utakmice statističar prikuplja osnovne podatke o utakmici, kao i sastave ekipa učesnika. Po dobijanju svih neophodnih informacija pokreće aplikaciju – Basket Supervisor. Po pokretanju aplikacije prikazuje se osnovni prozor (osnovna forma) sa menijem.



*Slika 2. Program Basket Supervisor*

Na kraju svake četvrtine ili produžetaka trenerima se štampa „Basic report“, a na poluvremenu se ova izveštaj daje takođe i novinarima i menadžerima, po potrebi i igračima. Naravno, ukoliko trener u toku utakmice zatraži neki od preostalih izveštaja, on mu se štampa. Po završetku utakmice ponovo se svim akterima daje navedeni izveštaj, dok se za trenere obe ekipe štampaju svi mogući izveštaji sa utakmice. U ovu svrhu realizovana je forma za štampanje svih izveštaja, da statističar ne bi morao da otvara jedan po jedan izveštaj iz menija da bi ih štampao. U aplikaciji je realizovano 16. različitih statističkih izveštaja, koji prikazuju širok dijapazon statističkih parametara košarkaške igre. Testiranjem implementiranog sistema na većem broju košarkaških utakmica ustanovljeno je sledeće: Unos akcija uz pomoć tastature je brz i precizan (nego u slučaju korišćenja miša, iako postoji i taj način vođenja statistike), generisanje statističkih izveštaja je praktično trenutno, tako da treneri u svakom trenutku utakmice mogu dobiti pravovremene informacije. Podaci na izveštajima su tačni, sistem je stabilan i, zahvaljujući i realizovanoj funkcionalnosti pravljenja rezervne kopije baze podataka, otporan na moguće nepredviđene situacije za vreme utakmice, poput nestanka strujnog napajanja i slično, sistem je veoma jednostavan za korišćenje. Uz kratku obuku i probni rad na svega nekoliko utakmica korisnici su u potpunosti ovladali sistemom i bili spremni za dalji samostalan rad. Implementirani sistem je koncipiran tako da je otvoren za dalja poboljšanja i proširenja.

#### 4. ZAKLJUČAK

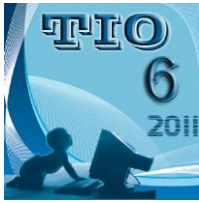
Uprkos nastojanjima da se mrežni pristupi podignu na nivo razvijenijih teorijskih pristupa, izuzev malobrojnih nastojanja da se razvije konzistentniji teorijski okvir, većina pristupa ostaje na nivou analitičkog sredstva kojim se, doduše drugačijim metodama, izučavaju problemi ekonomske i, šire, socijalne akcije. Mrežni pristupi, čini se, dalje su odmakli u razvijanju metoda formalnih mrežnih analiza nego u teorijskim pojmovima. Stoga je čest

slučaj da istraživanja socijalnih mreža više obraćaju pažnju na forme nego na sadržaje veza između aktera uključenih u mrežu. Korišćenje data mining-a u sportu omogućava velike prednosti svojim korisnicima. Ono upravo omogućava da se sagledaju svi bitni elementi košarkaške igre i da se iz prikupljenih podataka izvuče znanje. Na taj način timovi upoznaju sebe, jer su u mogućnosti da vide šta im je potrebno za pobjedu, gde najčešće greše, koje elemente igre treba da poprave, ... Pored poznavanja sebe, upotrebom košarkaške analize i data mining-a kao najvišeg stepena analize, timovi mogu da upoznaju svoje protivnike i da spremaju taktiku za utakmicu. Košarkaški skauting

i analiza sopstvenog i protivničkog tima je postao neizostavan deo pripreme za sve utakmice u profesionalnim ligama. Prilikom izvlačenja znanja iz podataka, od suštinskog je značaja kvalitet i kvantitet prikupljenih podataka. Za prikupljanje podataka postoji veći broj razvijenih softverskih rešenja koja u manjoj ili većoj meri beleže događaje koji se dešavaju na terenu. U košarkaškoj ligi Srbije koristi se program Basketball supervisor (BSV) koji beleži osnovne događaje koji utiču na igru. U poslednjoj deceniji došlo je do ekspanzije u korišćenju socijalnih mreža. Može se reći da one postaju jedan od najvažnijih medija u savremenom društvu. Korišćenje socijalnih mreža u sportu kao društvenom fenomenu za obične korisnike može biti od neprocenjive vrednosti.

## 5. LITERATURA

- [1] Joseph Baker, Jean Côté, and Bruce “*Abernethy Learning From the Experts: Practice Activities of Expert Decision Makers in Sport*“, Physical Education, Recreation and Dance Vol. 74, No. 3, pp. 342–34, 2003
- [2] Carrington, P.J., Scott, J., Wasserman, S., 2005. “*Models and Methods in Social Network Analysis*“, Cambridge: Cambridge University Press. Social Networks 29 (2007) 603–608
- [3] Marija Babović “*Socijalne mreže - povezivanje društvenih aktera u sferi ekonomskih aktivnosti*“, Izvorni naučni članak UDK: 316.334:65, 2006
- [4] Gbemisola Adejumo, P. Robert Duimering, Zhehui Zhong, “*A balance theory approach to group problem solving*“, Social Networks 30 (2008) 83–99
- [5] Ratgeber, L. Play from a game: (Head Coach). Mizo Pecs 2010. 2007/2008. Mizo Pecs 2010 vs. Euroleasing Sopron
- [6] Slavko Trninić “*Analiza i učenje košarkaške igre*“, 1996.
- [7] S. A. Thomas, “*SSL & TLS Essentials: Securing the Web*“, WILEY, 2001
- [8] Dean Oliver, “*Basketball on paper – Rules and tools for performance analysis, Brassey’s*“, Washington DC, 2004.
- [9] Markoski B., Jevremović D., Malbaški D., Babić Đ. “*Bezbednosni aspekti razmene podataka upotrebom Web Servisa*“, DQM-2006, Serbia 2006.
- [10] Obradovic N., Markoski B., Ivankovic Z., Gravancic G., Radosav G. “*Basic of search optimization for Google*“, ICDQM -2010, Београд, РС Србија 2010.
- [11] Burt, R.S., 1992. “*Structural Holes: The Social Structure of Competition*“. Harvard University Press, Cambridge, MA.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 659.2:004]:796

Stručni rad

### INFORMATIZACIJA U FIZIČKOM VASPITANJU, SPORTU I SPORTSKOJ REKREACIJI

Uglješa Ivanović<sup>1</sup>

**Rezime:** I pored sve veće primene savremenih informacionih tehnologija u svim oblastima društva, postoji očigledno nedovoljno korišćenje računara i tehnike u sistemu fizičke kulture, što onemogućuje brz pristup podataka učesnicima u fizičkom vaspitanju, sportu i sportskoj rekreaciji. Ovaj rad predstavlja pokušaj da se ukaže na potrebu da nauka ponudi nova rešenja u informatizaciji, odnosno da doprinese unapređenju trenažnih procesa vežbača. U tom smislu, neophodno je obezbediti nastavnicima i trenerima sisteme za automatsku obradu podataka, multimedijalne sisteme, e-učenje na daljinu, virtuelne škole i druge informaciono-komunikacione tehnologije koje, svojim povratnim informacijama podstiču, motivaciju učenika, sportista i rekreativaca, njihovo kvalitetnije motoričko i telesno napredovanje u skladu sa individualnim sposobnostima.

**Ključne reči:** informatizacija, sistem fizičke kulture, nastavnici fizičkog vaspitanja, treneri, učenici, sportisti, rekreativci

### PHYSICAL EDUCATION, SPORT AND SPORT RECREATION INFORMATIZATION

**Summary:** Apart from great application of contemporary technology in all society's areas, the lack of computer and technics usage in physical education system is obvious. That disables quick data access to participants of physical education, sport and sport recreation. This work presents only attempt to indicate the need that science can give new informatization solutions, or can contribute to training processes of sportsmen advancement. In this sense it is necessary to provide systems for automatical data processing, multimedia systems, distance e-learning, virtual schools and other information-communication technologies- which with its feedback information encourage students', sportsmen's and recreation persons' motivation, their more qualitative motor and body advancement, which is in accordance with their individual abilities -for teachers and trainers.

**Key words:** informatization, physical culture system, physical education teachers, trainers, students, sportsmen, recreative persons

---

<sup>1</sup> dr Uglješa Ivanović, Fakultet za menadžment u sportu, Beograd, imejl: [marija@verat.net](mailto:marija@verat.net)

## 1. UVOD

Sistematsko prikupljanje informacija postojalo je pre pojave računarske tehnologije. Računarska tehnologija samo je ubrzala planetarno rešavanje mnogobrojnih problema u različitim ljudskim delatnostima. Moderna informatička tehnologija, sa svojom računarskom mrežom i savremenim informatičkim metodama i tehnikama (hardverom i softverom), omogućuje ubranu obradu podataka i njihovo lako i upečatljivo predstavljanje, kao i ekonomično pretraživanje neophodnih informacija. Savremena naučna i tehnološka dostignuća i jačanje informatizacije, u sve većoj meri utiču na život i rad savremenog čoveka. Prema istraživanju Rađa i sar. (1999), nova znanja, odnosno nove informacije u digitalnom obliku (tekst, slika, animacija ili zvuk) usvajaju se i šalju na velike udaljenosti putem računara i Interneta.

U prapočetku, ljudski rod koristio je isključivo usmenu predaju informacija, s „kolena na koleno“. Kasnije, kroz evoluciju, čovek je prepoznao pisano, odnosno informatičko prenošenje podataka, koje je uzrokovalo određena zagušenja prijema i prenosa informacija. Dakle, današnja izuzetno velika količina informacija ne može se potpuno razumeti i analizirati klasičnim sredstvima već samo odgovarajućom primenom informatičke tehnologije.

Područje fizičkog vaspitanja, sporta i sportske rekreacije doživljava vrlo dinamičan i intenzivan razvoj, pa je zbog toga primena informatičke tehnologije značajan faktor njihovog uspešnog funkcionisanja.

U razvijenim evropskim zemljama, računar se svakodnevno koristi kao nastavno sredstvo i medij koji unapređuje proces nastave fizičkog vaspitanja, trenažnu tehnologiju u sportu i sportskoj rekreaciji, što omogućuje praćenje i vrednovanje složenog antropološkog sistema učenika, sportista i rekreativaca.

Uslovi u kojima se ostvaruju trenažni procesi u navedenim područjima fizičke kulture, karakteristični su u odnosu na druge ljudske delatnosti. Zato profesor, trener i rekreator mogu da koriste računar kao multimedijski oslonac u pedagoško-obrazovnom procesu, za prezentaciju i analizu pojedinih složenih kretanja. U znatnoj meri, računar može da olakša planiranje, programiranje i pripremanje trenažnog procesa, što stvara široke mogućnosti praćenja sportsko-rekreativnih takmičenja, brzu statističku obradu podataka, ocenjivanje učenika, pisanje priprema za nastavu i trening, postupke usmeravanja i izbora sportista, kao i komunikaciju sa drugim profesorima i trenerima preko Interneta (Štihec i Leskošek, 2004).

Kvalitetne informacije i znanja predstavljaju glavne izvore za uspešno funkcionisanje sistema fizičke kulture. Uređeni skupovi podataka o metodičkim postupcima u fizičkom vaspitanju, sportu i sportskoj rekreaciji podrazumevaju određivanje sadržaja, opterećenje i modalitete aktivnosti od kojih se sastoji trenažni proces, odabir metoda vežbanja, oporavak, planiranje sportske forme i planiranje nastupa na takmičenjima.

I pored ogromnog značaja savremenih informacionih tehnologija, u Srbiji nema dovoljno informatičara koji konstruišu specijalne računarske programe namenjene za aplikativnu nastavu fizičkog vaspitanja i trenažne procese u sportu i sportskoj rekreaciji. Stoga je kod nas, u cilju unosa, obrade i distribucije informacija o učeniku, sportisti i rekreativcu, njihovom trenažnom procesu, takmičenju ili nekim drugim faktorima, još uvek nedovoljna primena računara i računarskih mreža. Najveći ograničavajući faktor jeste nedostatak specijalizovanih računarskih programa i to naročito onih na srpskom jeziku.

## 2. DISKUSIJA

Fizičku kulturu, kao relativno noviju nauku, karakteriše neodložna potreba za međusobnom razmenom informacija o metodama i postupcima koji se koriste u njenim disciplinama. Važnost te razmene prepoznao je određeni broj autora, uključivši se u domen informatizacije (Viskić-Štalec, 2004; Belić, Dizdar, Pleša, Sabo, 2001; Findak i sar., 1996; Hügehs, 2001; Jošt, 2002; Leko, 1997; Markuš, 2002; Markuš, 2004; Stanković i sar., 2001; Trninić, 2002; Šerbetar, 1998).

Nastavnici fizičkog vaspitanja i treneri mogu da koriste informatiku u izradi planova i programa rada, u analizi transformacionih procesa u antropološkom prostoru, kod izračunavanja i objašnjenja različitih rezultata i podataka tokom vođenja takmičenja itd. Shodno istraživanjima koje je sproveo Rogelj (1999), upotreba računara može da omogućiti korisnicima kinezioloških usluga međusobnu komparaciju motoričkih sposobnosti i dostignuća, praćenje individualnog telesnog razvoja i potpunije shvatanje uloge i značaja fizičke aktivnosti za ljudski organizam itd.

Najkorisnije područje informatike odnosi se na konstrukciju obrazovnih multimedijalnih računarskih programa. Količina pomenutih programa na stranim govornim područjima izuzetno je velika. Tu spadaju program za izradu kompleksa opštih pripremnih vežbi, program za obuku neplivača i kineziološke prezentacije u nastavi fizičkog vaspitanja (Markuš, 2004). Različiti ispisi računarskih analiza rezultata omogućuju nastavnicima i trenerima da tokom jedne školske i kalendarske godine sistematski informišu učenike i sportiste o usvojenosti motoričkih znanja i nivoa razvoja njihovih antropoloških karakteristika (Belić, Dizdar, Pleša, Sabo, 2001). Navedeni računarski programi mogu da postanu važno obrazovno sredstvo u nastavi fizičkog vaspitanja, trenažnom procesu i prostoru rekreacije, jer tokom pohađanja osnovne i srednje škole i treninga u sportskom ili rekreativnom klubu učenici, sportisti i rekreativci (srednjeg i starijeg uzrasnog perioda), osim motoričkih kretanja treba da usvoje i sledeća teorijska znanja: zakonitosti procesa samovežbanja, proporciju fizičke aktivnosti i zdravlja i transformacije u organizmu kao posledicu vežbanja. Zato se, s velikom verovatnoćom, može očekivati da pomenuta teorijska znanja kod učenika i odraslih osoba povećaju unutrašnju motivaciju za telesnim vežbanjem.

Na svetskom tržištu postoje specijalizovani računarski programi namenjeni nastavnicima fizičkog vaspitanja i trenerima različitih sportova, koji se zasnivaju na iskustvima iz prakse i rezultatima kinezioloških istraživanja. Ovi kompjuterizovani programi imaju zadatak da planiraju i programiraju trenažne procese, konstruišu trenažne jedinice i dr. Tako na primer, prema istraživanju koje je sproveo Leka (1997), računarski program SWIM 2001 u vrhunskom plivanju daje sledeću novu dimenziju: potpuno praćenje treninga, mogućnosti detaljne analize i sveobuhvatnije donošenje kvalitetnijih odluka.

Budućnost informatizacije u naukama u oblasti fizičke kulture predstavlja konstrukcija i korišćenje ekspertnih sistema kao što je Sport Expert – SPEX (Jošt, 2002). Poslednjih godina, širom sveta, ti sistemi pojačano se razvijaju, a primenjuju se u nastavi fizičkog vaspitanja za uspešniju selekciju učenika u određene sportove. Na primer, računarski hrvatski program „Kineziološka kultura – osnovna škola, predmetna nastava“ sadrži bazu učenika, planiranje, programiranje i pripremanje nastave, školsko sportsko društvo i bazu informacija. Izrađen je za potrebe nastave fizičkog vaspitanja u cilju olakšavanja i ubrzavanja većine poslova koje nastavnici fizičkog vaspitanja standardno obavljaju tokom školske godine.

Osim toga, ekspertni sistemi koriste se za analizu pojedinih sportova. Na primer, ekspertna procena kvaliteta igre, stručno određivanje trenažnog procesa, procedure prikupljanja i analize objektivnih statističkih indikatora, kao i ispitivanje simulacije određenih sportova, uspešno omogućuju informatizaciju vrhunskog igrača (Trninić, 2002).

Uspešno funkcionisanje sistema vrhunskog sporta zavisi od broja, kvaliteta i uređenosti informacija na kojima se zasnivaju pojedini delovi veoma složenog sistema sportske pripreme (Varga, 2004). Prema definiciji ovog autora, delovi informacionog sistema su: sistem za informacionu podršku sportskim organizacijama, sistem za podršku u odlučivanju, sistem za komunikaciju, saradnju i individualni rad, komunikacija između subjekata sportske pripreme, upravljanje dokumentima koji se odnose na proces sportske pripreme, podrška radu trenera i sportisti i pretraživanje novih informacija uz pomoć računara.

U prvoj deceniji XXI veka, virtualna realnost doživela je intenzivan razvoj. Viskiće-Štalcac i sar., (2004) istraživali su odnose realnog i virtualnog sveta u funkciji fizičkog vaspitanja. Njihova osnovna ideja istraživanja virtualne realnosti u kineziologiji bila je definisati stepen reakcije na agense virtualno-računarski racionalne okoline i njihov odgovor na reakcije kod ispitanika u realnom svetu. Dokazivanje glavne ideje navedenih autora da učenik reaguje na stimuluse u računarski stvorenom svetu poput onih u objektivnom, pruža značajnu šansu za primenu tehnologije virtualne realnosti u fizičkom vaspitanju, sportu i sportskoj rekreaciji.

Treba imati u vidu i činjenicu da su se, sa razvojem informatičke tehnologije, paralelno stvarali i razvijali sve kvalitetniji programi za prikupljanje i analizu statističkih indikatora u različitim sportovima. Danas na svetskom tržištu postoji znatan broj takvih programa u pojedinim sportovima (fudbal, košarka, tenis, ragbi, badminton itd.). Preimucstvo pomenutih programa ispoljava se izvodljivošću analize u objektivnom vremenu, ostvarljivosti pružanja aktuelne povratne informacije, snabdevanju i pronalaženju znatnog broja podataka, kao i očiglednim grafikonima koji nastavnicima fizičkog vaspitanja, trenerima, učenicima, sportistima i rekreativcima omogućuju da se lakše izvede analiza (Hugehs 2001).

Maksimalno poboljšanje programa za prikupljanje i analizu statističkih pokazatelja u pojedinim sportovima može se ostvariti onda kada se oni povežu sa interaktivnom video-tehnologijom, što obezbeđuje potpunu realnu analizu sa istovremenom prezentacijom najznačajnijih elemenata celine posmatranog sporta. Dakle, korišćenjem ove tehnologije stvaraju se velike baze podataka koje. Te baze, prema principima meteorologije, koja je sve tačnija u vremenskim prognozama, omogućuju modeliranje i preciznu taktičku predikciju budućih trenažnih aktivnosti.

Na kraju, potrebno je istaći i funkciju Interneta, koji sa svojom elektronskom poštom, omogućuje trenutnu komunikaciju i razmenu informacija svuda, u svako vreme i sa bilo kim na planeti. Osim toga, treba naglasiti i drugi metod korišćenja globalne kompjuterske mreže za slobodnu razmenu podataka – World Wide Web servis (WWW), koji je postao svetska baza informacija. Bez ove svetske kompjuterske mreže kao informacijskog izvora i opšteprihvaćenog sredstva opštenja, nemoguć je rad i napredak u mnogim strukama, pa i u oblasti fizičke kulture.

Međutim, bez obzira na veliki značaj informatičke tehnologije, u Republici Srbiji još uvek je nedovoljna njena primena u fizičkom vaspitanju, vrhunskom sportu i sportskoj rekreaciji. Stoga organizacioni i informativni segment funkcionisanja u navedenim oblastima fizičke kulture ispoljava određene nedostatke koje je nužno prevazići na način da se organizuje stručno obrazovanje nastavnika fizičkog vaspitanja, trenera, učenika, sportista i rekreativaca, te da se obezbedi primena odgovarajućih računarskih sistema.

Za efikasniji uticaj informativnog sistema u fizičkom vaspitanju i sportu neophodno je izraditi baze podataka sa podacima o karakteristikama i selekciji učenika i sportista, nivou obrazovanja nastavnika fizičkog vaspitanja i trenera, kriterijumima finansiranja sportskih programa, sportskim objektima, zdravstvenoj zaštiti vežbača, školovanju i kategorizaciji sportista, kao i metodici i programiranju sportske forme. Bez pohranjivanja i obrade relevantnih informacija, zajednički odnos svih faktora u oblasti fizičke kulture neće odgovarati aktuelnim potrebama i visokim kriterijuma definisanim u svetu.

### 3. ZAKLJUČAK

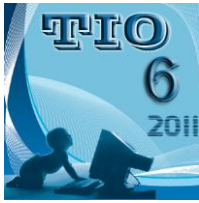
Razvoj informatičke tehnologije uzrokovao je rasprostiranje naučnih otkrića u svim područjima ljudskih djelatnosti, pa i u oblastima fizičkog vaspitanja, sporta i sportske rekreacije. Stoga je logično da će u pomenutim područjima fizičke kulture ugled imati samo oni stručnjaci koji imaju nova informatička znanja i oni koji shvataju:

- ❑ da je uvođenje i širenje računara, sa hardverskom i programskom opremom, odnosno elektronsko prikupljanje, pohranjivanje i obrada bitnih podataka neizbežan proces, koji treba podržavati
- ❑ da je korišćenje elektronskih izvora informacija i to: ISI-jeve baze podataka, baze podataka koje prate sistem fizičke kulture, pristup stručnim časopisima i bazama preko KoBSON servisa i pristup elektronskim katalozima i bibliografijama neophodno
- ❑ da je, zbog velikog preimućstva upotrebe informacione tehnologije (sistemi za automatsku obradu podataka, multimedijalni sistemi, učenje na daljinu, virtualne škole), potrebno da što pre i znatno više ovladaju njome radi definisanja dijagnostike, praćenja, vrednovanja, proveravanja i ocenjivanja učenika, sportista i rekreativaca, planiranja, programiranja, pripremanja transformacionih antropoloških procesa i vođenja dokumentacije
- ❑ da veb-stranice fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Društva pedagoga fizičke kulture Srbije, Sportskog saveza i Olimpijskog komiteta Srbije treba dopuniti sledećim podacima: adresarom nastavnika fizičkog vaspitanja i trenera, prezentacijom aktuelne stručne literature i časopisa, pregledom stručnih i naučnih skupova u Srbiji i svetu, kao i korisnim linkovima sa sadržajima najnovijih postignuća u oblasti fizičke kulture
- ❑ da treba konstruisati dugoročne korisničke programe koji obuhvataju evaluaciju trenažnih procesa, analizu sportske forme, uspeha i samoevaluaciju postignuća učesnika u sistemu fizičke kulture
- ❑ da je potrebno napisati informatičke priručnike za pojedine oblasti fizičke kulture, izraditi video-zapis predviđenih nastavnih tema, obrazovne animacije za trenažne procese i koristiti kamere i video-projektore tokom procesa vežbanja.

Naposletku, u cilju bržeg ulaska u Evropu, neophodno je u Republici Srbiji napraviti bazu podataka kreiranu u Access-u, u kojoj bi fakulteti za sport i fizičko vaspitanje i nevladine sportske organizacije bile povezane sa Ministarstvom prosvete i Ministarstvom za sport.

#### 4. LITERATURA

- [1] Belić, N., D. Dizdar, K. Pleša, T. Sabo, (2001). Program za unos i obradu podataka OTTO testova u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture, Zagreb.
- [2] Findak V., D. Metikoš, M. Mraković, B. Neljak (1996). Primjenjena kineziologija u školstvu – NORME, Hrvatski pedagoško-književni zbor i Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 72 stranice.
- [3] Hughes, M. (2001). From analysis to coaching, Centre for Performance Analysis, UWIC, Cyncoed, Cardiff CF23 6XD.
- [4] Jošt, B., J. Pustovrh, M. Ulaga, B. Leskošek (2002). Expert system for talent evaluation from the longitudinal aspect, Zbornik radova 3. međunarodne znanstvene konferencije, Kineziology new perspectives, Opatija.
- [5] Leko, G., G. Šopp (1997). Presentacija kompjutoriziranog plivačkog programa SWIM 2001, Zbornik radova 1. međunarodne znanstvene konferencije, Kineziologija – sadašnjost i budućnost, Dubrovnik, (ur. D. Milanović), str. 115–118.
- [6] Markuš, D. (2002). Školski športski klub na internetu ili [www.tios.hr](http://www.tios.hr), Zbornik radova 11. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske, (ur. V. Findak), str. 342–344, Rovinj: Hrvatski kineziološki savez.
- [7] Markuš, D., N. Grčić-Zubčević, J. Markuš (2004). Obuka neplivača – računalni softver, Sport za sve, glasnik Hrvatskog saveza sportske rekreacije, Zagreb, 22(39): 60–63.
- [8] Rađo, I., Wolf, B., M. Hadžikadunić. (1999). Kompjuter u sportu. Fakultet za sport, Sarajevo.
- [9] Rogelj, M. (1999). Vloga računalnika v procesu šolske športne vzgoje, Zbornik referatov 12. strokovni posvet Zveze društev športnih pedagogov Slovenije, Športni pedagog in kvalitetna športna vzgoja, Rogaška Slatina, str. 145-150.
- [10] Stanković, M., B. Neljak, G. Erceg, O. Muftić (2001). Naprave za tjelovježbu s elektroničkom regulacijom otpora, Zbornik radova 10. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske, Rovinj.
- [11] Trninić, S., D. Dizdar, B. Dežman (2002). Combined model of expert system for the actual quality assessment in basketball players. Zbornik radova 3. međunarodne znanstvene konferencije, Kineziology new perspectives, Opatija.
- [12] Šerbetar, I. (1998). Internet – značajni informacijski izvor za kineziologe, Zbornik radova 7. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske, (ur. V. Findak), str. 199–200, Rovinj: Savez pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske.
- [13] Štihec, J., B. Leskošek. (2004). Informacijska in komunikacijska tehnologija pri procesu športne vzgoje v šoli, Konferenca MIRK, 2004, Piran.
- [14] Varga, M. (2004). Informacijski sustav u poslovanju. U. Čerić, V. i M. Varga (ur.) Informacijska tehnologija u poslovanju. Element, Zagreb. str. 664–667.
- [15] Viskić-Štalec, N., D. Katović, D. Dizdar, J. Štalec, V. Filipović, I. Drviš, M. Jeričević (2004). Tehnologija virtualne realnosti (VR) u funkciji odgoja i obrazovanja, Zbornik radova Peti dani Mate Demarina, Škola i razvoj, Petrinja, (ur. I. Prskalo), str. 65–71.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004:37

Stručni rad

### ULOGA INFORMACIONE TEHNOLOGIJE U RADU SA DECOM U PRODUŽENOM BORAVKU

Vladimir Popov<sup>1</sup>

**Rezime:** *Primena informacione tehnologije u velikoj meri može doprineti osavremenjavanju rada u produženom boravku. Upoznavanje sa osnovnim komponentama i osnovnim softverom na jednom računaru predstavlja jedan od bitnih preduslova za dalji napredak učenika u ovoj veoma važnoj oblasti. Ovaj segment je bitan za one učenike koji kod kuće nemaju računare i nemaju gde drugde da se upoznaju sa radom na računaru. Na tržištu postoji veliki broj edukativnih softverskih paketa, odnosno programa prilagođenih deci različitih uzrasta. Nakon pokretanja programa od strane učitelja, za rad sa ovim programima deci nije neophodno znanje rada na računarima. Ono što je bitno jeste da su svi ponuđeni sadržaji obrađeni na interesantan način. Ovakvi softveri nude učenje kroz igru, te su stoga veoma pogodni za rad u produženom boravku. Imajući to u vidu, oni će u mnogome pomoći učenicima i olakšati im savladavanje pojedinih zadataka iz nastave.*

**Ključne reči:** *informaciona tehnologija, produženi boravak*

### THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN WORKING WITH CHILDREN IN THE EXTENDED STAY

**Abstract:** *Information technology can greatly contribute to the modernization of the extended day. Introduction to basic components and basic software on one computer is an important prerequisite for further progress of students in this very important area. This segment is important for those students who do not have computers at home and have no opportunity to get acquainted with the work on a computer. In the market there are a number of educational software packages and programs adapted to children of different ages. After a teacher starts up a computer, it is not necessary for students to have a prior knowledge of working on computer. What is important is that all the contents offered are used in an interesting way. Such softwares offer learning through games and therefore are very appropriate for the extended stay. Such softwares will help the students in many ways and facilitate their carrying out certain tasks in the learning process.*

**Key words:** *information technology, extended stay*

---

<sup>1</sup> Vladimir Popov, „OŠ "Petefi Šandor" Novi Sad [dunja.luka@gmail.com](mailto:dunja.luka@gmail.com)

## 1. UVOD

Iako porodica ima veliki značaj u vaspitanju mlade generacije, ipak su njene vaspitne mogućnosti u savremenim uslovima života ograničene. Ovo se odnosi pre svega na one porodice u kojima su oba roditelja zaposlena, a deca izvan školske nastave prepuštena uglavnom sama sebi. Ovakva situacija naročito pogađa manju decu, koja nisu sposobna da samostalno organizuju svoje slobodno vreme izvan škole, ali isto tako i onu decu iz starijih razreda koja žele da svoj život izvan nastave učine sadržajnijim i bogatijim.

Samostalan boravak kod kuće često izlaže dete mnogim opasnostima, a strah i briga roditelja za dete tokom radnog dana nameću potrebu za organizovanom brigom o detetu. Škole time dobijaju novu i zahtevniju ulogu koja od radnika zahteva organizovanu brigu o detetu tokom celog dana. Produženi dnevni rad nakon redovne nastave – produženi boravak jedan je od modela kojim se mogu kvalitetno rešiti navedeni problemi, naročito u urbanim sredinama.

## 2. INFORMACIONA TEHNOLOGIJA U PRODUŽENOM BORAVKU

Deci u produženom boravku školski radni dan se produžuje na osam do deset sati dnevno, odnosno četiri do pet sati nakon nastave. Škola na taj način preuzima na sebe dodatne zadatke i ima ulogu da dopunjava vaspitnu funkciju zaposlenih ili preangažovanih roditelja. Uz nastavu, produženi boravak obuhvata samostalno učenje, izradu domaćih zadataka, ishranu koja se sastoji od dva do tri obroka i deo slobodnog vremena kao i slobodne aktivnosti učenika.

Organizovan prihvrat i briga o deci, kod nas se javlja šezdesetih godina prošlog veka. Kao nosioci organizacije javljaju se osnovne škole. Povećanjem školskog prostora, a naročito u gradovima, se pristupilo takvoj organizaciji. Osnovni zahtevi tadašnjeg društva su bili nadzor i ishrana dece nakon završene nastave. Vremenom društvo je postavilo nove zahteve od produženog boravka, zahtevi su se ogledali u organizovanju što kvalitetnijeg provedenog vremena u školi. Stručnjaci su uočili da produženi boravak može da se iskoristi za brojne aktivnosti. Aktivnosti su se vremenom razvijale i povećavale, tako da sem nadzora i ishrane učenika, škola odnosno produženi boravak je svakim danom nudio učeniku nove sadržaje.

Primena informacione tehnologije u velikoj meri može doprineti osavremenjavanju rada produženog boravka. Informaciona tehnologija u produženom boravku omogućava primenu raznih didaktičkih materijala za podsticanje učeničkog razvoja i podizanje nivoa uspešnosti u savladavanju različitih zadataka. Primena računara ne treba da predstavlja cilj nego sredstvo, putem koga se dolazi do rezultata određenih zadataka. O brojnim mogućnostima rada sa jednim savremenim računarom ne moramo ovde govoriti, ali ćemo obraditi one mogućnosti koje su interesantne za modernizaciju rada boravka. U vremenu u kojem živimo nepoznavanje rada sa računarima se tretira kao osnovna nepismenost. Upoznavanje sa osnovnim komponentama i osnovnim softverom na jednom računaru je jedan od bitnih preduslova za dalji napredak učenika u ovoj veoma važnoj oblasti, pogotovo što je ovaj segment bitan za učenike koji kod svoje kuće nemaju računare i nemaju gde drugde da se upoznaju sa radom za računarom. Sem osnovnog upoznavanja sa osnovama računara u boravku je moguće svakodnevno utvrđivanje i vežbanje pojedinih sadržaja koji se obrađuju u nastavi. Na tržištu postoji jako velik broj edukativnih softverskih paketa odnosno programa prilagođenih deci i to različitih uzrasta. Za rad sa ovim programima nakon

startovanja od strane učitelja nije neophodno znanje rada sa računarima. Ono što je bitno je da svi sadržaji koji su ponuđeni, su obrađeni na interesantan način. Učenje kroz igru nude ovakvi softveri i iz tog razloga su veoma zanimljivi učenicima. Veoma je bitno napomenuti da učenici na svoj način usvajaju znanja i to tempom koji njima najviše odgovara. Programi moraju biti prilagođeni uzrastu učenika i njegovim interesovanjima. Sam izgled ovih programa mora biti pregledan, jednostavan, pisan učeniku razumljivim jezikom, jasno izloženim zahtevima to jest problemima za rešavanje. Isto tako programi moraju da stimuliraju učenikovo interesovanje, razvija smisao za istraživanjem, omogućava učeniku da kontroliše tok i obezbeđuje povratnu informaciju o uspešnosti u realizaciji zadataka. Učenik prilikom upotrebe treba da ima mogućnost odabira složenosti zadataka u zavisnosti od njegovih mogućnosti. Još jedan od bitnih zahteva je da program omogućava interaktivnost učenika i programa. Ovaj segment je bitan iz razloga što interaktivni program pruža učeniku mogućnost da bira između većeg broja opcija i na taj način gradi individualni stil u rešavanju zadataka. Informaciona tehnologija nudi i razne oblike rada sa učenicima počevši od individualnog, rada u parovima kao i rad u grupama.

Od programskih paketa koji su u ponudi na tržištu, najzastupljeniji su programi prilagođeni deci nižeg školskog uzrasta. Sadržaji tih paketa su raznovrsni, zajedničko im je to da preovlađuje šarenilo boja kao i stalno prisutni zvučni efekti, koji imaju za cilj da učeniku privuku pažnju na one sadržaje za koje bi se učenik verovatno ređe opredelio.

Olakšano usvajanje početnog pisanja i čitanja kod učenika se može realizovati primenom programčića namenjenih baš za tu svrhu. Na zabavan način prikazan pravilan ispis svakog slova na ekranu kao i izgovor tog slova, kod učenika može da ostane dugotrajnije memorisan. Nakon usvajanja pojma slova, njegovog pisanog i zvučnog znaka, učenik ima mogućnost da prelazi na kompleksnije nivoe tipa: brzo prepoznavanje slova, formiranje reči uz pomoć sličica (slovarica), povezivanje slike i reči, ubaci početno ili slovo koje nedostaje itd.

Upoznavanje sa oblicima i njihovim nazivima kao i njihovo upoređivanje je isto tako moguće ostvariti uz igru. Formiranje pojma broja kao i upoznavanje sa osnovnim matematičkim zakonitostima kod učenika može proteći lako, tako što učenik nije ni svestan da kroz igru usvaja ovako važne sadržaje. Programi koji su namenjeni za uvajanje tih sadržaja mogu biti: upoznavanje sa simbolom boja i njegovom vrednošću, prepoznavanje skrivenih brojeva na slici, brzo prepoznavanje broja kao i programčići sa računskim operacijama predstavljenim na interesantan način. Pored navedenih programskih paketa moguće je učenicima ponuditi i razne programe namenjene za crtanje ili obradu slika. Isto tako na tržištu postoji čitav niz programa uz pomoć kojih učenik ima mogućnost da crta razne trodimenzionalne konstrukcije.

Uloga informacione tehnologije u radu produženog boravka je da učenicima, sadržaje koje usvajaju u nastavi predstavi na jedan nov i deci interesantan način. Znanje koje je usvojeno uz pomoć informacione tehnologije je temeljnije i zato što su učenici samostalno rešavali zadatke i praktično utvrdili svoje znanje.

Programi koji su navedeni su samo jedan mali broj primera, na koji način se uz primenu informacione tehnologije mogu utvrditi, uvežbati ili usvojiti pojedini sadržaji. Produženi boravak ukoliko koristi ovakav vid softvera u svom radu, u mnogome će pomoći i olakšati učenicima u savladavanju pojedinih zadataka iz nastave kao i probuditi i razvijati nova interesovanja učenika.

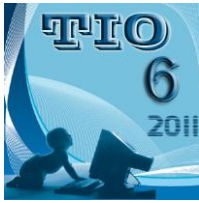
### 3. ZAKLJUČAK

Modernizacija rada produženog boravka je veoma bitna iz razloga što vreme u kojem živimo nameće roditeljima potrebu da deca u boravku provode sve više vremena. Puko čuvanje i ishrana dece ne zadovoljava potrebe savremenog društva. Produženi boravak uvođenjem novih elemenata rada kao što su informaciona tehnologija i primena didaktičkih materijala može da pruži kvalitetniji boravak dece dok su roditelji na svojim poslovima.

To sve govori u prilog potrebi da se produženom boravku učenika posveti posebna pažnja, ne samo u delu fizičkog zbrinjavanja dece već i razradi metodike rada s posebnim naglaskom na informacionu tehnologiju. Vrlo konkretno nije samo reč o hardverskim potrebama (ali i o njima), već izradi i primeni pedagoško – metodičkih licenciranih softvera. Softveri treba da „pokriju“ sve aspekte rada koji proističu iz redovne nastave, ali i u zoni vannastavnih aktivnosti. Samo tako će vreme koje učenici provode u boravku iskoristiti kako za obavljanje školskih obaveza, tako i za korisno korišćenje slobodnog vremena. Ne manje važno je i to da učenike upućujemo na kreativno korišćenje računara i uvođenje u bezbedno komuniciranje kao deo pedagoškog aspekta primene IKT. U praksi je potvrđeno da ove zadatke i aspekte je teže postići u redovnoj nastavi jer Nastavni program „tera“ nastavnike na ritam koji nije uvek u skladu sa pedagoškim zahtevima primene računara.

### 4. LITERATURA

- [1] Magasnik, Me Lennan (1987): Study of the use of Waste paper in newsprint production, Melbourne, Report for Australian Environment Council
- [2] Rot, Nikola (1893): Osnovi socijalne psihologije, Beograd, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004:373

Stručni rad

### PRIMENA INFORMACIONE TEHNOLOGIJE U NASTAVI U MLADIM RAZREDIMA OSNOVNE ŠKOLE<sup>1</sup>

Sanja M. Maričić<sup>2</sup>, Daliborka Purić<sup>3</sup>

**Rezime:** Savremeno doba obeleženo je informatizacijom društva, koja zahteva upotrebu informacionih tehnologija u nastavi i učenju. Polazeći od takvih tendencija i zahteva autori sagledavaju postojeće stanje i mogućnosti korišćenja i primene informacione tehnologije u nastavi u mladim razredima osnovne škole. U radu autori istražuju mišljenja učitelja o mogućnostima primene, potrebi za primenom u nastavi pojedinih predmeta, kao i faktorima koji ometaju primenu informacione tehnologije u nastavi.

**Ključne reči:** informaciona tehnologija, učitelj, nastava, mladi razredi osnovne škole

### APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN TEACHING OF PRIMARY SCHOOL

**Summary:** The modern age was marked by the Information Society, which requires the use of information technology in teaching and learning. Starting from these trends and demands authors perceive the current situation and possibilities of using information technology in primary school teaching. The authors research teachers' attitudes about the possibilities of application and the need of some subjects, as well as factors that interfere with the application of information technology in teaching.

**Key words:** information technology, teacher, teaching, primary school

#### 1. UVOD

Savremeno doba obeleženo je veoma dinamičnim kretanjima u svim sferama života, koja su podstaknuta naglim porastom obima znanja, razvojem nauke i tehnike i informatizacijom društva. Takvo okruženje uzrokuje sve češće rasprave kako vaspitno-obrazovni proces prilagoditi potrebama savremenog društva i uslovima u okruženju u kome pojedinac živi.

<sup>1</sup> Rad je nastao u okviru projekta Nastava i učenje: problemi, ciljevi i perspektive, br. 179026, čiji je nosilac Učiteljski fakultet u Užicu, a koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije.

<sup>2</sup> Mr Sanja M. Maričić, Učiteljski fakultet u Užicu, Trg Svetog Save, 36, Užice, E-mail: [sanjamaric10@gmail.com](mailto:sanjamaric10@gmail.com)

<sup>3</sup> Mr Daliborka Purić, Učiteljski fakultet u Užicu, Trg Svetog Save, 36, E-mail: [dalex22@ptt.rs](mailto:dalex22@ptt.rs)

Imajući u vidu da je savremeno društvo u velikoj meri pod uticajem elektronskih medija, naglašava se da se „nova škola, škola za 21. vek, mora temeljiti na novim alatima i pri tom osigurati svim nastavnicima i učenicima jednostavan i brz pristup do ukupnog svetskog znanja“ (Soleša 2006: 13).

Korišćenje informacione tehnologije predstavlja jednu od mogućnosti koje se nalaze pred savremenom školom. Korišćenje znanja, tehnologija i informacija je jedna od tri ključne kompetencije koje navodi Evropska komisija u dokumentu *Zajednička evropska načela za kompetencije i kvalifikacije učitelja* (2005) gde, između ostalog, stoji da učitelji moraju umeti da pristupe, analiziraju, vrednuju, razmišljaju i prenose znanja posredstvom tehnologije i efikasno koriste informacionu tehnologiju u nastavi.

Pod informacionom tehnologijom podrazumeva se „računar, računarska mreža (internet i intranet) i multimedij, koji podrazumeva kombinaciju govora, zvuka i videa“ (Cencić 2010: 22), a njena upotreba u nastavi u mlađim razredima osnovne škole značajna je kako za učenika, tako i za učitelja.

Učenik živi u tehnološki bogatom okruženju i u skladu sa tim očekuje se da se i nastava prilagodi takvim uslovima, što povećava opravdanost upotrebe novih alata i medija u procesu učenja. Za učenika upotreba informacione tehnologije značajna je, između ostalog, zbog njegovog aktivnijeg položaja u procesu učenja, skraćivanja vremena učenja, samomotivacije za sticanje novih znanja, usklađivanja učenja sa njegovim razvojnim karakteristikama, što se postiže korišćenjem i kombinacijom različitih medija, individualizacijom i diferencijacijom učenja, pobuđivanjem interesovanja i samostalnosti pri učenju.

Učitelju informaciona tehnologija može biti od koristi u svim fazama nastavnog procesa, kako u fazi pripreme, tako i u fazi realizacije. U fazi pripreme za učitelja posebno je značajna zbog mogućnosti prikupljanja podataka, analize informacija i pripremanja sadržaja koji uključuju različite vrste medija, dostupnost informacija, sadržaja i različitih izvora koje može da koristi u nastavi, kao i zbog komunikacije i razmene informacija sa kolegama. Osim toga, njena primena pojednostavljuje i čini manje subjektivnim vrednovanje i proveravanje znanja učenika.

Primena informacione tehnologije u nastavi moguća je ako postoje odgovarajući uslovi. Od materijalnih uslova neophodno je, između ostalog, da postoje odgovarajući uređaji i oprema. Kadrovski uslovi podrazumevaju odgovarajuću obrazovanje i osposobljenost učitelja za upotrebu i primenu informacione tehnologije u nastavi. Pitanje kompetentnosti učitelja za korišćenje informacionih tehnologija u obrazovanju određeno je opštim standardima (*Technology Standards for All Illinois Teachers*). Standardima su, pored ostalog, definisane sledeće kompetencije učitelja: zna osnovne operacije o računaru i informacionim tehnologijama, primenjuje informacione tehnologije u nastavi, koristi informacione tehnologije kao produktivni alat, razvija istraživački pristup, rešava probleme i stvara, razvija elemente informatičke pismenosti da bi bio u stanju da procenjuje, evaluira i koristi informacije radi unapređivanja nastave i učenja (Prema: Bjekić 2008: 82).

Kakva je situacija u praksi, koje uslove treba ispuniti, kakve su potrebe učitelja, koliko škola pruža mogućnosti za primenu informacione tehnologije u nastavi, neka su od otvorenih pitanja. Polazeći od takvih zahteva u radu se sagledavaju postojeće stanje i

mogućnosti korišćenja i primene informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole.

## 2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

S obzirom na značaj uloge učitelja u primeni informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole smatrali smo potrebnim da odgovore na neka pitanja koja se odnose na ovaj problem potražimo upravo od njih.

Cilj istraživanja je da se utvrde mišljenja učitelja o primeni informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole.

Zadaci istraživanja su:

1. Ispitati mišljenja učitelja o tome koliko uslovi u školi pružaju mogućnosti za primenu informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole.
2. Utvrditi u kom bi nastavnom predmetu u razrednoj nastavi, po mišljenju učitelja, najviše koristila primena informacione tehnologije.
3. Identifikovati faktore koji, po mišljenju učitelja, predstavljaju najveću smetnju primeni informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole.

Podaci neophodni za istraživanje prikupljeni su anketiranjem učitelja.

Populacija istraživanja iz koje je odabran uzorak definisana je kao populacija učitelja koji su bili u radnom odnosu školske 2010/2011. godine u Srbiji. Slučajnim izborom odabrano je 146 učitelja iz 11 osnovnih škola iz tri okruga: Zlatiborski, Moravički i Raški.

Nezavisnu varijablu činila su obeležja učitelja: godine rada u nastavi (do 10, od 11 do 20, od 21 do 30, od 31 do 40 godina) i stručna sprema učitelja (viša, visoka).

Statistička obrada podataka zasnovana je na upotrebi softverskog paketa SPSS, statističkog opisivanja i zaključivanja. Za utvrđivanje statističke značajnosti razlike u mišljenjima učitelja korišćen je Hi-kvadrat test.

## 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

1) Po mišljenju najvećeg broja učitelja (66 ili 45,2%), uslovi u školi *uglavnom pružaju* mogućnosti za primenu informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole (Tabela 1). Međutim, približan je i broj učitelja (53 ili 36,3%) koji misle da uslovi u školi *uglavnom ne pružaju* mogućnosti za njihovu primenu. Da uslovi u kojima učitelji rade u školi *u velikoj meri pružaju* mogućnosti za primenu informacione tehnologije misli samo 10 ili 6,8% učitelja, a da uslovi u školi *uopšte ne pružaju* mogućnosti za njihovu primenu smatra 8 ili 5,5% učitelja. Neodlučnost u odgovoru izrazilo je 9 ili 6,2% anketiranih učitelja.

S obzirom na razlike u stavovima interesovalo nas je da li na te stavove imaju uticaja godine radnog iskustva u nastavi (Tabela 1) i stručna sprema anketiranih učitelja (Tabela 2).

**Tabela 1:** Mišljenja učitelja o mogućnostima za primenu informacione tehnologije u nastavi s obzirom na uslove rada u školi u zavisnosti od godina radnog iskustva učitelja

Godine rada u nastavi	U velikoj meri pružaju	Uglavnom pružaju	Neodlučan sam	Uglavnom ne pružaju	Uopšte ne pružaju	Ukupno	$\chi^2 = 30,864$ df = 12 p = 0,002 C = 0,418
do 10	0 0,0%	8 44,4%	6 33,3%	4 22,3%	0 0,0%	18 100%	
11 – 20	5 8,5%	28 47,5%	1 1,6%	20 33,9%	5 8,5%	59 100%	
21 – 30	3 6,5%	19 41,3%	2 4,3%	20 43,6%	2 4,3%	46 100%	
31 – 40	2 8,7%	11 47,8%	0 0,0%	9 39,2%	1 4,3%	23 100%	
Ukupno	10 6,8%	66 45,2%	9 6,2%	53 36,3%	8 5,5%	146 100%	

Uvidom u Tabelu 1. uočava se da postoje razlike u mišljenjima učitelja o tome koliko uslovi rada u školi pružaju mogućnosti za primenu informacione tehnologije u nastavi u mladim razredima osnovne škole u zavisnosti od godina rada učitelja u nastavi. Te razlike su najveće pri izražavanju negativnog stava i neodlučnosti. Učitelji sa više radnog iskustva smatraju da uslovi rada u školi uglavnom ne pružaju mogućnosti za primenu informacione tehnologije u nastavi, dok najveći broj učitelja sa najmanje radnog iskustva smatra da oni uglavnom pružaju mogućnosti ili su neodlučni. Dobijeni  $\chi^2 = 30,864$  značajno je veći od granične vrednosti, koja za df = 12 na nivou 0,05 iznosi 21,026, a na nivou 0,01 iznosi 26,217, što ukazuje da su razlike u mišljenjima učitelja s obzirom na godine rada u nastavi statistički značajne.

**Tabela 2:** Mišljenja učitelja o mogućnostima za primenu informacione tehnologije u nastavi s obzirom na uslove rada u školi u zavisnosti od stručne spreme

Stručna sprema	U velikoj meri pružaju	Uglavnom pružaju	Neodlučan sam	Uglavnom ne pružaju	Uopšte ne pružaju	Ukupno	$\chi^2 = 6,529$ df = 4 p = 0,163 C = 0,207
Viša škola	6 14,3%	17 40,4%	1 2,4%	16 38,1%	2 4,8%	42 100%	
Fakultet	4 3,8%	49 47,1%	8 7,7%	37 35,6%	6 5,8%	104 100%	
Ukupno	10 6,8%	66 45,2%	9 6,2%	53 36,3%	8 5,5%	146 100%	

Učitelji se značajno ne razlikuju u mišljenjima o mogućnostima za primenu informacione tehnologije u nastavi s obzirom na uslove rada u školi u zavisnosti od njihovog prethodnog obrazovanja (Tabela 2). Dobijeni  $\chi^2 = 6,529$  uz df = 4 znatno je niži od graničnih vrednosti (0,05 – 9,488 i 0,001 – 13,277) i ukazuje da razlike u mišljenjima učitelja o ovom pitanju nisu statistički značajne u zavisnosti od stručne spreme.

2) Primena informacione tehnologije učiteljima bi najviše koristila u nastavi prirode i društva (Tabela 3). Za ovaj nastavni predmet dobijena je skalna vrednost 4,14 i dodeljen rang 1. Druga po visini prosečna vrednost dobijena je za nastavni predmet srpski jezik (3,45), na osnovu koje je dodeljen rang 2. Nastavnom predmetu matematika na osnovu dobijene prosečne vrednosti (3,26) dodeljen je rang 3. Nastavni predmeti u kojima učitelji imaju najmanju potrebu za primenom informacione tehnologije su likovna kultura (2,14 – rang 4) i muzička kultura (2,01 – rang 5). Priroda programskih sadržaja nastavnih predmeta određuje primenu informacione tehnologije, a dobijeni rezultati pokazuju da učitelji to prepoznaju.

**Tabela 3:** Mišljenja učitelja o potrebi za primenom informacione tehnologije u pojedinim nastavnim predmetima

	1.	2.	3.	4.	5.	Skor	Skalna vrednost	Rang
Srpski jezik	22 15,1%	56 38,3%	42 28,8%	18 12,3%	8 5,5%	504	3,45	II
Matematika	27 18,5%	47 32,2%	31 21,2%	19 13,0%	22 15,1%	476	3,26	III
Priroda i društvo	86 58,9%	10 6,8%	42 28,8%	1 0,7%	7 4,8%	605	4,14	I
Likovna kultura	7 4,8%	18 12,3%	12 8,2%	60 41,1%	49 33,6%	312	2,14	IV
Muzička kultura	4 2,7%	15 10,3%	19 13,0%	48 32,9%	60 41,1%	293	2,01	V

3) *Nedostatak opreme* u školi, po mišljenju učitelja, predstavlja najveću smetnju u primeni informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole (Tabela 4). Ovakav stav ima 100 ili 68,5% anketiranih učitelja. Za ovaj faktor dobijena je skalna vrednost 4,37 i dodeljen rang 1. Sledeći problem za učitelje predstavlja njihova *nedovoljna osposobljenost za primenu* informacione tehnologije u nastavi (3,36 – rang 2). Faktori koji, po mišljenju učitelja, ometaju primenu informacione tehnologije u najmanjoj meri su: *nedostatak vremena* (2,99 – rang 3), *neprilagođenost sadržaja nastavnog programa* (2,72 – rang 4) i *nezainteresovanost učenika za ovakav vid učenja* (1,85 – rang 5).

**Tabela 4:** Mišljenja učitelja o faktorima koji predstavljaju najveću smetnju primeni informacione tehnologije u nastavi

	1.	2.	3.	4.	5.	Skor	Skalna vrednost	Rang
Nedostatak opreme	100 68,5%	18 12,3%	16 11,0%	6 4,1%	6 4,1%	638	4,37	I
Nedovoljna osposobljenost učitelja	17 11,6%	60 41,1%	28 19,2%	27 18,5%	14 9,6%	491	3,36	II
Nedostatak vremena	12 8,2%	37 25,3%	35 24,0%	42 28,8%	20 13,7%	437	2,99	III
Nezainteresovanost učenika za ovakav vid učenja	12 8,2%	7 4,8%	15 10,3%	25 17,1%	87 59,6%	270	1,85	V
Neprilagođenost sadržaja nastavnog programa	7 4,8%	24 16,4%	52 35,6%	47 32,2%	16 11,0%	397	2,72	IV

Dobijeni rezultat ukazuje da su problemi koje učitelji imaju u primeni informacione tehnologije realni, suštinski, nisu jednostavni za rešavanje i zahtevaju sistematski pristup i veliku uključenost brojnih elemenata.

#### 4. ZAKLJUČAK

Primena informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole opravdana je iz brojnih razloga, ali neophodno je da svi elementi nastave i uslovi rada u školi omogućavaju njenu upotrebu. Ispitujući mišljenja učitelja o primeni informacione tehnologije u nastavi došli smo do sledećih zaključaka:

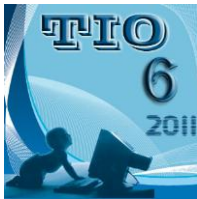
- ❑ najveći broj anketiranih učitelja smatra da uslovi rada u školi *uglavnom pružaju* mogućnosti za primenu informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole;
- ❑ primena informacione tehnologije učiteljima bi najviše koristila u nastavi *prirode i društva*, potom u nastavi *srpskog jezika i matematike*, a u najmanjoj meri u nastavi *likovne i muzičke kulture*;
- ❑ najveću smetnju u primeni informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole, po mišljenju učitelja, predstavlja *nedostatak opreme* u školi, a zatim: *nedovoljna osposobljenost učitelja za primenu, nedostatak vremena, neprilagođenost sadržaja nastavnog programa i nezainteresovanost učenika za ovakav vid učenja*.

Kao što vidimo, učitelji imaju potrebu za korišćenjem informacione tehnologije u nastavi i vide mogućnosti za njenu primenu u nastavi pojedinih predmeta. Sigurni smo da postoje brojni problemi vezani za njenu primenu, a posebno treba obratiti pažnju na ono što učitelji navode kao smetnju: nedostatak opreme u školi i njihova nedovoljna osposobljenost za primenu u nastavi. U rešavanju ovih problema moraju učestvovati svi oni koji se, direktno ili indirektno bave teorijom i praksom vaspitno-obrazovnog rada.

Pored brojnih pogodnosti koje primena informacione tehnologije obezbeđuje u razrednoj nastavi, treba biti oprezan jer rezultati nekih istraživanja pokazuju da učenici uz njenu primenu u procesu učenja slabije pamte događaje, više su usmereni na vizuelne elemente (Henry in Jones), umanjuje se njihova kreativnost, sposobnost izražavanja, kao i upotreba udžbenika i literature uopšte (Young, prema: Cencič 2010: 32).

## 5. LITERATURA

- [1] Bjekić, Dragana, Vasiljević, Danijela, Krneta, Radojka (2008): Osposobljavanje za e-učenje i e-nastavu u sistemu stručnog usavršavanja učitelja. Zbornik radova, XI (10). Užice: Učiteljski fakultet, str. 77–92.
- [2] Zajednička evropska načela za sposobnost i kvalifikacije učitelja (2005). Brisel: Evropska komisija.
- [3] Mandić, Danimir (2003): Didaktičko-informatičke inovacije u obrazovanju, Beograd: Mediagraf.
- [4] Mandić, Danimir, Ristić, Miroslava (2003): Informacione tehnologije: evropski standardi znanja, Beograd: Mediagraf.
- [5] Parezanović, Duško (2010): Primena internet tehnologija u obrazovanju i usavršavanju nastavnika matematike, u: Obrazovanje i usavršavanje nastavnika – didaktičko-metodički pristup, Zbornik radova, Užice: Učiteljski fakultet, str. 393–404.
- [6] Soleša, Dragan (2006): Obrazovna tehnologija, Sombor: Pedagoški fakultet.
- [7] Cencič, Majda, Cotič, Mara, Medved Udovič, Vida (2010): Spremembe pouka in kompetence učiteljev za uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije, Didactica Slovenica, pedagoška obzorja, XXV (2), Novo Mesto, str. 17–34.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 37:550.34

Stručni rad

## USING KNOWLEDGE TO SAVE LIVES IN CASE OF EARTHQUAKE

Maja Timovska<sup>1</sup>

**Summary:** *The effects of earthquakes have occupied an important part of life on earth since the beginning of history up to the present day. The historical facts and data regarding the disasters suggest that earthquakes occur more frequently at a periodical frequency at certain points on earth. In this study, using knowledge to save lives in case of earthquake were reviewed. It is already acclaimed by many nations that some precautions must be taken at once. One of the most important of these precautions is the (HFA priority 3) “Use knowledge, innovation and education to build a culture of safety and resilience at all levels”. Disaster of earthquake can be substantially reduced if people are well informed and motivated towards a culture of disaster prevention and resilience, which in turn requires the collection, compilation and dissemination of relevant knowledge and information on hazards of earthquake, vulnerabilities and capacities. In this paper, immediate arrangements must also be made for life-long education and training of people in these issues. It is the sole responsibility of human beings to pay utmost attention to the issues of earthquakes before we reach the point of total loss of a sustainable world. It is not possible to eliminate the occurrence of natural disasters such as earthquakes. However, It is possible to minimize damage of earthquakes and other disasters since steps and measures can be taken before and after they occur. Recent experiences have proven that preparatory work must be carried out before they actually take place. This could be done by taking the following precautions: “Improvement in the education and training systems”.*

**Key words:** *prevention, education & knowledge, earthquakes.*

## KORIŠĆENJE ZNANJA ZA SPAŠAVANJE LJUDSKIH ŽIVOTA U SLUČAJU ZEMLJOTRESA

**Rezime:** *Posledice zemljotresa zauzimaju značajan deo života na zemlji od postanka čovečanstva do danas. Istorijske činjenice i podaci u vezi sa ovim nepogodama ukazuju na to da se zemljotresi javljaju periodično na određenim mestima na zemlji češće nego na drugim mestima. Ovaj rad sagledava aspekte korišćenja znanja kako bi se spasili životi ljudi u slučaju zemljotresa. Prihvaćeno je od strane mnogih naroda da se određene mere*

<sup>1</sup> MSc. Maja Timovska, Protection and Rescue Directorate, E. Sprostranov 40 Skopje, R.of Macedonia, e-mail: timovskam@yahoo.com

*predostrožnosti moraju pothitno preduzeti. Jedna od najvažnijih od ovih mera je (HFA prioritet 3) "koristite znanja, inovacije i obrazovanje da biste stvorili kulturu sigurnosti i otpornosti na svim nivoima". Katastrofa koju prouzrokuje zemljotres može se znatno smanjiti ukoliko su ljudi dobro informisani i motivisani u vezi sprečavanja nepogoda što sa druge strane zahteva prikupljanje i širenje relevantnih znanja i informacija o opasnostima od zemljotresa, izloženosti zemljotresima i kapacitetima. Ovaj rad ukazuje na potrebu da se pothitno moraju izvršiti pripreme za doživotno obrazovanje i obuku ljudi u vezi sa ovim pitanjima. Neophodno je da ljudi obrate pažnju na probleme koje prouzrokuju zemljotresi pre nego što se dodje do tačke u kojoj je potpuni opstanak sveta doveden u pitanje. Nemoguće je eliminisati pojavu prirodnih katastrofa kao što su zemljotresi. Međutim, moguće je smanjiti štetu koju prouzrokuju zemljotresi i druge katastrofe jer se određeni koraci i mere mogu preduzeti pre i nakon njihove pojave. Skorija iskustva pokazuju da se pripreme moraju sprovesti pre same pojave katastrofe. Ove pripreme se mogu obaviti kroz sledeće mere predostrožnosti: "Usavršavanje obrazovanja i sistema obuke".*

**Ključne reci:** sprečavanje, obrazovanje & znanje, zemljotresi.

## 1. INTRODUCTION

A safe and secure environment is a prerequisite for effective teaching and learning. Threats to the safety and security of people and property can arise from natural hazards – such as earthquakes

While catastrophic events and human tragedies cannot be eliminated entirely, their negative impact can be mitigated.

This paper describes the performance of educational in Macedonia in recent earthquakes, such as the Skopje earthquake in 1963, where 57% of the total urban school building stock was destroyed, and our working to keep schools safe in earthquakes. We prepare School Emergency Preparedness Plans and other educational programmes to provide essential data on potential damage to school buildings from earthquakes of different magnitudes, as well as elements for effective first-response and emergency management operations. The aim of this paper is to initiate an activity that would improve earthquake safety in schools and education systems: encourage students for critical thinking skills when sharing and receiving earthquake-related information, empower students to utilize all resources to protect themselves and their communities from earthquake hazards and encourage an innate interest in earthquake hazards, focused on safety and security risk assessment in schools; planning and management; infrastructural approaches to school safety; collaborative approaches to school safety; and education, training and support approaches to school safety. As part of our activities on school safety and security, Protection and rescue directorate seeks to improve understanding of such issues, to identify appropriate responses and to initiate action.

## 2. BASIC TERMINOLOGY AND CONCEPTS ABOUT EARTHQUAKE AND EARTHQUAKE HAZARDS

Earthquakes are among the most terrifying and fascinating natural phenomena occurring on the Earth. They terrify us because they are powerful enough to destroying civilizations and turn cities into ghost towns. But they have fascinated us since the dawn of recorded time.

One must not forget that we live on a very unique planet. The Earth, unlike any other planet in the solar system, is dynamic and alive, and because of this we are alive. The livelihood of the Earth can be appreciated in part through the study of earthquakes and other natural phenomena. It is by the knowledge we gain from studying earthquakes that we can start to understand their impact on societies and to find ways to mitigate damage. In this training activity, there are a number of hands-on and interactive scientific lesson plans, each inviting students to learn what is known about earthquakes, earthquake hazards, and hazards preparedness.

Earthquakes generally occur without warning and may cause minor or serious injuries, and damage to buildings. It is important to note that even a mild tremor can create a potentially hazardous situation and the following procedures should be implemented in response to all earthquakes regardless of the magnitude.

Like other natural phenomena, earthquakes have played an important role in triggering our curiosity about the natural world we live in.

### **2.1 What are the causes of earthquake?**

An earthquake is the result of a sudden release of energy in the Earth's crust that creates seismic waves. Earthquakes are recorded with a seismometer, also known as a seismograph. The magnitude of an earthquake is conventionally reported on the Richter scale. Intensity of shaking is measured on the Modified Mercalli scale. At the Earth's surface, earthquakes manifest themselves by shaking and sometimes displacing the ground. When a large earthquake's epicentre is located offshore, the seabed sometimes suffers sufficient displacement to cause a tsunami. The shaking in earthquakes can also trigger landslides and occasionally volcanic activity.

In its most generic sense, the word earthquake is used to describe any seismic event – whether a natural phenomenon or an event caused by humans – that generates seismic waves. Earthquakes are caused mostly by rupture of geological faults, but also by volcanic activity, landslides, nuclear experiments and mine blasts.

### **2.2 How does an earthquake affect us?**

Lives are lost in an earthquake due to collapse of houses. People are hurt by falling plaster and heavy objects that are not firmly fixed. Earthquake may trigger tsunami, landslide, dam failure, or fire. Services such as hospitals, fire stations, electricity and water supply may also be affected. The degree of destruction caused by an earthquake depends on the magnitude and duration of the earthquake, depth of rupture location, distance from epicentre, soil conditions, preparedness of the population, time of occurrence. Earthquake shaking results in reducing the strength of soil. Saturated fine-grained non-cohesive soils such as silt can lose the strength completely during shaking and flow like liquid.

### **2.3 Earthquake Terms Are:**

- Focus is the place where an Earthquake starts.
- Epicenter -The place on the earth's surface directly above the point on the fault where the earthquake rupture began. Once fault slippage begins, it expands along the fault during the earthquake and can extend hundreds of miles before stopping.
- A Fault is a break in the Earth's rocky surface along which the two sides have been displaced relative to each other.
- Earthquake Waves -Vibrations that travel outward from the earthquake fault at speeds

of several miles per second. Although fault slippage directly under a structure can cause considerable damage, the vibrations of seismic waves cause most of the destruction during earthquakes.

□ Aftershock- An earthquake of similar or lesser intensity that follows the main earthquake.

□ Magnitude - The amount of energy released during an earthquake, which is computed from the amplitude of the seismic waves. A magnitude of 7.0 on the Richter Scale indicates an extremely strong earthquake. Each whole number on the scale represents an increase of about 30 times more energy released than the previous whole number represents. Therefore, an earthquake measuring 6.0 is about 30 times more powerful than one measuring 5.0.

## 2.4 Measuring an Earthquake

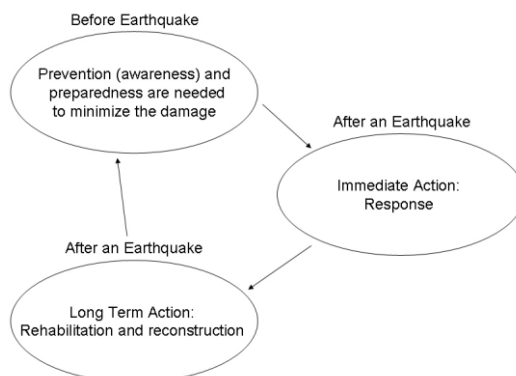
Probably the best-known gauge of earthquake intensity is the local Richter magnitude scale, developed in 1935 by United States seismologist Charles F. Richter. This scale, commonly known as the Richter scale, measures the ground motion caused by an earthquake. Every increase of one number in magnitude means the energy release of the quake is 32 times greater. Earthquakes generate seismic waves, which can be detected with a sensitive instrument called a seismograph. Advances in seismograph technology have increased our understanding of both earthquakes and the Earth itself.

In order to explore the issue of how to initiate to use knowledge, we will follow an evolution of themes – to acknowledge the problem, to recognise obstacles, to define key safety principles, to assess vulnerability and risk, and to identify strategies and programmes for improving school seismic safety – that would lead to a concrete proposal towards action. Key elements contained within them are presented below.

## 2.5 Danger of earthquake

Danger of earthquake is defined as a danger of maximum movement of ground (acceleration, particle speed, temporary or permanent displace) caused by an earthquake that can happen any time in any place with a magnitude which results damage and fatalities.

The risk is the definition of the losses caused by a danger and sum of the answers of these questions: What is the magnitude of the earthquake, what is the distance, what kind of soil, what is the structure, what would be the damage and the losses? There are lots of studies regarding the danger of earthquake.



**Figure 1.** Action Cycle proposed by Shaw et.al. 2000.

It is possible to minimize damage of earthquakes and other disasters since steps and measures can be taken before and after they occur. Recent experiences have proven that preparatory work must be carried out before they actually take place.

*Fact... Earthquakes below 4.0 on the Richter scale usually do not cause damage, and earthquakes below 2.0 usually can't be felt. Earthquakes over 5.0 on the scale can cause damage. A magnitude 6.0 earthquake is considered strong and a magnitude 7.0 is a major earthquake.*

#### Responsibilities of Individuals

- ☐ Individuals have a responsibility to prepare themselves and those around them with friends and family.
- ☐ With small precautionary steps, which lower risks, we can help ourselves and others after an earthquake
- ☐ Awareness and knowledge of for earthquakes and one with basic earthquake preparedness must be increased disaster awareness is created.

#### The Responsibilities of Schools

- ☐ Earthquake education in schools is essential
- ☐ They must teach us what to do before, during and after an earthquake takes place.
- ☐ Drills should be frequent and students encouraged sharing their knowledge with friends and family
- ☐ Schools should monitor the spread of information so that a society prepared for earthquakes and one with basic disaster awareness is created.

### 2.6 How does it affect you?

- ☐ Damage caused by earthquakes is immense. Perhaps the reason they cause so much fear and devastation is that they damage complete infrastructures, not just buildings or bridges but also roads, gas pipes, slopes, dams, retaining walls,.....the list is endless! Millions of people are killed and billions of dollars of damage result from them
- ☐ Earthquakes can shift the ground yards up, down, left or right in the blink of an eye.

#### When this happens

- ☐ Earthquakes can cause severe and widespread damage to weak buildings or structures, or to those located on ground subject to fault breakage, strong shaking, or land sliding.
- ☐ Earthquakes affect our community in many ways. They affect our social life, because now many houses have been destroyed and friends of ours have been killed.
- ☐ It also affects our government as well, because now the government has to spend money trying to repair the immense damage caused by the earthquakes. But what about the damage that the earthquakes have caused in people's lives that no one can fix, not even the government?
- ☐ Children are separated from their parents or have lost both parents during the children have lost their lives or lost members of their families
- ☐ Loss of homes and personal belongings
- ☐ Physical injuries
- ☐ School Building collapses leading to death of many children

- ❑ Academic performance suffers; falling grades, disruptiveness in class, rudeness and falling asleep in class contribute to academic problems

### **3. ACKNOWLEDGING THE IMPORTANCE OF IMPROVING KNOWLEDGE OF EARTHQUAKE AND SAFETY IN SCHOOLS**

Schools play a vital role in every community. They are not only the places where students learn and teachers teach; they are also used for social gatherings, theatre and sports. In addition, school buildings play an important role in responding to and recovering from natural disasters.

In the event of an earthquake, schools can serve as emergency shelters and, as such, can be used to house, feed and care for the local population. Earthquake-threatened communities need earthquake-resistant schools. When schools are closed because of earthquake damage, education is hampered, community life disrupted, and emergency shelters unavailable. Where school attendance is compulsory, communities have a moral obligation to provide a safe study and work environment.

But the most important reason earthquake-threatened communities need earthquake resistant schools is to protect their children and teachers. Improving the seismic resistance of school facilities is a pressing issue, because children spend a large part of their daily lives in school, and schools need to secure the safety of children as well as act as emergency evacuation facilities for local communities when an earthquake occurs.

The importance is providing compulsory education for all children. Even fewer people will argue with the fact that earthquakes kill people and damage property. But these three essential principles do not hold up in modern society. In many earthquake-prone countries, a surprisingly high number of school buildings are not constructed to withstand the most moderate of earthquakes. The fundamental question that we must ask ourselves is “Why is it so simple to acknowledge the importance of the education and safety of our children, yet so difficult to ensure?”

Over the last decade or more, there has been a strong movement towards establishing a culture of disaster prevention and mitigation, which has been reflected in the responses of these stakeholders to the issue of improving the safety of schools in earthquakes. But despite the success of community advocacy groups, the commitment of engineers and other scientists, efforts by some governments to address the problem and the considerable international attention generated by such global initiatives. In the face of advancing technologies, growing urbanisation and increasing populations, a new approach to addressing such problems is required.

#### **3.1 Earthquakes - a culture of disaster prevention and mitigation**

As societies have developed and knowledge about seismic events has improved over the centuries, the task of engaging governments, communities and others to reduce risk and vulnerability of the world's populations has made variable progress. Over the last decade or more, there has been a movement towards a “culture of risk prevention”, meaning that the focus of many programmes has moved from response and recovery towards prevention and mitigation. The responses of the principle stakeholders described in this paper attest to this evolution. Yet the fact that structures continue to collapse as a result of earthquakes would indicate that insufficient priority is being given to this issue by decision-makers.

### 3.2 Recognising the obstacles to improving seismic safety of schools

To first identify the scope of the problem, describe and assess the relative importance of the specific factors contributing to the poor performance of school buildings, and also to measure the extent to which the lessons learned from past earthquakes have been used to improve building codes and construction practices. Common, inter-related and in most cases avoidable obstacles of Macedonia from lack of awareness of the threat of school collapse and poor communication between the scientific, public and government communities; to basic deficiencies in the nature, implementation and enforcement of laws and regulations concerning planning, maintenance and construction of schools buildings.

### 3.3 Identifying strategies and programmes for improving school seismic safety

In this section, we will describe the application of known seismic safety concepts and principles to existing strategies and programmes for school safety, and to consider the most effective ways to encourage, facilitate and assess progress made towards seismic safety goals. Importantly, to establish programmes that build seismically-resistant schools. Awareness-raising through the dissemination of knowledge and data regarding school seismic safety, an important role in empowering and motivating individuals for change, establishing criteria and procedures to compare the vulnerability national building typologies, include delivering lectures to school communities on seismic resistance improvements to school buildings. In developing countries, implementing a strategic programme is further complicated by such factors as lack of local knowledge, shortage of finances, disagreement between external experts and scarcity of materials. In a European context, while the material, financial and human resources exist to establish a number of programmes for screening, evaluating and strengthening existing buildings in earthquake-prone countries, much greater regulatory effort is required in all countries to significantly reduce the highest risk to public buildings.

### 3.4 Preparedness and planning element

- ❑ Effective national programmes should require each school organisation and every individual school to take measures to reduce risks and to prepare employees and students to react in safe ways during emergencies. These school safety elements should include the following:
- ❑ Education. Develop and teach curricula for primary and secondary school students on earthquakes, societal issues relating to earthquakes and preparedness actions. Use the school curricula to promote a culture of prevention in future generations of the community.
- ❑ Risk reduction measures. Undertake measures to improve the safety of the physical environment by bracing and anchoring furnishings, bookcases, and equipment and building components such as lights, heaters and water heaters.
- ❑ Emergency plan. Prepare and maintain plans that identify the actions, decisions and responsibilities needed before, during and following an earthquake; the organisation and responsibilities to carry out these plans, including determining whether to shelter or release students or to use school facilities as community shelters; and the equipment and supplies needed to carry out these decisions.
- ❑ Safety assessments. Establish standards, line of responsibility and procedures to assess the safety of buildings following earthquakes, and decide on evacuation, repair and re-occupancy procedures.

- ❑ Training. Provide training and materials for employees and students on earthquake hazards and actions to take to improve personal safety.
- ❑ Drills. Hold periodic drills simulating realistic conditions of earthquake events to reinforce training and to test the adequacy of plans and safety assessments.

### 3.5 Community awareness and participation element

Paramount to the success of a programme to improve the seismic safety of schools is the understanding and involvement of the community. All members of the community should understand the seismic hazard of the region, the vulnerability of existing school buildings, the consequences of not properly constructing new school buildings or improving the resistance of existing buildings, and the feasibility of improving seismic safety. In particular, those members of the community who are involved in the construction of school buildings need to understand why they are required to follow prescribed practices, and the consequences of their failing to do so. An effective community awareness effort should include:

- ❑ Programmes to raise public awareness and knowledge of the risk from earthquakes and other natural hazards.
- ❑ Educational programmes to transfer and disseminate technical knowledge and to explain risk in terms understandable to community stakeholders.
- ❑ Activities to empower the community to be part of, and contribute to, the reduction of seismic risk of schools.
- ❑ Use of school curricula to promote a culture of prevention in the future generations of community members.

## 4. MACEDONIAN EARTHQUAKE DATA

The territory of R. of Macedonia, which is located in the Mediterranean and Balkan seismic region, is exposed to intensive neo-tectonic movements, causing relatively high and frequent seismic activity. Over the last 100 years, more than 1 000 earthquakes have occurred within the national territory, a considerable number of which have been of damaging (MMI = VI-VIII) or destructive (MMI = IX-X) intensity. Of the 194 earthquakes with an intensity (MMI) greater than VI, 44 had an MMI of VII, 15 had an MMI of VIII, nine had an MMI of IX and two had an MMI of X. Compared to the number of buildings that comprise the national residential building stock, school buildings have a high occupancy rate and can operate in up to three shifts.

Primary and secondary education in Macedonia is organised in 1 292 school facilities, which accommodate about 344 393 students and 17 849 staff. The total student population represents 18% of the total population of Macedonia, which is estimated at 2 033 964 inhabitants (Republic Bureau of Statistics, 1992).

An analysis of seismic exposure of school buildings and students indicated that there is a high probability that 100% of school buildings might be exposed to an MMI of greater than or equal to VI, and 98% of school buildings and 99% of students to an MMI of greater than or equal to VII.

In the Skopje earthquake of 1963, 44 urban school buildings – or 57% of the total urban school building stock, providing education for about 50 000 children – were destroyed. Fortunately, the Skopje earthquake occurred during the summer holidays, at 5:17 a.m. local time, when school buildings were not being used. Thus, there were no human casualties

associated with the heavy school building loss. Nevertheless, schooling was heavily interrupted both in Skopje and throughout the entire country. Most children were evacuated until school buildings were repaired and strengthened and/or new temporary or permanent school facilities were erected. Unfortunately, neither the government nor schools had prepared emergency plans for such a situation. As in many other cases, if the earthquake had occurred while students were in the school building, the Skopje casualty figures would have been enormous (Figure 6.1).. Behaviour of educational buildings in the Skopje earthquake (Milutinovic and Tasevski, 2003).



(a) Gymnasium "Cvetan Dimov"



(b) Gymnasium "Zefljus Marko"

**Figure 6.1.** Partial collapse of secondary schools in the 26 July 1963 Skopje earthquake

#### 4.1 Earthquake preparedness in Macedonian schools

During the last decade, earthquake preparedness of schools and students has been achieved through the national education system and activities of specialised NGOs (e.g. Macedonian Red Cross, First Children's Embassy) and agencies of the United Nations (e.g. UNICEF, UNESCO). Topics addressing natural and man-made hazards and disasters have also been integrated into the curricula and in students' extra-curricular activities.

In order to better educate students and teachers in disaster preparedness and management, UNICEF-Skopje Office launched a project on "Physical and Psychological Management of Earthquake-Related Emergencies in Schools in the Republic of Macedonia". This project had the following objectives:

*Education programmes.* Topics addressing natural and man-made disasters will be further integrated into the curriculum, with particular emphasis on the main agents of disaster in Macedonia. The basic elements of emergency management, in addition to stress management and counselling, will also be incorporated in educating and training existing and future teaching staff.

*School Emergency Preparedness Plans.* These plans are to be prepared at the school level. The roles and responsibilities of all stakeholders and instructions for emergency procedures will be clearly defined. Drills to test the effectiveness of SEPP will be organised regularly in co-ordination with the Pedagogical Institute of Macedonia and the Ministry of Education and Science. A number of project activities have already been realised:

*Definition of school survey sampling model.* To assess the present condition of school buildings and the prevalent structural typology, 15% (about 150 school buildings) of the overall school building stock was evaluated. The school building sample, sampling criteria and prioritisation were based on the local seismicity of Macedonia, distribution of pedagogical regions, and the typology and present conditions of the exposure

*School building survey.* A school building survey focused on the characteristics of the building site, school building geometry and structural characteristics, materials used, characteristics of foundation media, age, quality of maintenance, existing conditions, provision of evacuation facilities and capacity. The UNDP/UNIDO-RER/79/015 form was slightly modified to include only pre-earthquake building data and data of interest to the Ministry of Education and Science for improvement of school maintenance, equipment, installations, etc.

Determination of dominant school building structural typology. The principal structural types of school buildings were defined based on data collected in a survey of school buildings.

*Development of a GIS-oriented information database.* This database was developed from the school-building inventory and from data collected on structural, nonstructural and other school building parameters.

*Expected seismic behaviour of school buildings and probability of disaster.* The expected seismic behaviour of school buildings and the probability of disaster were estimated for prevalent structural types of school buildings in Macedonia based on detailed analyses of buildings' behaviour in the post-elastic domain.

*Definition of cost-effective measures and priorities for reduction of earthquake effects.* Cost-effective measures to reduce non-structural school building damage will be proposed, based on disaster potential caused by unacceptable behaviour of nonstructural elements and school equipment.

*Development of guidelines for the physical and psychological management of earthquake-related emergencies in schools.* These guidelines will provide information on present school building conditions, prevalent school building typology and expected structural behaviour of school buildings in the event of an earthquake. Measures and priorities to consider in the physical and psychological management of earthquake-related emergencies are defined in accordance with worldwide experiences and are adjusted to the existing seismic and school-building environment in Macedonia.

*Preparation of classroom materials.* In order to improve the skills and decision-making abilities of teachers and administrative staff, booklets and teachers' manuals will be prepared that contain measures and priorities for the physical and psychological management of earthquake-related emergencies. The booklets will contain approximate assessment of school building safety and instructions on how to organise building evacuation.

*In-service teacher training.* Regional workshops for school co-ordinators will be organised to present relevant teaching models.

These recommendations included in the final part of this paper and represent an important step forward in the recognition by governments that greater effort is required to address the urgent problem of improving the safety of schools in earthquakes.

## 5. CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

There is a high probability that an earthquake will occur within the next twenty years. Minimization of earthquake disaster impacts depends not only on the reduction of physical and social vulnerabilities, but also upon individual and community empowerment through the reduction of "informational vulnerability" (Degg and Homan, 2005). Therefore,

knowledge sharing between scientists, educators, administrators and the general public is highly critical. Sharing earthquake information with young is, therefore, not simply an exercise; it can save lives and anguish as the possibility of a large earthquake in the near future.

Our stepwise approach to earthquake education with school students has been demonstrated as an effective method for dissemination of science-based earthquake information to young people. Our activities have enabled students to understand and use appropriate scientific concepts and terminology when describing earthquakes and related physical processes. The hazards activities have increased students' awareness and empowered them with knowledge and skills necessary for utilization of all resources for their protection before, during, and after an earthquake. As a result of these training, some students have started to think critically when sharing and receiving earthquake information. One of the most significant and exciting outcomes is that most of the participating students developed an innate interest, particularly earthquake science and hazards. What becomes clear from the above is that there are several dimensions to the knowledge base that are necessary for reducing uncertainty and improving risk assessment: knowledge specific to the field of the risk itself, knowledge imported from various related scientific disciplines, and knowledge of the wider context in which the risk is analysed. These requirements point to the need for enlarged databases, as well as the capacity to generate synergies from linking and/or sharing those databases both nationally and internationally. Significant advances are expected in the coming decades in information processing and in the gradual diffusion of "ubiquitous" computing, which should make a considerable contribution to expanding databases. Interfacing with and sharing information – within government administrations, between Ministry of education and the private sector, among companies or between countries – is an area that holds great promise, but which is fraught with institutional obstacles as well as proprietorial and privacy problems.

Although it is not possible to eliminate man-made disasters completely, it is fairly possible to reduce the effects to a minimum. This could be done by taking the following precautions:

- ❑ Improvement in the education and training systems.
- ❑ Improvement in the technologies to ease and secure the lives of human beings, and in the intellectual use of these technologies.

To sum up, entire mitigation of risks and hazards of man-made and natural disasters is almost impossible, however, it is fairly possible to mitigate the effects significantly to a certain extent. It is the sole responsibility of human beings, nothing and no one else as the major source of environmental problems, to pay utmost attention to the issues of environmental pollution, global warming, and man-made disasters before we lose the features of a maintainable world.

What is important in this life is not only what we gain for ourselves, but something much more beyond that what is important is that we work all together to ensure the safety of our people's lives and properties.

## RECOMMENDATIONS

### During an Earthquake

Keep calm and keep others calm. Do not panic, it will never help. The best thing to do as soon as you are aware of the fact that you are in the midst of a quake is to rush to an open

space quickly.

- ❑ If you are at home or inside a building or auditorium crouch under big tables, the frame of an inner door, in the corner of a room or even under a bed. Never use the lifts. Keep well away from windows, mirrors, chimneys and furniture. Stand next to a solid object only, which can withstand any fall and not likely to get crushed easily.
- ❑ If you are in the street, walk towards an open place, in a calm and composed manner. Do not run and do not wander round the streets. Keep away from buildings especially old ones, tall or detached buildings, electricity wires and poles, slopes and walls that are liable to collapse.
- ❑ If you are driving, stop the vehicle immediately but take care not to park close to a building, wall, slopes, electricity wires, and cables. Stay inside the vehicle.

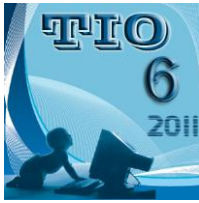
#### **After an Earthquake**

- ❑ After an earthquake, keep calm, switch on the transistor radio or TV set for latest information on the quake and obey any instructions you hear on the radio or TV.
- ❑ You might feel after shocks, which are lesser in intensity, than the original quake, so be prepared for that. Turn off the water, gas, and electricity. Do not smoke and do not light matches or use a cigarette lighter if you are inside a building or a closed place. Do not turn on electrical switches as there may be gas leaks or short-circuits that can cause fire. Use a torch if you can reach one.
- ❑ If there is a fire, try to put it out. If you cannot, call the fire brigade. If people are seriously injured, do not move them unless they are in danger. Immediately clean up any inflammable products that may have spilled (alcohol, paint, petrol, kerosene etc.)
- ❑ If you know that people have been buried, tell the rescue teams. Do not rush and do not worsen the situation of injured persons or your own situation. Avoid places where there are loose electric wires and do not touch any metal object in contact with them
- ❑ Do not drink water from open containers without having examined it and filtered it through a sieve, a filter or an ordinary clean cloth. Eat something so that you feel better and more capable of helping others.
- ❑ If your home is badly damaged you will have to leave it. Collect water containers, food ordinary medicines and, if you are a person with heart complaints, diabetes hypertension, etc., special medicines also. Do not re-enter badly damaged buildings and do not go near damaged structures.

#### **6. REFERENCES**

- [1] Milutinovic Z.V. and G.S. Trendafiloski (1997), "Emergency Management of the Education System in the Republic of Macedonia", International Conference on Risk Sciences: Training at School Level, Sofia, Bulgaria, 1997.
- [2] Milutinovic Z.V. and G.S. Trendafiloski (1998), "Earthquake Preparedness of Schools in Republic of Macedonia", Proceedings of 11th European Conference on Earthquake Engineering, Paris, France, 6-11 September 1998.
- [3] Milutinovic, Z.V., et al. (2002), "Physical and Psychological Management of Earthquake- Related Emergencies in Schools in Macedonia", Proceedings of 12th European Conference on Earthquake Engineering, London, United Kingdom, 9-13 September 2002.
- [4] Milutinovic, Z.V. and B. Tasevski (2003), "Early Response to 1963 Skopje Earthquake: Operational and Institutional Aspects", Proceedings of International

- Conference “Skopje Earthquake 40 Years of European Earthquake Engineering”, Ohrid, Macedonia, 26-29 August 2003.
- [5] Milutinovic, Z.V. and G.S. Trendafiloski (2003), “Seismic Vulnerability and Performance of School Buildings in Macedonia”, Proceedings of International Workshop on Safety and Emergency Management of Essential Facilities, Ohrid, Macedonia, 19-21 June 2003.
  - [6] Olumceva, T.R., Z.V. Milutinovic and G.S. Trendafiloski (2003), “Elements of Physical and Psychological Management of Emergencies in Schools”, Proceedings of International Workshop on Safety and Emergency Management of Essential Facilities, Ohrid, R. Macedonia, 19-21 June 2003.
  - [7] Republic Bureau of Statistics (1992), Census of Population, Households and Farm Economies in 1991. Basic Data for Population by Municipalities. Definitive Data, Statistical Review No. 226, Republic Bureau of Statistics of Republic of Macedonia, Skopje.
  - [8] Degg M., and Homan J., 2005, Earthquake vulnerability in the Middle East, Geography, v. 90, p. 54-66.
  - [9] Waugh, W.L., Jr., 2000. Living with Hazards, Dealing with Disasters. Armonk, NY: M.E.Sharpe Publishers
  - [10] Taymaz, T. 1990. “Earthquake Source Parameters in Eastern Mediterranean Region”, PhD Thesis, University of Cambridge, UK.
  - [11] Shaw, R. K., Kaneko, F., Segawa, S., Sun, J., 2000, Urban Seismic Risk Mitigation in Asia: Examples from Radius Case Studies, Earthquake Hazard and Seismic Risk Reduction-Advances in Natural and Technological Hazards Research, 49-69, Netherlands.
  - [12] Belazougui, M., M.N. Farsi and A. Remas (2003), “A Short Note on Building Damage”, European-Mediterranean Seismological Centre Newsletter, No. 20.
  - [13] Federal Emergency Management Agency (FEMA) (2002), Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook. FEMA 154 Report.
  - [14] Fukuta, T. (ed.) (1996), “Outline of Standards to Evaluate Seismic Capacity of Existing and Damaged Reinforced-Concrete Buildings”, The First Management Panel on Collaboration Research Activities Between Joint Research Centre of the European Commission-Institute for Systems, Informatics and Safety (JRC-ISIS) and the Japanese Ministry of Construction (JBRI), Tsukuba, Japan, 1996.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004:37

Stručni rad

## POVEZANOST UPOTREBE INTERNETA I ČITALAČKE PISMENOSTI UČENIKA U SRBIJI

Vladeta Milin<sup>1</sup>, Snežana Milin Perković<sup>1</sup>

**Rezime:** Internet, kao medij i tehnologija, zahvaljujući svojim specifičnostima, ima posebno važnu ulogu u formiranju novog okruženja. U obilju kreiranih i posredovanih informacija, neophodno je razviti veštine snalaženja, to jest opismenjenosti u novom kontekstu. Rad se bazira na podacima prikupljenim u okviru međunarodnog PISA 2009 istraživanja, a težište je na povezanosti između upotrebe interneta i čitalačke pismenosti učenika iz Srbije. Upoređeni su nalazi za učenike u našoj zemlji sa podacima na nivou proseka OECD zemalja.

**Ključne reči:** upotreba interneta, čitalačka pismenost, PISA

## CORELATION BETWEEN INTERNET USAGE AND READING LITERACY OF THE STUDENTS IN SERBIA

**Summary:** Internet, as a media and technology, has a very important role in the formation of a new environment. In a vastness of created and shared information, it is essential to develop new skills, to be literate in this new context. This paper is based on data from international PISA research, and the focus is on the link between internet usage and reading literacy of the students in Serbia. The findings for Serbia are compared with those for OECD countries.

**Key words:** internet usage, reading literacy, PISA

### 1. NOVI MEDIJI I PISMENOST

Misao o tehnološkom napretku često se vezuje za otkrića koja obećavaju promenu našeg načina života. Upozorava se na nekritički odnos prema nauci i tehnologiji – otud tvrdnje da etički i teorijski čovekovo znanje kaska za konkretnim materijalizovanim otkrićima. Oruđa (a to tehnologija i nauka jesu) koja uvodimo i koristimo ne postoje sama za sebe. Ona ostvaruju uticaj ne samo menjajući praksu, već i učestvujući u konstrukciji novog okruženja u kojem čovek živi i stvara. Važan činilac ovog okruženja su informaciono-komunikacione tehnologije. Medijska prožetost savremenog sveta i uticaj medija na kreiranje slike o

<sup>1</sup> Institut za pedagoška istraživanja, Beograd, [vmilin@rcub.bg.ac.rs](mailto:vmilin@rcub.bg.ac.rs)

stvarnosti dovele su do formiranja pojma medijske kulture, dok je potreba da se tehnološki uticaj na formalnu i sadržinsku promenu u medijima objasni i shvati uputio na definisanje novih medija. Digitalne informaciono-komunikacione tehnologije, naročito internet, predstavljaju važan i uticajan činiac savremene kulture, koji menja obrasce komunikacije, načine informisanja, čitanja i razumevanja tekstova, ali i način pozicioniranja i učestvovanja u toj kulturi. K. Jakubović je naglasio da su, u tehnološki zahuktalom vremenu i eri konvergencije i digitalizacije, svi mediji zapravo *novi mediji u nastanku* i zato ih treba shvatiti kao deo procesa, a ne kao izolovane i završene fenomene (Jakubowicz, 2009). Drugim rečima, sve posledice njihovog delovanja i njihovi potencijali nam nisu sasvim poznati. Ovde takođe treba imati na umu da ova tehnologija, kao i svaka druga, ne sadrži upisanu vrednosnu trasu. Tehnologije dobijaju vrednosni predznak tek upotrebom – od načina na koji je koristimo zavisi hoće li posledice biti, uslovno rečeno, dobre ili loše.

Brzina i obilje su dve osobine globalne mreže koje ona deli sa savremenim življenjem uopšte. Količina informacija i brzina kojom se one razmenjuju nisu jedina stvar: brzina kojom se nove informacije gomilaju takođe je važna. Ova činjenica uticala je na konstruisanje pojma informatičkog društva, u kojem se osnovna veština neophodna za snalaženje u svetu i osvajanje moći više ne meri količinom raspoloživih informacija, već mehanizmima za *brzo* izdavanje *tačne* informacije iz obilja onih koje su dostupne. Sposobnost da se napisani tekst pročita i razume nije više jedini kriterijum za pismenost. U skladu sa ovim, i pojam pismenosti je promenjen, kontekstualizovan i proširen, tako da se govori o različitim vrstama pismenosti. U ovom radu akcenat je na čitalačkoj pismenosti, koja ima posebnu pedagošku i društvenu vrednost. Longitudinalne studije u Kanadi i Australiji su pokazale da je nivo čitalačke pismenosti bolji prediktor ekonomskog i socijalnog uspeha, nego obrazovni nivo izražen godinama školovanja (prema: Baucal, Pavlović Babić, 2010). Šta je čitalačka pismenost i kako se ona definiše? U izveštaju PISA 2009, ona se određuje kao "razumevanje, korišćenje i razmišljanje o pisanim tekstovima da bi se postigli lični ciljevi, razvila znanja i potencijali i da bi se participiralo u društvu." (Baucal, Pavlović Babić, 2010:14) Razumevanje i sposobnost upotrebe i razmišljanja o tekstu zavisi od shvatanja tri važne odrednice u čitalačkoj pismenosti: tekst, aspekti i situacije. Kada je reč o tekstovima, oni mogu biti različitih formi, tipova i iz različitih izvora. Takođe, treba razumeti različite aspekte teksta, kao i situaciju i nameru čitanja. Skup veština koje omogućavaju prepoznavanje i razumevanje potencijalne informativnosti teksta meri se različitim kriterijumima i nivoima postignuća.

Ovaj rad polazi od pretpostavke da su pomenute veštine neophodne za korišćenje informativnih i saznavnih potencijala novih medija. Čitalačka pismenost nije samo pismenost savremenog društva, već i pismenost novomedijskog doba. U skladu sa tim, pretpostavka je da učenici koji su angažovani u određenim aktivnostima na internetu posredno ovladavaju veštinama lociranja i korišćenja informacija u tekstu, pa to može biti u vezi sa njihovim uspehom u rešavanju testova čitalačke pismenosti.

### **Koje internet aktivnosti se mogu povezati sa čitalačkom pismenošću?**

Pre nego što odgovorimo na ovo pitanje, korisno je navesti dva važna segmenta u kojima su digitalni mediji uticali na način čitanja tekstova. Prvo, promenio se način komuniciranja i informisanja. Internet menja način pristupa, nalaženja informacija i način razmene i to tako što uvodi obilje izvora i sadržaja, samostalni izbor pri informisanju i interaktivnost sa drugim korisnicima i, ponekad, sa samim izvorom. Takođe, postoji mogućnost samostalne

produkcije sadržaja. Drugo, a veoma značajno za čitalačku pismenost, digitalni tekstovi imaju nove kvalitete: interaktivnost, multimedijalnost i hipertekstualnost. Već samom upotrebom interneta, učenici ovladavaju određenim tehničkim veštinama i upoznaju se sa formom i načinom funkcionisanja novih digitalnih tekstova. Međutim, kada je reč o razumevanju i korišćenju pisanog teksta, važne su one aktivnosti u kojima učenici sami traže i dolaze do određenih informacija, da li ih i na koji način razmenjuju sa drugima (umeju li da ih problematizuju, razgovaraju o njima) i aktivnosti koje podrazumevaju korišćenje interneta u prvenstveno informativno-obrazovne svrhe. U sledećem poglavlju razmatra se nivo postignuća petnaestogodišnjaka na PISA testiranju iz 2009. godine i njihove konkretne aktivnosti na internetu – učestvovanje u onlajn diskusijama i forumima, pretraživanje interneta da bi se došlo do određenih informacija i korišćenje onlajn rečnika ili enciklopedija kao pomoćnih saznavnih sredstava.

## 2. UPOTREBA INTERNETA I ČITALAČKA PISMENOST UČENIKA

Na osnovu podataka prikupljenih PISA istraživanjem, utvrđeno je da u Srbiji procenat petnaestogodišnjih učenika koji imaju *računar kod kuće, koji mogu da koriste za školski rad* iznosi skoro 90% (87,6%), što je slično proseku za OECD zemlje (90,9%). Utvrđeno je i da ovi učenici imaju bolje postignuće na PISA testu čitalačke pismenosti, u odnosu na učenike koji nemaju računar kod kuće. U Srbiji ta razlika iznosi 55 poena na PISA testu pismenosti (449 poena učenika koji imaju računar, prema 394 poena onih koji nemaju računar kod kuće), a na nivou zemalja OECD razlika je 66 poena (499 poena, prema 433 poena). Takođe, utvrđeno je i da su učenici koji imaju *pristup internetu kod kuće* postigli bolje rezultate na PISA testu nego učenici koji nemaju internet kod kuće. U Srbiji dve trećine učenika ima pristup internetu kod kuće (62,3%) i ovi učenici su na PISA testu čitalačke pismenosti postigli skor 457 poena, dok su učenici bez interneta kod kuće imali 420 poena. Gledano na nivou OECD zemalja, prosečno 88% učenika ima pristup internetu kod kuće i oni imaju skor 501 poen, dok su učenici koji nemaju internet kod kuće postigli skor 440 poena.

Posedovanje računara i postignuće učenika ne bi trebalo posmatrati u formi jednostavne kauzalne veze. Iako je očekivano da su učenici koji nemaju računar kod kuće manje ovladali veštinom upotrebe računara, to se više odnosi na njihovu tehničku, a manje na čitalačku pismenost. Takođe, može se pretpostaviti da su učenici koji imaju računar boljeg socijalno-ekonomskog statusa, koji bi pre mogao da korelira sa njihovim boljim uspehom u odnosu na učenike iz manje imućnih porodica. Ovaj problem je zapravo indikator *digitalnog jaza* (digital divide), o kojem se govori od kada je ovladavanje novim tehnologijama postalo jedna od tačaka razdvajanja između siromašnih i bogatih društava, ali i slojeva unutar istog društva. Slično važi i za vezu između postignuća na testiranju i pristupa internetu od kuće. Međutim, treba naglasiti da, uz odgovarajuće veštine, učenici koji koriste internet u svom okruženju mogu na lakši i brži način obogatiti svoje znanje i ovladati novim veštinama. U nastavku ćemo prikazati učestalost različitih aktivnosti na internetu petnaestogodišnjih učenika u Srbiji i iz zemalja OECD-a i njihovo postignuće na PISA testu čitalačke pismenosti.

**Tabela 1:** Učešće učenika u online grupnim diskusijama ili forumima i postignuće na PISA testu čitalačke pismenosti

	SRBIJA		OECD	
	procenat	postignuće (broj poena)	procenat	postignuće (broj poena)
Ne znam šta je to	4.4	400	9.1	447
Nikad ili retko	54.8	442	55.8	503
Nekoliko puta mesečno	16.9	454	14.6	494
Nekoliko puta nedeljno	12.0	448	10.9	495
Nekoliko puta dnevno	10.7	446	8.5	489

Kao što ukazuju podaci iz Tabele 1, petnaestogodišnjaci u Srbiji, kao i njihovi vršnjaci iz OECD zemalja, veoma retko učestvuju u grupnim diskusijama, odnosno na forumima na internetu. Preko polovine učenika prvog razreda srednje škole na ovo pitanje iz PISA istraživanja odgovorilo je *nikad ili retko*. Svakako da bi se različiti aspekti ovog nalaza mogli dalje ispitivati, a ostaje i pitanje kako su učenici razumeli pitanje (da li su, možda, pojam grupne diskusije shvatili u užem obimu i slično). Danas mladi više vremena provode u časkanju na društvenim mrežama, gde je moguće i neobavezno razgovarati i razmenjivati konkretne informacije, dok su forumi, očigledno, manje popularni. U svakom slučaju, može se zaključiti da se ova aktivnost učenika nije pokazala dovoljno diskriminativnom za tumačenje postignuća na testu čitalačke pismenosti.

**Tabela 2:** Traženje informacija na internetu da bi se saznalo o određenoj temi i postignuće na PISA testu čitalačke pismenosti

	SRBIJA		OECD	
	procenat	postignuće (broj poena)	procenat	postignuće (broj poena)
Ne znam šta je to	1.8	349	1.5	386
Nikad ili retko	23.2	413	10.7	449
Nekoliko puta mesečno	32.7	456	36.0	498
Nekoliko puta nedeljno	25.2	462	34.7	511
Nekoliko puta dnevno	16.0	443	16.1	494

Na osnovu podataka iz Tabele 2, može se primetiti da učenici umereno često traže informacije na internetu kako bi istražili neku temu. Svaki treći učenik u Srbiji to čini nekoliko puta mesečno, svaki četvrti nekoliko puta nedeljno, a svaki šesti nekoliko puta dnevno. Iako njihovi vršnjaci u zemljama OECD-a nešto češće pretražuju informacije na internetu, može se reći da je tendencija slična. Uočava se i da uglavnom učenici koji češće traže informacije na internetu imaju bolje postignuće na testu pismenosti. Međutim, ta pravilnost se nije javila kod učenika koji su odgovorili *nekoliko puta dnevno*. Ovaj nalaz je naročito zanimljiv, pa bi, pored proveravanja istinitosti i verodostojnosti njihovog odgovora, trebalo ispitati kakav je kvalitet tako frekventnog pretraživanja informacija ovih učenika. Sposobnost da se pronađe potrebna informacija, kao što smo primetili, predstavlja sama po sebi važnu veštinu. Međutim, ako govorimo o uspehu u obrazovanju, važno je usmeriti učenike na mogućnosti i nove vidove saznavanja putem njima bliskog medija.

**Tabela 3:** Korišćenje online rečnika ili enciklopedija (npr. Wikipedia) i postignuće na PISA testu čitalačke pismenosti

	SRBIJA		OECD	
	procenat	postignuće (broj poena)	procenat	postignuće (broj poena)
Ne znam šta je to	3.6	364	2.9	393
Nikad ili retko	40.0	422	21.2	455
Nekoliko puta mesečno	27.0	460	36.2	505
Nekoliko puta nedeljno	18.5	476	28.1	519
Nekoliko puta dnevno	9.4	456	10.4	502

Učenici u Srbiji retko koriste internet rečnike ili enciklopedije, na šta upućuju podaci iz Tabele 3. Najčešći odgovor ispitanih učenika (40%) bio je *nikad ili retko*. Učenici u OECD zemljama su češće angažovani u ovoj aktivnosti na internetu, pa je svaki treći učenik odgovorio *nekoliko puta mesečno*, zatim sledi odgovor *nekoliko puta nedeljno*, a tek na trećem mestu *nikad ili retko*. Kao i za prethodnu aktivnost, utvrđeno je da učenici koji češće koriste internet rečnike ili enciklopedije imaju bolje postignuće na testu čitalačke pismenosti. I u Srbiji i na nivou OECD proseka pokazalo se da najveći skor imaju učenici koji su odgovorili *nekoliko puta nedeljno*. Ponovo se postavlja pitanje zašto najveći skor nisu imali učenici koji su odgovorili *nekoliko puta dnevno*, ali to traži dalja ispitivanja.

### 3. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

#### Šta nam govore prikazani nalazi?

Ispostavilo se da učenici koji češće koriste internet kao sredstvo za pronalaženje informacija imaju bolje postignuće na testovima čitalačke pismenosti. Ne možemo reći da je ova povezanost uzročno-posledična. Bilo bi nepromišljeno zaključiti da upotreba interneta na određeni način garantuje viši nivo čitalačke pismenosti. Međutim, možemo pretpostaviti da učenici koji se informišu putem ovog medija na taj način *dodatno potvrđuju svoje veštine snalaženja u tekstu*. Digitalni tekstovi uglavnom su složeniji od "običnih" i često su sinestetični – angažuju više čula odjednom i utiču na kvalitet pažnje. Značajnije viši nivo čitalačke pismenosti postižu učenici koji koriste onlajn rečnike i enciklopedije (u odnosu na učenike koji to retko ili nikada ne čine). Moguće je da je ovaj nalaz povezan sa trudom koji učenici inače ulažu u bogaćenje svog znanja, a da značajan procenat učenika koji je odgovorio da to nikada ne čini (40 procenata) u stvari ne koristi ni standardne rečnike i enciklopedije. Kada je reč o vezi upotrebe interneta i postignuća, treba naglasiti da internet kao medij nudi brže dolaženje do informacija i raznovrsnost kojoj je teško konkurisati i da je u tome njegova prednost.

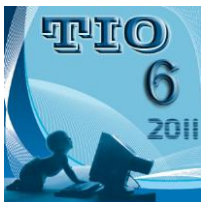
Sumnje i rezervisanost u vezi s novim medijima i njihovom uticaju na obrazovanje u određenoj meri jesu opravdane. Naime, ako izuzmemo probleme regulisanja kvaliteta i dostupnosti različitih nepoželjnih sadržaja, korišćenje interneta od strane učenika u svrhu saznanja uvodi novo pitanje – *legitimnost teksta*. Zbog toga određenje čitalačke pismenosti podrazumeva kritički pristup ne samo sadržaju, već i autorstvu. Pitanje izvora teksta postaje presudno, naročito u situaciji kada postoji veliki broj različitih obrada istog problema i u vremenu ekspanzije korisničke produkcije teksta (najbolji primer su blogovi i lične veb stranice, ali ovde se mogu svrstati i različiti audio, video i tekstualni sadržaji koje svako može plasirati u javnost). Dakle, osim zahteva za pravilnim razumevanjem teksta, važno je

pitati se i odakle taj tekst dolazi i da li je informacija koju nudi autentična i validna. Tu se uključuju veštine pronalaženja tačnih informacija, a ponekad presudnu ulogu mogu imati umreženost i interaktivnost – razmena mišljenja – između samih korisnika. U nekim sledećim testiranjima učeničkih kompetencija, internet će sigurno zauzeti važno mesto, pa bi valjalo o ovde predstavljenim aktivnostima razmišljati ne samo kao o sporednim stazama čitalačkog opismenjavanja, već kao o *pokazatelju jedne nove pismenosti – digitalne*.

Međutim, treba se podsetiti i onog što je istaknuto na početku ovog teksta – tek način upotrebe određuje vrednost nekog oruđa. Neka istraživanja pokazuju izrazito nepoverenje roditelja u obrazovni kvalitet novih medija (Žiporađa, 2007). Pretpostavlja se da deca računar češće koriste za puku zabavu nego u edukativne svrhe. Ako i jeste tako i ako su brige odraslih u velikoj meri opravdane, rešenje nije u zaštiti mladih od internet pošasti, već u prepoznavanju i priznavanju velikih mogućnosti ovih tehnologija da poboljšaju kvalitet i olakšaju proces saznavanja. Stručnjaci u polju novih tehnologija komunikacija bi sigurno rekli da nas tek očekuju velike promene. Ma šta mi činili, deca će odrasti u tom svetu, a preterano ograničavanje uključivanja novih tehnologija u njihov život uskratice im neophodno znanje i veštine snalaženja u tom okruženju. Konačno, one loše posledice mogu se ublažiti tek ako dobro upoznamo polje u kojem želimo preventivno da delujemo. Ko zna, možda će generacije "digitalnih domorodaca" (Prensky, 2001) uspeti u potpunosti da ukinu te posledice. Ili ih neće uopšte videti kao takve.

#### 4. LITERATURA:

- [1] Baucal, A., D. Pavlović Babić (2010): Nauči me da mislim, nauči me da učim - PISA 2009 u Srbiji, Institut za psihologiju i Centar za primenjenu psihologiju: Beograd
- [2] Žiporađa, LJ. (2007): Dete i kompjuter – očekivanja i strepnje roditelja, preuzeto sa <http://www.pedagog.org.rs/nastava%20tekst%20dete%20i%20kompjuter.php> (stranica posećena 4.3.2011)
- [3] Coiro, J. (2003): Reading Comprehension on the Internet: Expanding Our Understanding of Reading Comprehension to Encompass New Literacies, preuzeto sa [http://www.readingonline.org/electronic/elect\\_index.asp?HREF=rt/2-03\\_column/index.html](http://www.readingonline.org/electronic/elect_index.asp?HREF=rt/2-03_column/index.html) (stranica posećena 29.4.2011)
- [4] Jakubowicz, K. (2009) A new notion of Media? Media and media-like content and activities on new communication services, preuzeto sa [http://www.coe.int/t/dghl/standardsetting/media/doc/New\\_Notion\\_Media\\_en.pdf](http://www.coe.int/t/dghl/standardsetting/media/doc/New_Notion_Media_en.pdf) (stranica posećena 15.4.2011)
- [5] Martinez, R., A. Fernandez (2010) The Social and Economic Impact of Illiteracy - Analytical Model and Pilot Study, preuzeto sa <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001905/190571e.pdf> (stranica posećena 29.4.2011.)
- [6] Paris, P.G. (2002) Critical Thinking and the Use of the Internet as a Resource International Education Journal Preuzeto sa <http://iej.cjb.net> (stranica posećena 27.4.2011)
- [7] Prensky, M. (2001) *Digital Natives, Digital immigrants*, preuzeto sa <http://www.marcprensky.com/writing/prensky%20%20digital%20natives.%20digital%20immigrants%20-%20part1.pdf> (stranica posećena 28.4.2011)



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 37.018.43

Stručni rad

### UTJECAJ KORIŠTENJA MULTIMEDIJE NA RAZUMIJEVANJE LEKTIRNOG DJELA

Jelena Marić<sup>1</sup>

**Rezime:** Posljednjih desetak godina, između ostalih, imamo izražen i slijedeći nastavni problem: djeca ne žele čitati djela koje za njih propisalo Ministarstvo znanosti obrazovanja i športa. Razgovori, metode kazne ili nagrade, nagovaranja, motivacije, često ne daju rezultate. Učenici koji „vole čitati” ili imaju razvijenu naviku čitanja, redovito čitaju i lektirna djela, a učenici koji „ne vole” čitati ili ne žele, češće ne pročitaju djelo nego što ga pročitaju. Kada se toj skupini učenika postavi pitanje zašto nisu pročitali neku knjigu dobivamo razne odgovore: „Nije mi se dalo”, „Zanimljiviji su mi crtići”, „Igrao/ la sam igrice”, „Nisam stigao/ la zbog drugih obaveza”, „Ne volim čitati”. Pred učitelja se postavlja nov izazov: Kako medij, koji ove godine navršava 556 godina, približiti suvremenom učeniku i zahtjevima suvremene nastave? Nekoliko je mogućnosti, a sve ovise o kreativnosti, volji i spremnosti učitelja da na svojim satovima koriste suvremene tehnologije. Računala i internet su peti veliki medij koji uvelike mijenja navike čovječanstva. Prije njega su to: knjiga, kino, radio i televizija.

**Ključne reči:** multimediji, nastava, učenici, uspjeh, razredna nastava

### INFLUENCE INCREASED OFFICE PRODUCTIVITY USING THE UNDERSTANDING BOOK REPORTS

**Summary:** The last ten years, among others, we have expressed and the following the curriculum problem: children do not want read offenses that for them she personally believes the science education and sports. The talks, methods penalties or awards, coerce, motivation, often do not provide results. Students who "Love read" or have developed habit reading, regularly read and book report offenses, the students who "does not love" read or do not wish, often do not read offense it read. When the students who have now begs the question why they are not read any book we get various answers: "I didn't want to", "cartoons are more interesting", "I played games", "I did not have time to other obligations", "does not love read". Before teachers to sets new challenge: how to media, which this year reaches 556 years, bring modern student and requirements contemporary continue? Several possibilities and all depend on creativity, willingness and readiness to teachers in their own snooze use contemporary technologies. Computers and the Internet

<sup>1</sup> Jelena Marić, dipl. učiteljica, OŠ Braća Ribar, Zagrebačka 8a, Sisak, jelena.maricsk@gmail.com

*are fifth major media which greatly changing habits humankind. Before him have it: Books, cinema, radio and television.*

**Key words:** *multimedia, teaching, students, success, classroom instruction*

## 1. UVOD

Didaktika pred nastavne medije postavlja slijedeći zahtjev: svaki nastavni medij mora biti optimalno iskorišten i u skladu sa svojim funkcionalnim mogućnostima. Iako se princip funkcioniranja računala temelji na poznatim izvorima (slika, zvuk, video i njihova kombinacija), njihova upotreba predstavlja novu kvalitetu. Ako su primjenjeni pravilno, računala u nastavi trebali bi pomoći u stvaranju bogatijeg, dinamičnijeg i kreativnijeg rada s učenicima.

Osnovno obilježje nastavne tehnologije trebalo bi biti slijedeće:

- ☐ komplementarnost (nadopunjavanje učitelja i ostalih izvora znanja)
- ☐ simultanost (istovremeno djelovanje na različite receptore)
- ☐ efikasnost učenja
- ☐ raznovrsnost metodičkih postupaka

Čovjek nije samo biće koje misli, kojemu je potrebno društvo da bi funkcioniralo - čovjek je, prije svega, biće koje se igra. To je osobito vidljivo u djetinjstvu kada je igra sredstvo samoizražavanja. Razvojna psihologija definira igru kao unutrašnju potrebu djeteta za aktivnošću koja je popraćena zadovoljstvom i osjećajem ugone. „Primjenom igre ostvaruje se veći stupanj spontanog i dobrovoljnog rada, lakša komunikacija i osjećaj zajedništva između nastavnika i učenika te učenika i učenika.“ (Dukić, Janković, 2005)

Suvremeno je dijete odmalena okruženo raznim didaktičkim igračkama, ali i video igricama. Dijete je na njih naviknuto, ali je naviknuto i na više podražaja odjednom. Suvremeno dijete često nema od koga usvojiti naviku čitanja knjiga - roditelji su često puta prezaposleni da bi dijete to moglo usvojiti učenjem po modelu. Sa šest ili sedam godina dijete dolazi u školu, uči čitati i pisati, i uskoro pred sobom nalazi izazov zvan lektira.

Lektirna se djela često puta obrađuju na nepopularan način - uz pitanja koja je postavio učitelj i prepričavanje sadržaja. U bilježnicama za lektiru treba paziti na estetiku - rukopis mora biti uredan, čitak, u tu se bilježnicu piše kemijskom olovkom i još uvijek vrijedi pravilo da se djetetu svako lektirno djelo mora svidjeti. Samo letimičan pogled na popis lektirnih djela upućuje da ih je više tematski primjerenih dječacima nego djevojčicama, a često puta su i preteška i nerazumljiva za razred u kojem se obrađuje.

Često puta su tu i roditelji koji „pomažu“ djetetu tako što mu čitaju djelo, ili jednostavno napišu odgovore na pitanja koje dijete prepisuje. Dijete tako stvara naviku da lektira nije njegova zadaća, već zadaća roditelja. „Poznata je činjenica da nam djeca sve manje čitaju, a sve više vremena provode pred televizijskim ekranima, pasivno zabavljajući se, ili igrajući nasilne i pretjerano stimulirajuće računalne igre. Mnoga djeca nisu otkrila da čitanje može biti izvor užitka, trajniji i ispunjujući od pasivnog gledanja ili nekretnog igranja računalnih igara.“ (Velički, 2005.)

Sve navedeno za posljedicu najprije ima strah, zatim nerazumijevanje, nezainteresiranost, dosadu, stvaranje averzije prema čitanju knjiga.

## 2. ODNOS TEKSTA I IGRE - MULTIMEDIJSKA OBRADA

„Multimedija (multimedia) – uporaba računala za prikaz teksta, grafike, videa, animacije i zvuka, koji su svi povezani, odnosno integrirani u jedinstvenu cjelinu.“ (Panian, 2005.)

Kao što se književna djela razlikuju svojim sadržajem, brojem i osobinama glavnih i sporednih likova, o tome „tko priča priču“ (pričanje u prvom licu, sveznajući pripovjedač, ograničeno gledište pripovjedača u trećem licu, dramsko gledište, struja svijesti i unutrašnji monolog), te vremenom i mjestom radnje, tako se i multimedijske obrade književnih djela razlikuju. Na temelju odnosa teksta i igre, možemo ih podijeliti na sljedeći način:

1. Izvorni tekst knjige ili slikovnice koji, umjesto s papira, čitamo s ekrana i koji u sebi ne uključuje gotovo nikakve elemente interaktivnosti
2. Izvorni tekst književnog djela koji u sebi uključuje elemente interaktivnosti i igre
3. Skraćeni tekst književnoga djela s elementima interaktivnosti i igre
4. Računalna igra koja je nastala na temelju poznatog književnog djela, ali se njezin tekst na kompaktnom disku nigdje ne navodi i nije prepoznatljiv
5. Interaktivni tekst na temelju književnoga djela u kojemu korisnik djeluje kao sustvaratelj / suautor.

Hrvatsko tržište je još uvijek siromašno multimedijски obrađenim lektirnim djelima, na hrvatskom jeziku. Jedini zapaženi, izvorni proizvod jest Bulajin projekt *Priče iz davnine* Ivane Brlić – Mažuranić.

Pred učiteljem je nekoliko mogućnosti:

1. učenicima zadati lektirno djelo i obraditi samo književni predložak
2. učenicima zadati lektirno djelo i zadati da sami potraže animiranu ili igranu verziju
3. s učenicima obraditi književni predložak te u sklopu medijske kulture pogledati i animirani / ili igrani film, s obveznim osvrtom na moguće razlike
4. dopustiti učenicima da samostalno prerade književno djelo i naprave predstavu
5. samostalno kreirati multimedijски sadržaj prema književnom djelu

Sama izrada multimedijskog programa ne bi smjela predstavljati problem, ako je učitelj spretan u radu na računalu. Jednostavni, ali vrlo zabavni programi mogu se napraviti kroz MS PowerPoint, te MS Movie Maker. Postoje programi poput Hot Potatoes™ i Raptivity™, ali za rad u njima potrebno je znanje iz područja programiranja.

Kada učitelj sam kreira sadržaje, on ih u svakom trenutku može prilagoditi učenicima s kojima radi.

## 3. PROBLEMI ISTRAŽIVANJA

Ciljevi i zadaci radionice su:

1. Ispitati razlike između eksperimentalne (s računalom) skupine i kontrolne skupine (bez računala) u količini informacija o obrađenoj priči
2. Ispitati razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine u procjenama sata i to slijedeće varijable: razumijevanje pročitano, dojam o satu (što im se je, a što nije svidjelo)

## HIPOTEZE

**H<sub>1</sub>**-Eksperimentalna skupina će imati više informacija o pročitanoj djelu od kontrolne skupine, te će postići bolje rezultate na provjeri znanja.

**H<sub>2</sub>**- Eksperimentalna skupina će svoje razumijevanje procijeniti boljim od kontrolne skupine, najviše će im se svidjeti igra (kviz) i film, dok je pretpostavka da se niti jednoj skupini neće svidjeti broj testova koje će morati napisati

## POSTUPAK

Istraživanje koje bi trebalo potvrditi (ili odbaciti) navedene hipoteze, bit će provedeno u dva četvrta razreda. Trajat će mjesec dana na kraju školske godine, a u tom vremenu učenici oba razredna odjela trebala bi pročitati isto lektirno djelo, bit će im prezentirana ideja radionice, bit će upoznati s pravilima i s onim što se od njih očekuje, te će biti proveden tehnički dio radionice (izrada programa te animiranog filma). Sama radionica će trajati dva školska sata u oba razreda.

Nastavni proces temelji se na jednom lektirnom djelu koje je određeno nastavnim planom i programom. Djelo se obrađuje na dvosat.

Sva četiri sata u radionicama obuhvaćaju isto lektirno djelo. Prema ciljevima i zadacima radi se o tipu sata obrade djela i utvrđivanju činjenica, o satu samostalnog rada učenika, ali i o radu u grupama.

Izvor informacija u eksperimentalnoj skupini je računalo i multimedijски programi, a u kontrolnoj skupini zajednička izrada mentalne mape, kombinacija frontalne nastave i rada u grupama, te kviz.

U obje je skupine struktura sata jednaka, samo su nastavna pomagala drugačija. Sat obuhvaća slijedeće etape:

1. pripremne radnje (provođenje testa kako bi se utvrdilo početno znanje učenika, stvaranje problemske situacije, motivacija učenika, utvrđivanje metoda i načina rada)
2. ponavljanje i utvrđivanje činjenica, zanimljivosti, uzročno - posljedičnih veza u djelu (u kontrolnoj skupini razgovorom i zajedničkom izradom mentalne mape, u eksperimentalnoj uz pomoć animiranog filma)
3. grupni rad učenika (provođenje računalne igre u eksperimentalnoj skupini, odnosno vježbanje i utvrđivanje stečenog znanja bez računala u kontrolnoj)

Poželjno je da učenici budu približno jednake kronološke dobi, da žive na istom području što osigurava podjednake socijalne uvjete, da su u istoj školi te tako imaju iste nastavne uvjete (barem što se tehničkog dijela tiče), da su učiteljice približno jednake dobi i nemaju običaj koristiti multimedijske sadržaje na satovima. Važno je napomenuti da u oba razreda nastavni sat ne vode razredne učiteljice, već voditelj radionice, kako bi se izbjegle individualne razlike u načinu izlaganja nastavnih sadržaja.

## 4. RASPRAVA I OČEKIVANI REZULTATI

Smatram kako je korištenje multimedijских programa na satovima hrvatskog jezika u školi zanemareno, što zbog needuciranosti učitelja, što zbog činjenice da se sadržaji iz književnosti obrađuju po *šablone* - lirskoj pjesmi se određuje tema, vrsta, rima, motivi, broj

stihova i slogova u stihu, a predmetnoj nastavi i stilske figure. Jednostavno rečeno, pjesma se doslovno secira ili rastavlja na proste faktore, bez da učenici znaju zašto to rade i koja je simbolika pojedinog djela.

Lektirna djela ili romani općenito, također imaju dobro uhodanu shemu: navedi autora, naslov djela, tko je glavni lik, ostali likovi, opis glavnog lika, kratak sadržaj djela, najsimpatičniji lik, najzanimljiviji dio djela, najljepši citat. I tako osam godina, prosječno osam lektirnih djela po školskoj godini. Na ovaj način daroviti učenici, kao niti oni kreativni ne mogu doseći svoj maksimum, niti iskoristiti svoje potencijale.

Pretpostavka je da se rezultati inicijalnog stanja neće znatno razlikovati između dvije skupine. Učenici su jednake dobi, samostalno su čitali djelo i prije radionice učiteljice njima nisu razgovarale o djelu.

Isto tako, nakon radionice, smatram da će nešto bolje rezultate postići eksperimentalna skupina, dakle ona skupina kojoj je sat lektire prezentiran na drugačiji način. Bit će motiviraniji na satu na kojem se potiče grupni rad, ali i snalažljivost i samostalnost u radu. Igre su zamišljene na takav način da učenici moraju povezati već ranije pročitana djela s današnjim lektirnim djelom.

Pri utvrđivanju smislenosti nastave uz pomoć računala ispitale bi se dvije osnovne postavke:

1. napredak u učenju (obrazovni efekt) za koji sam pretpostavila da bi trebao biti veći nego u klasičnoj nastavi
2. interes (motiviranost) učenika za nastavu uz pomoć računala

Kako bi dobiveni rezultati bili što vjerodostojniji, na sličan način bi se moglo obraditi nekoliko lektirnih djela u školskoj godini, i to u više razrednih odjela od prvog do osmog razreda. Učitelji mogu sami osmisliti multimedijske programe, a mogu se iskoristiti dijelovi animiranih i igranih filmova.

## 5. ZAKLJUČAK

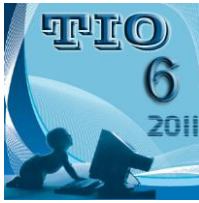
Umjesto učenja napamet djeci se na vrlo jednostavan i popularan način može približiti stvarnost, ali i obraditi lektirno djelo. Djeca vole kada se na nastavne satove uvodi nešto novo i drugačije. Svi su složni da im je uvijek najzanimljivija igra, neovisno o tome kako se nastavni sadržaj prezentirao.

Treba imati na umu da su djeca ipak samo djeca, i usprkos tome što znaju postavljati zanimljiva pitanja, znaju mnogo toga, još uvijek vole igru u svim mogućim oblicima. Učitelji bi trebali osvijestiti da se današnje dijete razlikuje od onoga prije petnaest godina i da je sve teže biti dobar učitelj. Djeca se brže mijenjaju, nastavni sadržaji se mijenjaju kao i nastavne metode, a učitelji ostaju isti. Računalo je u nastavi potrebno, ono nije sredstvo kojim se „trebaju baviti mlađe kolegice“.

„Nikada prije nije postojao medij koji je apstraktne predodžbe mogao pretočiti na tako konkretan način, kao što to može računalo. On to čini poput najboljeg učitelja, držeći djecu stalno na izazovnoj granici vlastitih mogućnosti učenja, neprestano im razvijajući osjećaj vlastite kompetentnosti.“ (Cvetković- Lay, Sekulić- Majurec, 1998.).

## 6. LITERATURA

- [1] **Armstrong**, T.: Višestruke inteligencije u razredu, (2006) Educa, Zagreb
- [2] **Bluman**, Allan G.: Elementary statistics, a step by step approach (2004), MC Graw-Hill, United States
- [3] **Cvetković- Lay**, J., **Sekulić- Majurec**, A.: Darovito je što ću s njim? (1998) Alinea, Zagreb
- [4] **Mejovšek**, M.: Metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima, (2008) Naklada Slap, Jastrebarsko
- [5] **Moomaw**, S., Hieronymus, B.: Igre čitanja i pisanja, (2008), Ostvarenje, Buševac
- [6] **Velički**, V.: (2005.), Književna djela u multimedijskoj obradi i recepcija interaktivnog teksta (na primjerima iz dječje književnosti), (doktorska disertacija), Filozofski fakultet sveučilišta u Zagrebu
- [7] **Pastuović**, N.: Eduklogija- integrativna znanost o sustavu cjeloživotnog obrazovanja i odgoja, (1999) Znamen, Zagreb
- [8] **Rosandić**, D.: Metodika književnog odgoja i obrazovanja, (2005) Školska knjiga, Zagreb



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.738.5:34

Stručni rad

### UVODENJE ELEKTRONSKE UPRAVE NA NIVOU OPŠTINE

*Tanja Beljkaš<sup>1</sup>, Leposava Dulović<sup>2</sup>, Branko Marković<sup>3</sup>*

**Rezime:** U ovom radu opisane su osnovne pretpostavke za korišćenje Elektronske Uprave (E-Uprava) na nivou jedne opštine. Dati su osnovni pojmovi, modeli, faze razvoja, značaj, ciljevi kao i vrste usluga koje može da pruži E-uprava. Takođe, opisani su i glavni zahtevi šta je potrebno da bi se ona uvela. Kao primer obrađena je opština Pljevlja, tj. izvršena je analiza postojećeg stanja i šta je sve još neophodno da bi E-uprava funkcionisala.

**Ključne reči:** E-uprava, opština, modeli, G2C, G2B, web prezentacija, web portal, Pljevlja.

### IMPLEMENTATION OF THE E-GOVERNMENT AT A MUNICIPALITY LEVEL

**Summary:** This paper explains the basic requirements for usage of the Electronic Government (E-Government) at the municipality level. The basic terms, models, development phases, meaning, goals and type of services are given. Also, the major needs are described what must be accomplished in order to implement E-government solution. As an example the municipality of Pljevlja is used, and the analysis of what should be done to implement the E-Government is provided.

**Key words:** E-Government, municipality, models, G2C, G2B, web site, web portal, Pljevlja.

#### 1. UVOD

Uopšteno, E-Uprava ili elektronsko poslovanje u javnoj upravi je upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija, kombinovanih sa organizacionim promjenama i novim vještinama u cilju unapređenja pružanja javnih usluga, povećanja demokratskog učešća i uključenosti javnosti u procese donošenja odluka i kreiranje politike.

Prelazak na elektronsko poslovanje i E-Upravu mora da uključi sve zainteresovane strane: građane, privredne subjekte, javnu upravu, političke stranke i sve ostale organizacije i institucije koji mogu doprinijeti napretku i kvalitetu rada javne uprave i uvođenju novih

<sup>1</sup> Tanja Beljkaš, VŠTSS Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [tbeljkas@t-com.me](mailto:tbeljkas@t-com.me)

<sup>2</sup> Leposava Dulović, VŠTSS Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [leposava.dulovic@yahoo.com](mailto:leposava.dulovic@yahoo.com)

<sup>3</sup> Mr Branko Marković, dipl. inž. el., VŠTSS Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [branko333@open.telekom.rs](mailto:branko333@open.telekom.rs)

tehnologija u rad uprave. Sve to traži krupne promjene unutrašnjih procedura rada državne i lokalne administracije, koje mogu biti veoma komplikovane za sprovođenje. Izazov je za administraciju da se prilagodi i uvede inovativan način rada, uključujući zdrav i stabilan odnos sa građanima, privrednim subjektima kao i ostalim organizacijama i institucijama.

**Tabela 1:** Prednosti i prepreke pri uvođenju E-Uprave

PREDNOSTI	PREPREKE
Zadovoljstvo korisnika brzinom usluge	Nizak nivo digitalne pismenosti
Uređenost dokumentacije	Problemi sa obukom
Pristup informacijama	Nedostatak zakonskih propisa i neadekvatna primjena postojećih
Preglednost poslovanja	Nedostatak finansijskih sredstava
Smanjenje korupcije	Nezainteresovanost rukovodećeg kadra
Povećana jasnost i javnost	Predrasude i otpor novinama
Veće olakšice – pogodnosti	Nedovoljna umreženost
Porast prihoda i smanjenje troškova (vođenja javne uprave)	Slaba infrastruktura
Pružanje usluga 24 časa dnevno, 7 dana u nedjelji, 365 dana u godini	Problemi sigurnosti sistema
Povezanost sa poslovnim partnerima	
Ušteda vremena	

U konceptu E-Uprave mogu se izdvojiti najvažnije ciljne grupe:

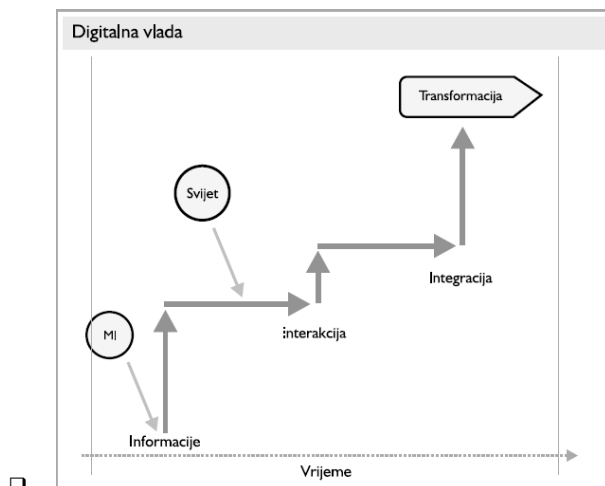
- ☐ *G-Government* - Javna uprava
- ☐ *E-Employee* - Zaposleni
- ☐ *B-Business* - Poslovni sektor
- ☐ *C-Citizen* – Građani
- ☐ kao i njihove interakcije (G2C, G2B, B2E itd).

Razvoj elektronske uprave i nivoi usluga, odnosno, načini interakcije između ciljnih grupa se predstavljaju kroz sljedeće četiri faze:

- ☐ Prisustvo – predstavljanje informacije na Internetu.
- ☐ Interakcija – učešće ciljnih grupa u različitim informatički podržanim procesima i dostupnost određenih usluga.
- ☐ Transakcija – dvosmjerna on-line razmjena informacija i pružanje različitih usluga on-line putem.
- ☐ Transformacija – potpuna integracija procesa i transformacija promjena.
- ☐

Slika 1 prikazuje gdje je svijet, a gdje smo mi u razvoju Elektronske Uprave.

☐



Slika 1: Faze razvoja E-Uprave

U tabeli 2 možemo uočiti koje su to koristi za sve korisnike E-Uprave.

Tabela 2: Osnovne koristi od E-Uprave

KORISNIK	PREDNOSTI
<b>Gradani</b>	Poboljšan pristup informacijama i poboljšanje usluga (npr. informacije o porezima i prihodima, sve vrste dozvola, zdravstvene usluge, tržište rada, socijalni rad). Gradani uživaju dobrobit zahvaljujući direktnom pristupu (službe prihoda, registracija preduzeća itd.) i zahvaljujući efikasnijim kontaktima sa službenicima.
<b>Zasposleni</b>	Poboljšanje morala i efikasnosti zaposlenih, lakše upravljanje kadrovima.
<b>Vladine službe</b>	Poboljšan pristup informacijama i uslugama. Povećana interna efikasnost nabavnih službi. Konsolidacija podataka, povećanje kvaliteta izvještaja i elektronska distribucija primaocima (državni nivo, zakonodavne komisije). Smanjenje troškova poslovanja kupci/dobavljači, upravljanje zalihama, izvještajima.
<b>Privreda</b>	Povećan pristup informacijama i uslugama. Smanjenje troškova komunikacije.

## 2. IMPLEMENTACIJA E-UPRAVE

Sve dok je neki projekt u fazi razrade i idejnog rješenja sve je u redu. Problemi nastaju kada se pređe u fazu realizacije. Za početak potrebno je sledeće:

- ❑ Prihvatanje potrebe za promjenama, donošenje odluke o neophodnosti razvoja, definisanje tima koji će da uradi analizu i projekt kao i programska rješenja novog informacionog sistema, a takođe i definisanje tima koji će da radi dizajn sajta.
- ❑ Prelazak na novi sistem, izgradnja alata i procesa, formiranje zaštitnog znaka i prepoznatljivosti u skladu sa Internet biznis planom, analiza rezultata i ako je to potrebno reinžinjerinng procesa.
- ❑ Izgradnja infrastrukture, provjera spremnosti procesa i formalizacija procesa i organizacije

Kada se pristupi izradi sajta polazna osnova su korisnici i njihove potrebe i to je ujedno i centralno mesto na «home page»-u. Te potrebe se generalno mogu grupisati u sljedeće kategorije:

- ☐ Korisnici jednostavno žele informacije;
- ☐ Korisnici žele da komuniciraju sa vladom (od lokalne uprave pa naviše);
- ☐ Korisnici žele da obavljaju transakcije sa gradskom vlasti koja uključuje sisteme plaćanja;
- ☐ Korisnici žele instant informacije sve na jednom mjestu;
- ☐ Transparentnost vlasti za koju se zalažu i građani i vlast.

Pored standardnih informacija koje se pružaju korisnicima potrebno je dati i jedan broj «instant» informacija koje imaju za cilj da povećaju posjećenost sajta, pruže informacije vezane za kulturna, sportska i razna druga dešavanja, daju vremensku prognozu i najnovije vijesti o radu organa uprave i sl. Na taj način sajt dobija na kvalitetu i na prijeko potrebnoj prepoznatljivosti koja je preduslov dobre investicije za prelazak na ovaj način poslovanja gradske uprave.

Dalje, uspjeh sajta zavisi i od dizajna, vremena učitavanja, veza, TK infrastrukture na teritoriji opštine jer je to neophodan preduslov za započinjanje Internet biznisa (ako potencijalni korisnici nisu u mogućnosti da imaju kvalitetan Internet servis za prihvatljivu cijenu ne možemo očekivati od njih da pređu na nov način poslovanja).

**Rezultati istraživanja Svjetskog ekonomskog foruma (WEF)** pokazali su da se Crna Gora nalazi na 44. mjestu u konkurenciji od 138 zemalja svijeta, u oblasti informaciono - komunikacionih tehnologija. Crna Gora od ukupno devet oblasti koje se istražuju ostvarila je najbolji rezultat na polju spremnosti pojedinaca za korišćenje ICT-a gdje se nalazi na 37. mjestu.

**Tabela 3: Rezultati istraživanja WEF**

MJESTO	DRŽAVA
1	Švedska
2	Singapur
3	Finska
4	Švajcarska
5	Sjedinjene Američke Države
34	Slovenija
44	Crna Gora
54	Hrvatska
72	Makedonija
93	Srbija
110	Bosna i Hercegovina

**Infrastruktura za uvođenje E-uprave:** Da bi se na pravi način u poslovanje neke uprave uvelo elektronsko poslovanje potrebna je razvijena sledeća infrastruktura:

- ☐ **Mrežna infrastruktura** – to je neophodan preduslov za normalan rad aplikacija u samoj upravi. Da bi bio omogućen servis građanima mora da postoji intranet u samoj upravi koji će to da omogućiti na pravi način.
- ☐ **Internet** – pošto se i po definiciji elektronsko poslovanje uprave definiše kao poslovanje uprave preko Interneta korišćenjem svih prednosti i resursa Interneta, razvijena Internet infrastruktura je neophodna za normalan razvoj E-Uprave.

**Usmjeravanje građana i poslova ka WEB-u:** Kada se jednom sistem stavi na raspolaganje građanima potrebno je izvjesno vrijeme da se oni priviknu na korišćenje određenog servisa. Sajt ili servis treba javno oglasiti i reklamirati kako bi što veći broj građana saznao da postoji i kako bi građani bili podstaknuti da koriste nove servise.

**Načini korišćenja servisa elektronskog poslovanja uprave:** Kada se govori o elektronskom poslovanju uprave i pružanja servisa preko Interneta za građane misli se na korišćenje servisa putem standardnih PC računara i putem standardne konekcije na Internet. Pored ovog načina pristupa moguće je takođe doći do servisa i preko infokioska, preko telefona, a takođe i preko mobilnog Interneta korišćenjem WAP protokola i mobilnog poslovanja.

### 3. RAZVOJ E-UPRAVE U OPŠTINI PLJEVLJA

**Karakteristike postojećeg stanja:** Osnovno polazište ove analize je činjenica da Opština Pljevlja, nema organizovan informacioni sistem. Opština Pljevlja funkcioniše na 6 dislociranih lokacija (zgrada Opštine Pljevlja, SDK, zgrada Inspekcije i SC „Ada“, zgrada „Trepče“ i zgrada „Tržni centar“). Sve četiri lokacije imaju strukturni kablovski sistem, ali nisu sve lokacije povezane u jedinstvenu mrežu. Zgrada Opštine Pljevlja i SDK međusobno su povezane optikom, zgrada Inspekcije i SC „Ada“ su povezane Wireless antenama i čine jednu cjelinu, dok druge dvije lokacije funkcionišu samostalnim LAN-ovima. Opština posjeduje 120 računara i na svim računarima je licenciran operativni sistem Windows XP Professional, a takođe svi računari imaju licenciran paket Microsoft Office. Pored jedinstvene mreže u zgradi opštine Pljevlja postoje dvije manje LAN mreže (od 9 i 5 računara) koje nijesu povezane na WAN mrežu, niti su povezane međusobno. U okviru ove dvije manje LAN mreže funkcioniše workgroup model. Usluge štampe su riješene na lokalnom nivou, osim u Građanskom birou gdje postoje 3 dijeljena štampača. Mreža u zgradi opštine i SDK je bazirana na zvjezdastoj topologiji. Što se tiče serverskih rješenja instalirana su 2 Domen kontrolera, 1 Firewall, 1 Mail server, 1 Windows update server. Takođe je instalirano Symanteco-ovo anti-virusno rješenje za sve računare. Svi računari su dodati u domensku grupu. Što se tiče hardvera, hardver je u odličnom stanju. Starosna struktura računara nije veća od 3 godine.

Obučenost radnika na računarima u prosjeku je na niskom nivou, ali je uočeno da postoji solidan broj radnika koji dobro vladaju vještinama korišćenja računarske opreme, što je dobra osnova za dalju edukaciju.

Posebno pitanje je povezivanje sa drugim sistemima, a u svrhu obavljanja poslovnih procesa. Npr. povezivanje sa poslovnim bankama, Internet konekcije i sl. situacija je tim kompleksnija jer su objekti distribuirani po cijeloj teritoriji grada Pljevlja.

Specifikacija postojećeg softvera:

- ☐ Trezorsko poslovanje (koristi MS SQL Server)
- ☐ Poslove Sekretarijata za finansije
- ☐ Program Pisarnice (koristi MS SQL Server)
- ☐ Zavođenje svih pismena koji stižu u lokalnu samoupravu
- ☐ Program za obračun plata (radi pod DOS-om)
- ☐ Program za obračun poreza na nepokretnosti (Access aplikacija)
- ☐ Program za Evidenciju ulaza i izlaza radnika (Access aplikacija)

**Organizacija i rad organa lokalne samouprave:** Usluge građanima Opština Pljevlja pruža u okviru 5 Sekretarijata, 1 Direkcije, 1 Uprave, 1 Agencija i 5 Stručnih službi.

**Tehnička opremljenost:** Računarska oprema je brendiranog karaktera, starosti do 3 godine, gotovo potpuno istih performansi, sa istim licenciranim operativnim sistemom. Jedan dio serverskih poslova obavlja se na radnim stanicama. Računari se uglavnom koriste za jedinična opsluživanja i do ovog trenutka ne postoji organizovana klijent-server arhitektura. Ovo implicira i nepostojanje storage resursa, nepostojanje adekvatnih backup procedura, nemogućnost upravljanja opremom jer ne postoji oragnizovana mrežna i softverska infrastruktura i sl.

**Bezbjednost:** Bezbjednost aplikacija je na niskom nivou, na nivou korisničkih imena i lozinki (user name, password).

**Računarska pismenost zaposlenih:** Obučenost radnika na računarima u prosjeku je na niskom nivou, 2.5% je profesionalnog informatičkog kadra u Opštini Pljevlja i oni su zaposleni u Centru za informacioni sistem.

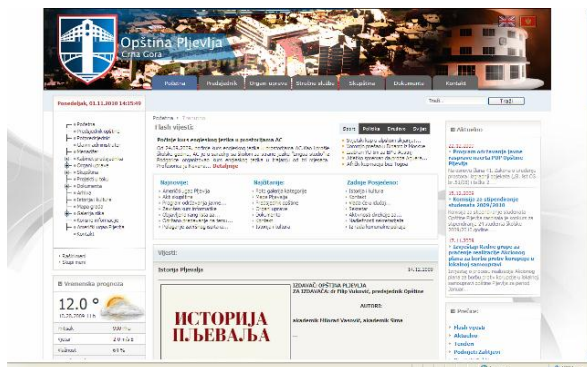
**Internet konekcija:** Urađen je web sajt Opštine Pljevlja, koji korisnicima obezbjeđuje dinamičke podatke o lokalnoj upravi i njenim sekretarijatima, direkcijama, zvaničnicima, vijesti itd. Na raspolaganju su i kontakt informacije, kao što su adrese, brojevi telefona, e-mail-ovi, kalendar događanja, itd. Potoje takođe posebni detalji kao što su tekuće inicijative, pravni i javni dokumenti, tenderi i sl. Sajt je takođe urađen i na engleskom jeziku. Ono što se kao nedostatak sajta primjećuje je nepostojanje najčešće postavljanih pitanja (FAQ).

**Pristupne tačke:** Ne postoje službena mjesta na kojima se mogu dobiti zvanične, tačne i provjerene informacije o radu organa lokalne samoupraveuprave, stanju javnih preduzeća i organizacija kao što su kreditna sposobnost, zaduženja, likvidnost, nadležnost, ekspertiza, istorija, i sl. Lokalna samouprava pored svog sajta koristi i sajt Javnih nabavki RCG za transparentno informisanje o procesima nabavke (e-Procurement, elektronska nabavka) čime se omogućilo da svi imaju jednake uslove da ponude svoju robu ili usluge.

**Kvalitet usluga i propisa:** Do podataka se dolazi veoma sporo pa se tako dosta vremena gubi u kontaktima sa administracijom. Opšte je mišljenje da je postojeća javna administracija isuviše birokratizovana, nepotrebno komplikovana, previše okrenuta sama sebi, više usmjerena na sam proces nego na rezultate rada i nedovoljno odgovorna javnosti. Sve je to dovelo do velikog i neadekvatnog opterećenja građana, društvenog i privatnog sektora.

#### 4. ULOGA WEB SAJTA OPŠTINE PLJEVLJA U E-UPRAVI

**Analiza postojećeg stanja web portala Opštine Pljevlja:** Opština Pljevlja je u maju 2008. godine izvršila redizajniranje do tada postojećeg sajta, i napravila novi portal koji je mnogo funkcionalniji i dinamičniji u odnosu na predhodni. Portal je jednostavnog dizajna napravljen da se korisnici lako mogu snaći na njemu. Pravljen je korišćenjem PHP-a verzija 4.0 sa bazom SQL verzija 5.0.



Slika 3: Prikaz portala Opštine Pljevlja

Portal se ažurira svakodnevno. Osim podataka o radu Lokalne uprave na portalu se mogu naći Flash vijesti, Aktuelnosti, Najčitanije, Vremenska prognoza, Mailing lista, Pretraga, Kalendar događaja, Kontakt i sve ono što je potrebno za jedan dobro organizovan portal.

**Realizacija portala opštine Pljevlja:** Portal je pravljen sa ciljem da se građanima omogući brz i jednostavan pristup svim informacijama koje se tiču poslovanja opštine. Svakodnevnom ažuriranjem portala građani imaju pristup svim informacijama tipa potpisanih novih projekata, ugovora, raspisivanje tendera, kao i dobijanje svih donešenih odluka, rješenja, izvještaja itd.

U sledećoj tabeli možete vidjeti model portala Opštine Pljevlja.

Tabela 4: Model portala Opštine Pljevlja

KLJUČNI ELEMENTI PORTALA	WEB 2.0
Informativni	Opšte informacije o upravi i njenoj djelatnosti; Online izvještaji, odluke i dr.; Aktuelnosti (obaveštenja o aktuelnim oglasima, vijesti ...); Mapa sajta; Omogućeno pretraživanje sajta radi lakšeg pronalaza informacija.
Interaktivni	Mailing lista; Kontakt strana; Ankete; Kalendara događaja.
Online zajednice	Downloada obrazaca; Web linkovi.

**Grafičko rješenje:** Osnovne karakteristike grafičkog rešenja portala Opštine Pljevlja su:

- ☐ Korišćenje jednostavne trokolonske okvirne grafike;
- ☐ Poravnanje ulijevo
- ☐ Jednostavna, pregledna rješenja;
- ☐ Stranice su identično prikazane u svim najzastupljenijim Internet pretraživačima (webBrowser-ima)
- ☐ Grafički elementi su optimizovani za brzo učitavanje na svim vrstama Internet veza
- ☐ Redefinisanje dimenzija, rezolucije slike

**Sadržaj:** Sadržaj web prezentacije je jasan, ažuran, informativan, u skladu sa strategijom, prioritetima i nadležnostima organa.

**Navigacija i funkcionalnost:** Navigacija na portalu Opštine Pljevlja je maksimalno pojednostavljena. Postoje tri nivoa navigacije.

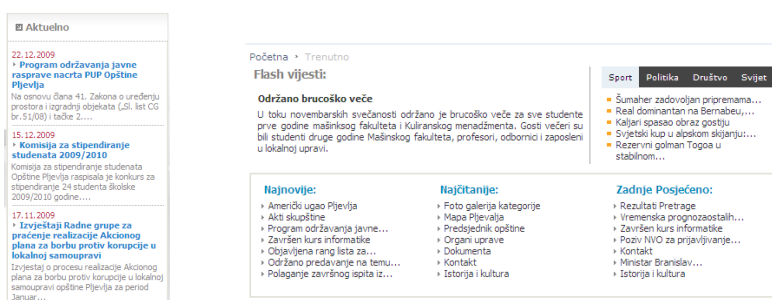
**Informativni elementi:** Što se više informacija objavi na portalu, to je bolje. Međutim, prilikom objavljivanja informacija na portalu Opštine Pljevlja vodilo se računa o dva osnovna pravila: portal je morao da bude dobro organizovan kako bi se informacije mogle lako pronaći i informacije su relevantne sa stanovišta osnovne djelatnosti

**Pretraga portala:** Veoma važan element svakog ozbiljnijeg sajta, a naročito onog koji se sastoji od velikog broja stranica jeste forma za pretraživanje. Tako i portal opštine Pljevlja ima tu formu.



Slika 4: Pretraga portala po ključnim riječima

**NewsFlash – Aktuelni oglasi:** Takođe, na portalu Opštine Pljevlja nalaze se i Aktulenosti kao i «scrolling» vijesti. Pod aktulenostima se podrazumijevaju one vijesti, oglasi ili obavještanja koja su aktuelna u momentu objavljivanja. Scrolling vijesti su vijesti kratkog sadržaja.



Slika 5: Aktulenosti i Flash vijesti

**Mapa portala:** Na portalu Opštine Pljevlja kao poseban element mapa portala ne postoji, ali sami vertikalni meni koji se nalazi sa lijeve strane napravljen je tako da predstavlja tu mapu. Meni se može skupiti ili raširiti gdje korisnik vidi sve stranice koje se nalaze na portalu.

**Kontakt strana:** Kontakt strana predstavlja jedan od vidova pružanja pomoći posjetiocima, ali i komunikaciju sa njima. Ova strana ima izgled formulara koji se popunjava i šalje kao e-mail direktno sa portala. Tu korisnici mogu da postave pitanje i zatraže informaciju o nekom predmetu.

**Anketa:** Trenutno se na našem portalu nalazi anketa „Kojim bi investicijama u narednoj godini dali prioritet?“. Anketa je jedan od bitni elemenata portala. Kroz nju se prati mišljenje građana, kao i njihove potrebe po određenim pitanjima. Posjetiocima je takođe omogućeno da vide rezultate glasanja ankete.

**Download fajlova:** Opšta je preporuka da se što više obrazaca stavi na raspolaganje u elektrosnoj formi, kako bi se omogućilo njihovo štampanje i ručno popunjavanje. Pri tome se vodilo računa da format dokumenta bude „čitljiv“ u svim tehnološkim okruženjima i prilagođen upotrebi (.pdf, .txt, .doc...)

**Linkovi:** Još jedan u nizu komponenti koje poboljšavaju izgled i funkcionalnost portala je komponenta Korisni linkovi. Postavljeno je da se linkovi otvaraju u novom prozoru. Na portalu se nalaze linkovi koji su bitni za portal. Ovi linkovi su vidljivi na svim stranicama. Kilkom na neki od linkova otvara se novi prozor browser-a.

**Kalendar događaja:** Kalendar događaja predstavlja komponentu koja omogućuje korisnicima da na osnovu zadatog datuma prate sve objavljene sadržaje na portalu.



*Slika 6: Kalendra događaja*

Kada se sagleda postojeće stanje, da bi opština Pljevlja imala potpuno funkcionalnu E-Upravu neophodno je uraditi sledeće:

- ❑ Instalacija 2 Database severa sa osnovnom namjenom da opslužuju SQL 2005 Enterprise Edition x64 server,
- ❑ Instalacija 2 Aplikativna servera sa osnovnom namjenom da opslužuju aplikativno riješenje poslovnog softvera,
- ❑ Instalacija 2 File servera sa ciljem da centralizuju potrebu skladištenja podataka na jednom mjestu uz makimalno rasterećenje kroz preraspodjelu mrežnog saobraćaja,
- ❑ Storage server za centralizovano skladištenje kritičnih podataka za funkcionisanje informacionog sistema,
- ❑ Management/backup server za upravljanje backup procedurama,
- ❑ Nabavka uređaja za sistem neprekidnog napajanja (UPS) čiji je cilj da spriječi greške i kvarove uzrokovane varijacijama u naponskoj mreži,
- ❑ Nabavka aplikativnog softvera za vođenje pisama, obračun plata, izdavanje dozvola itd.,
- ❑ Infokiosk sa ciljem da na jednom mjestu možete dobiti sve potrebne informacije,
- ❑ Mogućnost elektronskog plaćanja taksi, dozvola itd.

Ovo su neke od stvari koje su neophodne kako bi opština imala funkcionalnu E-Upravu. Kasnije, vremenom i shodno potrebama mogao bi se dorađivati i usavršavati rad ovog sistema.

## 5. ZAKLJUČAK

E-Uprava ima brojne prednosti. U prvom redu treba istaći smanjenje troškova za građane i privredu. Tek nakon njih su troškovi smanjenja administracije odnosno smanjenje javne potrošnje. Efikasnost, bolja komunikacija, transparentnost i odgovornost javnog odlučivanja dodatni su motivi uspostavljanja E-Uprave. Ona omogućava formiranje svojevrsnog administrativnog one-stop-shop-a pomoću koga se sve neophodne radnje mogu obaviti brzo, efikasno i sa jednog mjesta.

U ovom radu je napravljena analiza postojećeg stanja Opštine Pljevlja. Ono što se može zaključiti jeste da opština ima jasnu viziju E-Uprave i da ima dobru osnovu za realizaciju. Jasno je prikazano šta je realizovano, ali su jasno prikazani i nedostaci. Za sada opština još nije u fazi implementacije informacionog sistema, i ima još nedostataka. Taj tok usporila je ekonomska kriza i nedostatak sredstava za realizaciju.

Ono što se kao krajnji zaključak može izvesti u ovom radu jeste da uloga portala opština Pljevlja za sada nije na zavidnom nivou. Razlog tome je nepostojanje E-Uprave. Takođe se primjećuje da je portal dobro postavljen i osmišljen i da će moći da podrži implementaciju i funkcionisanje E-Uprave u budućnosti.

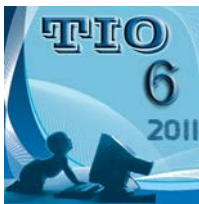
## 6. LITERATURA

- [1] Velimir Srića, Mario Spremić: *Informacionom tehnologijom do poslovnog uspjeha*, Zagreb, Sinergija, 2000
- [2] N.Balaban, Ž. Ristić, J.Đurković, J.Trninić: *Informacioni sistemi u menadžment*, Savremena administracija, Beograd, 2002
- [3] Jasmina Ninkov: *Elektronska uprava*, Beograd, 2006
- [4] dr Dragan Prlja, *Elektronska uprava*, [www.prlja.info](http://www.prlja.info)
- [5] Vlada republike Crne Gore – *Sekretarijat za razvoj, Metodologija projektovanja eGovernment sistema*



**SEKCIJA VII:**  
**TEHNIČKO I INFORMATIČKO**  
**OBRAZOVANJE**





## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 502/504:004

Stručni rad

### GLOBALNI PROBLEM PLANETE ZEMLJE, U ERI INFORMATIČKIH TEHNOLOGIJA

Miodrag Pantelić<sup>1</sup>, Dragan Golubović<sup>2</sup>, Zora Jugović<sup>3</sup>, Nebojša Stanković<sup>4</sup>

**Rezime:** U radu su izneti globalni problemi planete zemlje: zagađenost vazduha, vode, zemljišta, hrane, pojava pustinja, nestajanje šuma, gubitak biodiverziteta, česta razaranja, radionukleidi, hemijski mutagene supstance, svete kuda i kako dalje?

**Ključne reči:** Finansije, preventiva, zdravlje stanovništva, čovekova okolina, Vlada Srbije, Zavod za javno zdravlje.

### GLOBAL PROBLEMS OF THE PLANET EARTH IN THE ERA OF INFOZMATIC TECHNOLOGIES

**Summary:** The presents the following global problems: air, water, soil and food, pollution, excessive drought regions, forests extinction, loss of biodiversity radionucleides. Chemically mutagenous matter.

**Key words:** Finance, prevention, population, health environment, The Government of Serbia, Institute of Public Health.

#### 1. UVOD

Ekološki problemi u zaštiti i unapređenju životne sredine postali su svetski problemi. Društvena zajednica navedene probleme ODLAŽE-NEDOSTATAK FINANSIJSKIH SREDSTAVA, donoseći neodgovarajuća prelazna rešenja koja su i dovela do zagađivanja: vazduha, voda, životnih namirnica, zemljišta (tla), porasta nivoa buke i vibracije, neodgovarajućeg odlaganja: komunalnog industrijskog, poljoprivrednog, medicinskog, farmaceutskog, elektronskog a naročito nuklearnog otpada. Grad nije više ekološki sistem a ekološka etika je potpuno zaboravljena.

Posledice blagovremenog neulaganja finansijskih sredstava u odgovarajuću tehnološku opremu dovelo je do: izjave Izvršnog direktora ekološkog programa UN Kalus Tofera, koji

<sup>1</sup> Prof. dr Miodrag Pantelić, Spec. Sanitarne hemije, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak

<sup>2</sup> Prof. dr Dragan Golubović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak

<sup>3</sup> Doc. dr Zora Jugović, Univerzitet MEGATREND, Beograd.

<sup>4</sup> mr Nebojša Stanković, asistent, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak

je 22. januara 2000. godine u Šangaju posle održane konferencije: **UTICAJ GLOBALNOG ZAGREVANJA NA KLIMATSKE PROMENE (IPCD)**, da Vlade i privatni sektor u zemljama sveta, krenu ka čistim tehnologijama da ne bi došlo do promene vremena koje će uticati na podizanje nivoa mora i temperature na globalnom nivou, čije će posledice biti katastrofalne, a šteta za životnu sredinu uglavnom nepopravljiva.

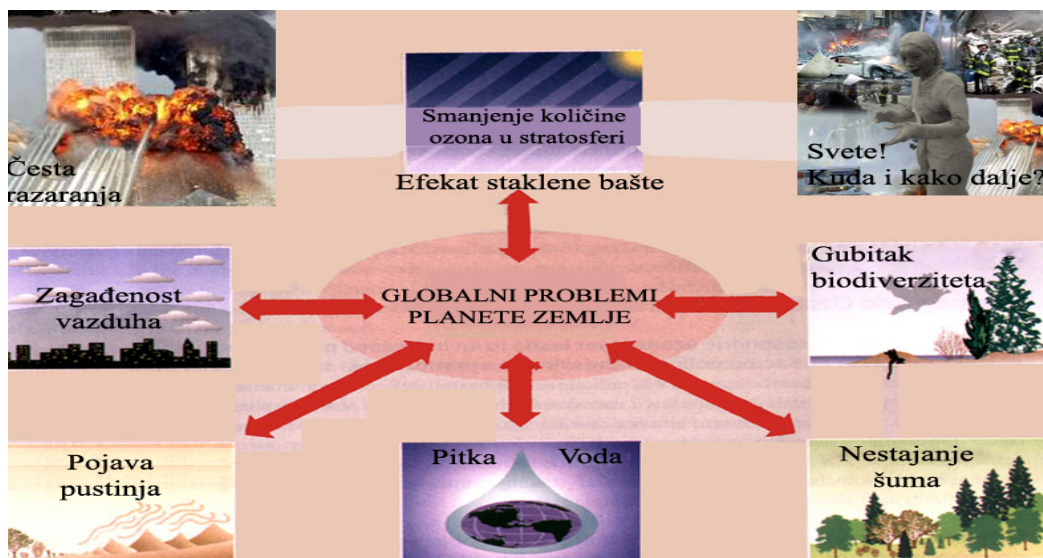
Svet ima tri velika problema:

- ❑ kako nahraniti ljude
- ❑ nestašica vode za piće
- ❑ globalna zagađenost

Ovi rizici neće doći prekosutra, već sutra, upozorava Rene Karon, predsednik kreda agrikol SA i međunarodne asocijacije agrarnih banaka.

- ❑ Klimatska katastrofa sve je bliža -svetu je ostalo desetak godina da zaustavi povećanje emisije štetnih gasova i izbegne katastrofalne posledice promene klime, izjavio je Ban Ki Mun, Generalni sekretar UN avgusta 2009.
- ❑ Biodiverzitet je raznolikost živog sveta na planeti i predstavlja "PRIRODNI KAPITAL SVETA", njegov gubitak zajedno sa klimatskim promenama predstavlja najkritičniju globalnu pretnju životnoj sredini i dovodi do značajnih ekonomskih i socijalnih gubitaka.

Na samitu G-8, održanom 9. jula 2009. godini u L'Akvili, Italija članice Evropskog samita kao i SAD predložile su suzbijanja nivoa ugljen-dioksida za 50 odsto do 2050. godine, dok globalno zagrevanje ne bi trebalo da nadmaši dva stepena. **OVO ZNAČI SAMO ODLAGANJE PROBLEMA – DA NEKA NAREDNA GENERACIJA REŠI PITANJE GLOBALNOG ZAGREVANJA.**



*Slika 1. Globalni problemi planete Zemlje*

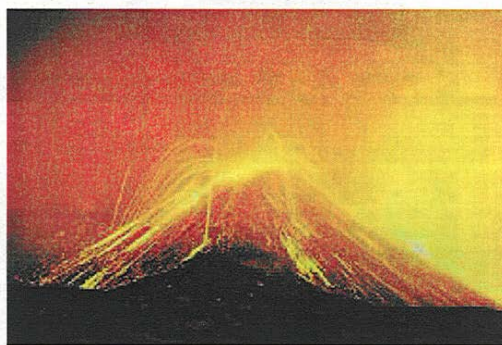
Do zagađivanja: vazduha, voda, životnih namirnica, zemljišta (tla), porasta nivoa buke i vibracija, porasta obolelog stanovništva od kancera (raka), došlo je zbog prelaznog rešenja koje zahteva znatno manja FINANSIJSKA SREDSTVA, sa kojima naša zemlja raspolaže, a neodgovarajuća prelazna rešenja su i dovela do zagađivanja ŽIVOTNE SREDINE, što je i dovelo do rasta obolelog stanovništva.

## 2. VAZDUH

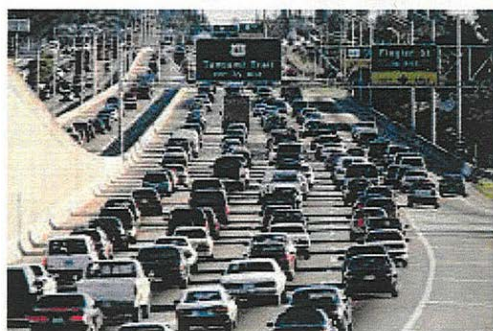
Svetska zdravstvena organizacija pojam zagađenog vazduha – aerosagađenja-označava situaciju u kojoj atmosferski prostori sadrže sastojke u koncentracijama koje mogu biti štetne za čoveka i njegovu okolinu (biljke, životinje, vodu, zemljište i materijalna dobra).

Izvori aerosagađenja su mnogobrojni i mogu biti prirodni (erupcije vulkana, šumski požari, oluje, zemljotresi) i veštački.

Važniji veštački izvori zagađenja su mnogobrojni: motorna vozila, industrija, električne centrale, grejanje, sagorevanje otpadnih materija i dr.. Od ukupne mase na gasove otpada 90%, a na čvrste čestice 10%.



*Slika 2. Prirodni izvori aerosagađenja*



*Slika 3. Veštački izvori aerosagađenja*

Kada se radi o vazduhu, Srbija je pred konačnom odlukom da započne izgradnju novih “fabrika struje”, koje će imati ugrađenu opremu za smanjenje emisije zagađivača, a oprema povećava cenu elektrane 25 odsto.

Gradiće se dve termo elektrane: “Kolubara B” i “Nikola Tesla 3”. S obzirom da u Srbiji skoro tri decenije nije izgrađen nijedan novi energetska objekat, kao i zbog novih međunarodnih ekoloških standarda, EPS bi kao investitor dve termo elektrane morao posebno da povede računa o zaštiti životne okoline.

Termo elektrane kao i drugi izvori aerozagađenja moraju da se projektuju tako da se smanji ili potpuno eliminišu emisiju zagađivača.

Sadašnja tehnologija koja se ugrađuje u termo elektrane i druge industrijske izvore aerozagađenja, omogućava preko 90 odsto smanjenje ili emisiju štetnih supstanci u vazduhu.

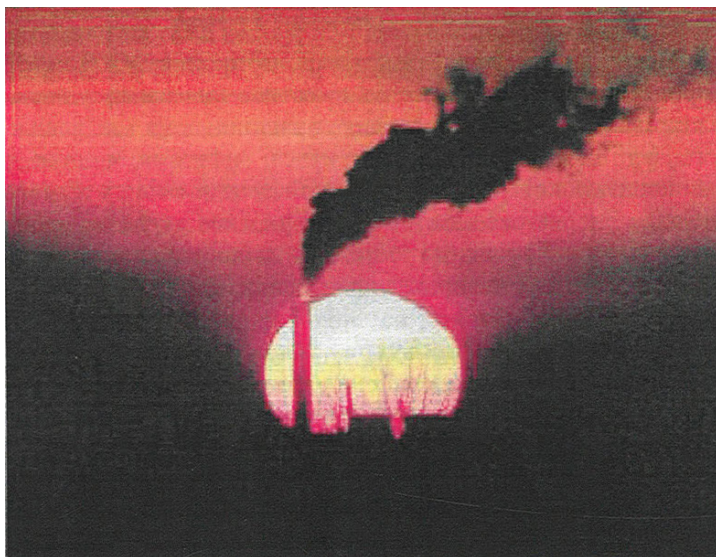
Prilikom sagorevanja uglja u termoelektranama dolazi do emisije štetnih materija poznate kao PM2.5, ugljen-dioksid, oksidi azota, sumpor-dioksid, kao i teški metali (živa, olovo i kadmijum) u gasovima, pepelu i šljaci.

Naravno da sve ovo košta, ali je vredno kad je u pitanju očuvanje životne sredine i zdravlja stanovništva. Ovo je mala cena, ako se uzmu u obzir negativne posledice na život stanovništva koje je izloženo zagađenju.

Procena Evropske unije je da zbog PM2.5 oko 350.000 prevremeno umre u zemljama članicama Unije.

Voće i povrće koje stiže na pijace u Srbiji niko ne kontroliše. Uprkos činjenici da se veliki deo ovih namirnica uzgaja na područjima koja su izložena negativnom uticaju industrijskih postrojenja poput: Kolubarskog basena, Topionice Bor, Željezare u Smederevu, pančevačke rafinerije, kraj saobraćajnica (magistrale, autoputeva) i drugih izvora aerozagađenja.

Voće i povrće uzgajamo u okolini Obrenovca puno je: žive, olova, kadmijuma, arsena, potvrđuju analize -Instituta za nuklearne nauke Vinča- uticaj ugljenokopa – Kolubarski bazen.



*Slika 4. Obrenovačka romantika*

EU se obavezala u okviru svetskog protokola u japanskom gradu Kjotu, da će do 2010. godine smanjiti za 8% (u odnosu na 1999. godinu) emisiju ugljen-dioksida koja, sagorevanjem 6 različitih gasova i stvara efekat "staklene bašte". To znači 500,000.000 tona ugljen-dioksida manje u vazduhu (Pedro Sampaio Nunes).



*Slika 5. Zemlja sve toplija u budućnosti*

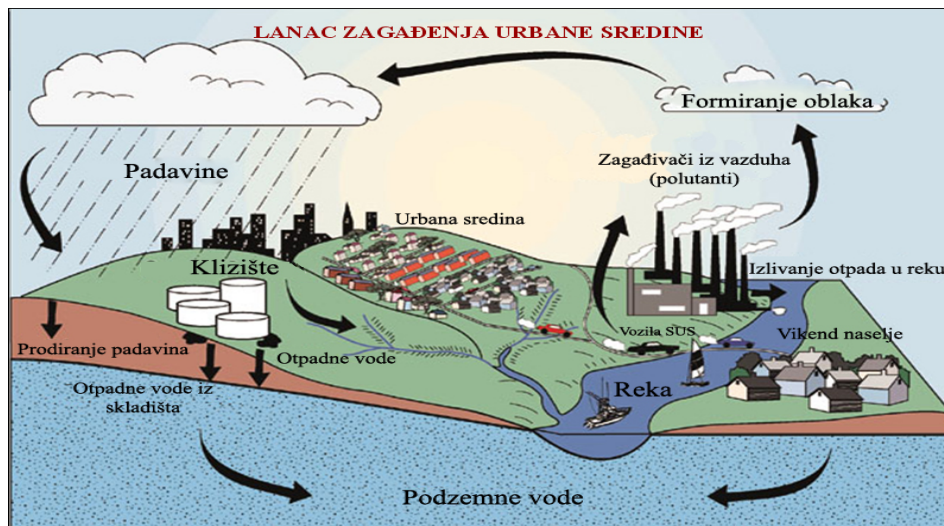
Nemačka zajedno sa Evropskom unijom postavila je cilj da za 20 odsto smanji emisiju štetnih gasova do 2020. Ujedinjene nacije su saopštile da će se katastrofične posledice globalnog zagrevanja zaobići samo ukoliko se industrijske zemlje dogovore da smanje emisiju štetnih gasova za 25 do 40 odsto.

### 3. VODA

Konstatovano je da je nestašica vode najkritičniji faktor koji može da unazadi društvo. Poznati francuski akademik Žan Rostan (Jean Rostan) iznosi, da su brojne reke zagađene stalnim izlivanjem voda iz kanalizacija i otpadnih industrijskih voda, više ili manje toksičnih, i da usled njihove toksičnosti pretil opasnost za zdravlje ljudi, za faunu slanih voda, nastaje šteta za gajenje riba i ribolov uopšte, za agrokulturu, šteta za turizam itd.

Oko tri milijarde ljudi oskudeva u vodi (polovina čovečanstva nema dovoljno vode za higijenske potrebe), a 1,3 milijardi nema dovoljno za piće (prema podacima svetske komisije za vodu).

Američki biolog Bari Gomoner (Barry Gommoner) u svom patetičnom delu "Kakvu zemlju ćemo ostaviti našoj deci", piše: "Dostigli smo jednu kritičnu fazu našeg života na zemlji". Naše površinske vode se rapidno zagađuju prekomernim količinama fosfata i nitrata koji su sadržani u upotrebljenim vodama i zbog toga se nameće potreba za radikalnom transformacijom gradske kanalizacije.



*Slika 6. Zagađenje površinskih i podzemnih voda*

Čistih reka gotovo da više nema, vode za piće je sve manje. Slana voda mora i okeana je zastupljena sa oko 97%, zamrznuta u ledu na polovima i planinama sa oko 2,25%, a samo oko 0,75% su rezerve slatke vode, a od ove količine za piće se sada koristi oko 0,60%, ostaje budućim generacijama samo oko 0,15% slatke vode.

Uskoro će voda služiti kao pokazatelj nivoa razvoja neke zemlje, jednako kao i bruto nacionalni dohodak", tvrdi Stefan Hesel, predsednik Programa za solidarnu potrošnju vode u Francuskoj. Za razliku od stanovnika Evrope i Amerike koji nemaju nikakve sumnje u ispravnost vode iz vodovoda, oko 20 odsto stanovnika širom planete je u nedostatku bolje, primorano da pije vodu sa izvora sumnjive čistoće.

"Voda će uskoro biti traženija od nafte", predviđa Mišel Batis, savetnik Federika Majora, generalnog direktora Uneska. U Parizu je od 19. do 21. marta 1998. godine održana međunarodna konferencija na kojoj su mnogobrojni eksperti i pedesetak ministara raspravljali o ovom velikom planetarnom problemu. Ljudi su konačno shvatili da voda nije neiscrpan i besplatan nebeski dar i da bi morali da se organizuju da vodenim bogatstvima pravilno raspolažu, da ih zaštite i plaćaju. "Ukoliko se o vodi ne povede više računa, dve trećine čovečanstva će već pre 2025. godine patiti od žeđi, upozorava Nitin Desai, podsekretar UN i bliski saradnik Kofi Anana.

Prema podacima Republičkog zavoda za javno zdravlje Milan Jovanović Batut, od 155 proverenih vodovoda svaki drugi uspeva da obezbedi mikrobiološki i hemijski ispravnu vodu za piće.

Voda za piće u Srbiji u 2000. godini kontrolisana je u 177 vodovoda. Bezbednu vodu pije samo 52% stanovništva, a oko 30% stanovništva pije rizičnu vodu, koja je samo delimično pod kontrolom ili je uopšte nema.

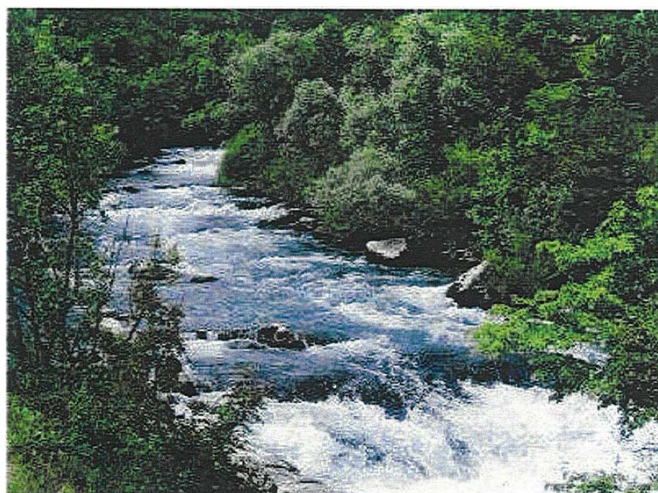
Lokalni vodovodi, koje koriste oko 18% stanovništva su pod delimičnom kontrolom. Ovi podaci nam ukazuju da je higijenska ispravnost vode za piće u celoj Srbiji dovedena u pitanje. Međutim, ovo se samo odnosi na osnovni i periodični pregled vode za piće (fizički,

fizičko-hemijski i hemijski pokazatelji). Ova dva pregleda nisu dovoljna (osnovni i periodični) za higijensku ispravnost vode za piće ili za proizvodnju životnih namirnica, za ono stanovništvo koje koristi bunare u priobalju reka, odnosno infiltracione bazene sa nalivanjem rečne vode. Kvalitet vode je u bunarima i infiltracionim bazenima pod direktnim uticajem rečne vode, koje se koriste za prihranjivanje podzemnih voda - bunara u priobalju reka. Ove rečne vode osciliraju u pogledu izdašnosti tokom godine, a često dolazi i do havarijskog zagađenja vodotoka. Usled umanjenog protoka vodotoka dolazi do njegovog povećanog zagađivanja: industrijskim, komunalnim otpadnim vodama, otpadnim vodama sa poljoprivrednih zemljišta, kao i od rasutih izvora zagađivanja. Ovo povećano zagađivanje vodotoka dovodi do jakog povećanja sadržaja analiziranih fizičkih, fizičko-hemijskih i hemijskih pokazatelja koji direktno utiču na ocenu higijenske ispravnosti vode za piće.

Stanje i problemi vodosnabdevanja stanovništva i industrije u Srbiji sistematski je izučavano više godina i konstantovano je sledeće: Srbija je siromašna domicilnim vodama i oskudeva u pogledu pijaće vode, a njena higijenska ispravnost je još nepovoljnija. Značajne količine vode za piće Srbija može da obezbedi formiranjem akumulacije, brane i pratećih objekata uz prethodna brojna ispitivanja i detaljna istraživanja brdsko-planinskog, slabo naseljenog i nezagadenog slivnog područja vodotoka, koji bi trebalo da obave naučne ustanove i Zavodi za zaštitu zdravlja. Planskim dokumentima R. Srbije predviđene su sledeće akumulacije sa branom: Rovni, Svračkovo, Selova, Vlasotince, Barje, Bovan.

Ovim AKUMULACIJAMA potrebno je ODMAH obezbediti: širu, užu i neposrednu zonu zaštite vodnog objekta.

Najnovija istraživanja obavljena poslednjih godina za potrebe Vodoprivredne osnove i Prostornog plana Srbije, potvrdila su zaključak iz dosadašnjih studija i dala prioritet regionalnim sistemima vodosnabdevanja, uz izgradnju brane sa akumulacijama u brdsko-planinskim područjima. Bez njih se ne može postići vremensko prilagođavanje proticaja potrebama potrošnje vode i njene higijenske ispravnosti. (M. Pantelić, D. Brković, Regionalni vodosistem veliki Rzav – Arilje, III Jugoslovenski simpozijum „Hemija i zaštita životne sredine“, Vrnjačka Banja, 1998. god.)



*Slika 7. Površinske vode*

Naši standardi o higijenskoj ispravnosti vode za piće znatno su ispod svetskih. Razna uveravanja da maksimalno dozvoljene koncentracije nisu prekoračene, da smo “ispod crte”, “da nema da biramo”, uz odmačeno “sve je pod kontrolom”- jeste nedopustiva lakomislenost. Priroda je odredila život bez otrova, ne priznaje sustanarstvo sa njima, nikakve maksimalno dozvoljene ni nedozvoljene koncentracije. Takve priče su obmana i neiskrenost. (M. Pantelić, Neophodna bolja kontrola vode za piće, Politika 17. oktobar 2009)

Kod korišćenja hidro sistema (vodotokova) za navodnjavanje i napajanje tla (zemljišta) pratiti sadržaj hemijskih parametara i radionuklida u vegetacionom periodu u: žitaricama, travi, voću i povrću, čiji uvećan sadržaj može negativno da se odrazi na zdravlje ljudi i životinja.

Danas se smatra da toksične materije deluju **inhibitorno na enzime i enzimske sisteme**, koji su životnog značaja za normalnu funkciju ćelija i da sa genetskog aspekta NEMA DOPUŠTENIH DOZA ZRAČENJA, NITI KONCENTRACIJA HEMIJSKIH MUTAGENA.

Stogodišnje rudarenje u Boru, za sobom je ostavilo zagađen vazduh, bezživotne reke, oštećeno i uništeno poljoprivredno zemljište. Površine oštećenog zemljišta, procenjuju se na 25500 ha što čini 60,6% poljoprivrednog zemljišta opštine. Na svakog stanovnika dolazi 0,5 ha oštećenog zemljišta. U zemljištu konstatovano je prisustvo arsena i teških metala iznad maksimalno dozvoljenih koncentracija (MDK). Niska vrednost pH zemljišta utiče na ispiranje kalijuma, azota i organiskih materija, što je nepovoljno za rast biljaka. Smanjena pokrivenost zemljišta biljkama, dovodi do povećanja erozije. Usled velike emisije sumpordioksida iz rudarskih pogona borskog rudnika, plodna zemlja postaju goleti.

Vodu iz probalja reka (podzemne vode), treba koristiti samo kao tehničku vodu. Usled njene nepouzdanosti po pitanju higijenske ispravnosti svrstavamo je u rizičnu vodu.

Kako je voda kolevka i večnost života (svi metabolički procesi u našem organizmu obavljaju se u vodenoj sredini), država ne bi trebalo da dozvoli da se o vodi staraju mesne zajednice, JKP Vodovod, lokalna samouprava, već voda za piće mora da postane briga države. Zbog toga treba tražiti od Ministarstva zdravlja da pokrene postupak izmene člana 18 Zakona o lokalnoj samoupravi i da voda za piće bude briga države, a ne lokalne samouprave. Postavlja se pitanje gde je DRŽAVA kada na teritoriji SO Kraljevo, od 1350 lokalnih vodosistema, manje od 20 je pod redovnom kontrolom Zavoda za javno zdravlje. Iz ovih vodovoda vodu za piće koristi oko 20.000 stanovnika, a na teritoriji SO Čačak higijenska ispravnost vode za piće kontroliše se samo iz sedam, od oko 300 seoskih vodovoda.

U 109 seoskih škola rasinskog okruga, od pregledanih 436 uzoraka vode 62 odsto je bilo mikrobiološki, a 36 fizičko-hemijski neispravno.

Vreme u kojem živimo i ka kojem idemo zahteva više odgovornosti naročito u doslednijem pridržavanju propisa. U Evropi propisi koji regulišu higijensku ispravnost vode za piće ne samo da se strogo poštuju, već se pooštavaju. A mi će mo imati higijenski ispravnu vodu u čaši samo onda kada nadležne institucije sistema primene postojeće propise u svakodnevnom životu.

#### 4. POSLEDICE I UTICAJ ZAGAĐENOSTI VAZDUHA, HIGIJENSKI NEISPRAVNE VODE I ŽIVOTNIH NAMIRNICA NA ZDRAVLJE STANOVNIŠTVA

Kao najčešće posledice na zdravlje ljudi javljaju se oboljenja kao što su: bronhitis, astma, enfizem i rak pluća, rak kože, anemija, zastoj u rastu dece, povećan broj obolelih od dijabetisa, a pri povećanim koncentracijama nekih štetnih supstanci može doći do potpunog kočenja svih životnih centara.

Higijenski neispravnom vodom se mogu prenositi mnoge zarazne bolesti, mnoge vrste virusa, bakterija i drugih mikro organizama koji žive u vodi kraće ili duže vreme, a pojedine vrste mogu se pod povoljnim uslovima u njoj i razmnožavati i preko nje preneti na čoveka i izazvati hidrične epidemije.

Vodom se mogu preneti trbušni tifus, paratifus, bacilarna dizenterija, amebna dizenterija, kolera, infektivni hepatitis i crevni paraziti.

Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije svake godine oko 500 miliona ljudi oboli od bolesti vezane za vodu, a oko 10 miliona ljudi godišnje umre zbog zagađenja vode.

Poreklo zagađene materije (životne namirnice) može biti od mikro organizama, parazita, gljiva, virusa uginulih i obolelih životinja, mehaničkih primesa, dodataka za bojenje i konzerviranje, emulgatori, stabilizatori, mineralnih đubriva, pesticida, radionuklida i dr.



*Slika 8. Higijenski ispravna hrana*

Patogene bakterije koje su putem hrane dospale u organizam, razmnožavaju se i prouzrokuju zarazne bolesti i trovanja. Ovu grupu bakterija sačinjavaju bacili roda *Salmonella* (uzročnici trbušnog tifusa, paratifusa i alimentarnih toksi-infekcija) i *Shigella* (uzročnik bacilarne dizenterije). Ovoj grupi pripadaju: bacili difterije, streptokoke i šarlaha i dr.

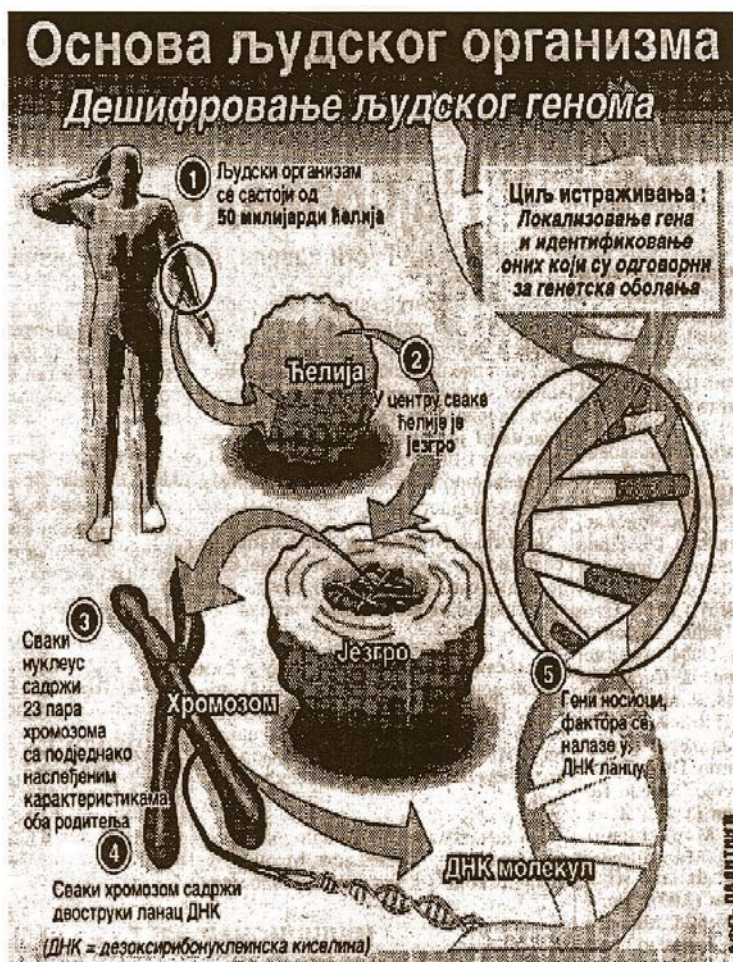
Pravi "trovači hrane" su: *Escherichia coli*, Rod *Proteus*, Rod *Staphylococcus*, *Streptococcus alfa hemolyticus*, kao i toksigene bakterije koje u hrani proizvode prave otrove. U ovu grupu ubrajaju se *Clostridium botulinum*, A,B i E. Bolest izazvana ovim bakterijama poznata je kao botulizam. Prisustvo hemijskih supstanci u hrani može biti štetno za ljudsko zdravlje. Bez hemijskih preparata nema savremene poljoprivrede, a u prodaji ovih preparata je oko

50 000. Zavisno od vrste, osobine, koncentracije u namirnici i količine uzete tokom ishrane, hemijske materije mogu da se jave kao agensi koje će se manifestovati u vidu akutnih trovanja, kancerogenog, teratogenog i mutagenog dejstva, poremećaja metaboličkih procesa u organizmu ili alergija.

Radionukleidi – osiromašen uran usled svoje radioaktivnosti (jonizujućeg dejstva) izazivaju promene na membranama, u citoplazmi i u jedru ćelije, promene u jedru su hromozomske aberacije koje su odgovorne za izmenu funkcije ćelije, nastalih mutacija i na kraju za njenu smrt.

U dva molekulska lanca DNK menjaju se SLOVA ŽIVOTA, 4 hemijske baze: adenin, citozin, guanin i timin - čiji redosled (sekvenca) određuje genetski kod svake ćelije.

Hemijski mutagene supstance-inhibitori enzima (fermenata)- izazivači strukturalne modifikacije u građi DNK.



Слика 9. Основа људског организма

Biološki efekti zračenja ispoljavaju se dvojako: **somatski i genetski efekti**:

**Somatski efekti** mogu biti: akutni (molekularna smrt, sindrom CNS-a, gastrointestinalni sindrom, hematopoetski sindrom, radijaciona bolest i akutni radiacioni sindrom), pozni (kancerogeni efekat i skraćivanje životnog veka) i teratogeni efekat - zračenje in utero ne mora da bude vidljivo po rođenju. Dugo poluvreme raspada uranijuma (4,5 milijardi godina) je povoljno za sadašnju i nekoliko narednih generacija. Povećanje broja osoba sa приметnim radioaktivnim oštećenjima, eventualno se mogu ispoljiti posle sedam – osam generacija.

**Genetski efekti** predstavljaju zračenje indukcije mutacije u polnim ćelijama, koje se prenose iz generacije u generaciju. Genetske efekte indukuju niske doze zračenja.

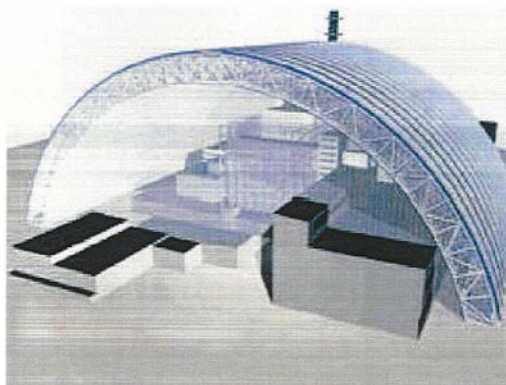
Društvo Srbije za borbu protiv raka na svojoj godišnjoj skupštini održanoj marta 2009. godine, donelo je odluku da krene organizovano u borbu protiv ove bolesti, preduzimanjem aktivnosti koje imaju zadatak da „čiste” vodu, vazduh i zemlju od agenasa koji su odgovorni za pojavu raka.

Postavlja se pitanje zašto ova aktivnost nije preduzeta ranije kada se zna da osiromašeni uran (OU), usled svoje radioaktivnosti (jonizujućeg dejstva), izaziva promene na membranama, u citoplazmi i u jedru ćelije. Promene u jedru su hromozomske aberacije koje su odgovorne za izmenu funkcije ćelije, nastanak mutacije i na kraju, za njenu smrt.

U državi Misisipi 67% beba čiji su roditelji učestvovali u „Zalivskom ratu”, rođene su sa kupastim glavama, neke nemaju oči ili uši, kod nekih su prsti spojeni, neke su bez štitne žlezde, neke oboljevaju od bolesti krvi, disajnih ili probavnih organa itd. (Prof. dr V. Ajdačić, Pošasti OU).

Poznato je da u ribama, i našem organizmu, dolazi do akumuliranja radionuklida, kao i teških metala u koncentraciji preko 1.000 puta većoj u odnosu na sadržaj u vodi (Japan, 1945. godina, Hirošima, Nagasaki – posledice). (M. Pantelić skobalj (riba) sa živom i kadmijumom, Politika 9.8.2003. godine)

Na konferenciji društva Srbije za borbu protiv raka konstatovan je, broj umrlih osoba u 2010. godini bio je 25.000, a obolelih 32.500. Po učestalosti raka grlića materice, Srbija je prva u Evropi. Na konferenciji je konstatovano da muškarci hajčešće oboljevaju od raka pluća i prostate, a žene od raka grlića materice i raka dojke.



*Slika 10. Šematski prikaz novog krova za nuklearku Černobil*

Černobil – Dopunski radovi na betonskom sarkofagu – 740 miliona Evra. Na donatorskoj konferenciji 19. aprila 2011. godine u Kijevu, učesnici 50 zemalja sveta, prikupljeno 575 miliona Evra.

## 5. ZAKLJUČAK

Da bi se obezbedila bolja zaštita zdravlja stanovništva i unapređenje životne i radne sredine potrebno je da Vlada Srbije izdvoji znatno više finansijskih sredstava nego što je do sada izdvajala.

Na skupu posvećenom klimatskim promenama, koji je održan krajem 2006. godine u Montrealu uz učešće predstavnika 180 zemalja sveta sa 8700 učesnika, koji su se usaglasili da je potrebno brzo preduzimanje daljih akcija u cilju zaštite globalne klime. Neophodno je preduzimanje rigoroznih mera redukcije emisija gasova koji izazivaju efekat staklene bašte.

Na skupu velika pažnja bila je poklonjena metodologiji o mogućnostima za prikupljanje i skladištenje ugljen – dioksida u naftnim bušotinama koje se nalaze na kopnu ili u moru. Na taj način ugljen – dioksid iz industrijskih i termoeenergetskih objekata bi se “SKLONIO” iz atmosfere, smanjio bi se njegov uticaj na klimatske promene.

Posle najtoplijeg Januara u istoriji (tačnije od 1880. godine), svetski političari u Vašingtonu su u Februaru 2007. godine podpisali (KONAČNO) dogovor o borbi protiv GLOBALNOG ZAGREVANJA.

Gradovi bi trebali da traže bolja rešenja u oblasti vodo-snabdevanja i da napuste najlošiji način-obebeđenje vode iz priobalja reke(bunara). Rešenje je akumulacija sa branom u gornjem toku nezagađene reke.

O distribuciji vode iz akumulacija i drugih vodnih objekata, kao i o održavanju vodovodne mreže, morala bi da se stara država, dok bi higijensku ispravnost vode trebalo da kontroliše Zavod za javno zdravlje, koji je, nezavisan od aktuelne politike, sigurno zainteresovan za očuvanje zdravlja stanovništva. Ova ustanova bi trebalo da preuzme bigu i o ranije izgrađenim seoskim vodovodima, iz kojih bi se voda koristila isključivo u tehničke svrhe.

Zavod za javno zdravlje, pored kontrole aerozagađenja (emisije i imisije) trebao bi da kontroliše higijensku ispravnost životnih namirnica, (a ne, veterinarska i fitosanitarna inspekcija), jer poseduje odgovarajući prostor, kadar i opremu na zavidnom nivou.

Ekološke sanacije predstavljaju problem čitavog regiona Balkana i ako se ovaj problem brzo ne reši međudržavna zagađenja ovladaće celim prostorom koji će postati opasan za život.

Kako nema ni najmanje dileme o štetnim posledicama osiromašenog urana (OU) na zdravlje stanovništva i čovekovu okolinu. Vlasti su dužne da obaveste javnost o štetnim posledicama (OU), a ne da ga teše, već zaštite jer se na teritoriji Srbije nalaze 62 neeksplozirane avionske bombe i više drugih projektila velikog kalibra, kao i kasetne bombe koje seju strah širom zamlje, a posledice sadržaja osiromašenog urana (OU) u zemlji, vodi i životnim namirnicama, povećaće talas malignih oboljenja.

Neophodno je studijsko praćenje zdravlja ljudi sa ugroženih područja i njihovog potomstva. Takođe treba organizovati odgovarajuća hematološka i imunološka ispitivanja, kao i neurološka i psihička, obnavljati ultrazvučne preglede limfnih žlezda i slezine.

Da bi donekle sprečili negativni efekti od posledica bombardovanja SR Jugoslavije (Srbije) 1999. god. Potrebno je pratiti alfa aktivnost u životnim namirnicama, vodi, zemlji, krvi i urinu.

NATO nije imao pravo da bombarduje Srbiju. Svi imamo pravo na prirodnu smrt. U ovom trenutku osećamo na užasan način nedostatak Ujedinjenih nacija, jedine organizacije koja je trebala i koja je morala da interveniše (Žoze Saramago, portugalski nobelovac).

Sve dok ne bude postojala politička volja kod elite na vlasti da se do istine o posledicama bombardovanja dođe, bićemo svedoci lažnog blagostanja koje nas sve ubedljivije vodi ka definitivnoj propasti i nestanku (Vinko Đurić, NATO genocid).

Posledice NATO agresije na bezbednost i zdravlje na radu u našoj zemlji već su prisutne, a biće i dalje izražene u dugom vremenskom periodu.

Uprkos tome što se u sedištu NATO vodila uredna evidencija o broju letova i teretu aviona, najmoćnija vojna organizacija na svetu ni posle dvanaest godina nije se zvanično oglasila o „TONAŽI” ispaljenih bombi i raketa nad Jugoslavijom niti šta je tačno bilo u njima, kao i tačan broj lokacija GAĐANIH na području tadašnje SR Jugoslavije.

Evropskom komesaru za energetiku Andrisu Pisalbagsu (na martovskom samitu 2007. godine u Briselu), uručena je peticija sa 630 hiljada potpisa građana svih zemalja članica Evropske unije kojom se traži zatvaranje atomskih centrala na evropskom kontinentu. Ovu akciju potpisivanja peticije vodila je organizacija „PRIJATELJI ZEMLJE”, a povodom pola veka od potpisivanja Rimskog ugovora kojim je osnovana Evropska zajednica za atomsku energiju – EURATOM.

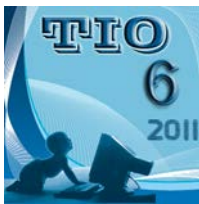
Da li su zaboravljene havarije nuklearnih elektrana i NATO genocid? (M. Pantelić, Politika 2. septembar 2010., Dveri srpske, 3. septembar 2010.)

Ostaje da nove generacije reše pitanje zagađenog vazduha, voda, zemljišta, životnih namirnica, nuklearnog otpada, jer je naša generacija probleme iz oblasti zaštite i unapređenja životne i radne sredine, uglavnom, vrlo malo rešila, jer su vladajuće partije izdvajale minimalna sredstva za zdravlje stanovništva i čovekovu okolinu.

## 6. LITERATURA

- [1] Pantelić M., uticaj osiromašenog urana (OU) sadržanog u NATO projektilima na zdravlje stanovništva i čovekovu, Tehnički fakultet Čačak, 2007. godine.
- [2] Pantelić M., Jordović B., Brun G., Brković D., Ekologija i zaštita životne sredine, Univerzitet u Kragujevcu – Tehnički fakultet u Čačku, Čačak, 2007. godine
- [3] Pantelić M., Ekološka čitanka – pitanja i odgovori, Univerzitet u Kragujevcu – Tehnički fakultet u Čačku, Čačak, 2008. godine
- [4] Pantelić M., Jordović B., Nešković S. Uticaj štetnih supstanci iz vazduha, vode i životnih namirnica na zdravlje stanovništva i čovekovu okolinu, Bezbednost u postmodernom ambijentu, Zbornik raova br.2, Centar za strateška istraživanja nacionalne bezbednosti CESNA, Beograd, 2008. godine.
- [5] Pantelić M., Jugović Z., Jordović B., Mihailović B., Ekološka bezbednost, rizici i zdravlje na radu, Tehnički fakultet, Privredna komora Srbije – Odbor za zaštitu životne sredine i državni razvoj, Tehnički fakultet Čačak, Čačak 29. maj 2009. godine
- [6] Pantelić M, Jordović B, Ekonomija i ekologija. Zbirka radova br. 6,

- [7] Centar za statistiku istraživanja nacionalne bezbednosti, Beograd 2009.godine.
- [8] Pantelić M., Golubović D, Vojteški D., Žedna planeta zemlja. Tehnika
- [9] i informatika u obrazovanju. Tehnički fakultet Čačak, 8-10 maj 2010.god.
- [10] Pantelić M., Stefanović S, Golubović D. Ekološki problemi u zaštiti životne sredine, Univerzitet u Kragujevcu – Tehnički fakultet u Čačku, Čačak 2010. godine.
- [11] Pantelić M., Jugović Z., Golubović D. Skirvena istina o raku (kanceru). Rizici i eko-bezbednost u postmodernom ambijentu. Novi Pazar 10-12. jun 2010. godine.
- [12] Pantelić M., Golubović D., Jugović Z. Da li su zaboravljene havarije nuklearnih elektrana i NATO genocid. Visoka poslovna škola strukovnih studija Užice, Užice, 7-8. oktobar 2010. godine.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 37:502/504

Stručni rad

### TEHNOLOGIJA, EKOLOGIJA I OBRAZOVANJE

Irina Kovačević<sup>1</sup>

**Rezime:** Uticaj čovjeka je na promjene u životnoj sredini je velik. Uzroci degradacije životne sredine su mnogobrojni. Tehničko-tehnološki razvoj je jedan od njih a, takođe, i upotreba prljavih tehnologija. U konceptu ekološkog obrazovanja zaštite životne sredine za budući održivi razvoj, značajna je upotreba novih, alternativnih, „čistih“ tehnologija. Ekološko obrazovanje treba da podstakne razvoj ekološke svijesti i kulture i da doprinese formiranju aktivnog odnosa prema zaštiti životne sredine. Ekološka problematika i razvoj ekološke svijesti ne smiju biti samo predmet izučavanja užeg područja, već način života i društvenog ponašanja, kao i dio opšte kulture.

**Ključne reči:** tehnologija, ekologija, ekološka kriza, obrazovanje, ekološko obrazovanje

### TECHNOLOGY, ECOLOGY AND EDUCATION

**Summary:** Human impact on environmental changes is very important. The causes of environmental degradation are numerous. Technical-technological development and also use dirty technology are one of them. In the concept ecological education environmental protection for future sustainable development, it is very important use new, alternative, „clear“ technology. Environmental education should encourage development of environmental conscious and culture and contribute to active attitude towards environmental protection. Ecological problems and development of ecological consciousness must not be a subject of a narrow scientific area, but a way of life and social behaviour, and also a part of general culture.

**Key words:** technology, ecology, ecological crisis, education, ecological education

#### 1. UVOD

U odnosu na ranije generacije, pogotovo one od prije stotinu godina, kao i sve ranije, mi danas imamo više novca za kupovinu hrane i zadovoljavanje drugih potreba, imamo više slobodnog vremena, ali sigurno nemamo ispravnu i kvalitetnu hranu, vodu, vazduh u zemlju. Industrijsko društvo je pokazalo da blagostanje ne mora da stvara još veće blagostanje, već i osjećaj nelagode. Ono je pokazalo da povećanje materijalnih potreba, povezano sa individualističkom atomizacijom života, u nama budi afektivne potrebe koje

<sup>1</sup> Irina Kovačević, Fakultet političkih nauka, Banja Luka, E-mail: [irina.kovacevic83@gmail.com](mailto:irina.kovacevic83@gmail.com)

smo u okviru ove civilizacije udaljili i potisnuli. Tako su mitovi o sreći postali „otrcani“ a na tu kulturnu krizu se nadovezali i **ekološki problemi** koji su pokazali da, kada se prijeđu izvjesne granice, porast industrije donosi više štete nego koristi. „Zagađivački sporedni proizvodi polako se pretvaraju u glavne proizvode, dok glavni – namijenjeni zadovoljavanju potreba – polako postaju sporednima“ [1].

Do pojave industrijskog društva ljudi nisu imali **tehnološku** sposobnost da unište zemlju. Sada je imaju, jer su industrijsko društvo i Moderna doveli do toga da su se proizvodne snage razvile do nivoa svoje sopstvene destrukcije. Otuda danas i toliki značaj ekološkog obrazovanja i ekološke kulture kao ekološkog načina života.

Kao novi oblik, medij ili vrsta obrazovanja, **ekološko obrazovanje** danas dobija sve više na značaju s obzirom na sve izraženije globalne ekološke probleme, kao i na sve snažniji razvoj i upotrebu modernih tehnologija. Obrazovanje ne podrazumijeva samo tehničko prilagođavanje radne snage, nastanak stručnjačkih slojeva ili „ohrabrivanje proizvodne kulture u školama i na fakultetima da bi se očuvala proizvodna osnova“. Naprotiv, obrazovanje se odnosi na i „podrazumeva duboko razumevanje razloga zbog kojih se naš svet menja, onog što nam je zajedničko – kao i onoga što deli kulture, klase i nacije. Osim toga, kako bi ovaj proces istraživanja trebalo da bude tolerantan i empatijski, ne može biti oslobođen vrednovanja. Na kraju, nije dovoljno samo razumeti ono što radimo našoj planeti, kao da kroz džinovski teleskop promatramo Mars. Zato što smo svi pripadnici građanstva sveta, isto tako je potrebno da se opremimo sistemom etike, osećajem pravde i osećajem proporcije dok razmatramo različite načine na koje se, kolektivno ili pojedinačno, možemo bolje pripremiti za dvadeset prvi vek. U društvima u kojima fundamentalističke snage blokiraju otvoreno istraživanje i raspravu, u kojima političari da bi privukli podršku posebnih interesnih grupa, napadaju strane narode ili etničke manjine i tamo gde komercijalizovani mediji i popularna kultura teraju ozbiljna pitanja na margine, mogućnost da će obrazovanje dovesti do dubljeg razumevanja globalnih trendova je jako ograničena“ [2].

Pa, i pored toga, što je ta mogućnost „jako ograničena“, u što se, na žalost, i sami možemo uvjeriti, ipak ne treba odustajati od diskursa o ekološkim problemima i faktorima koji do njih dovode, a jedan se upravo i odnosi na upotrebu i korišćenje postojećih tehnologija.

## 2. TEHNOLOGIJA I EKOLOGIJA

Iako postoje razna gledišta i određenja pojma tehnologije, na ovom mjestu ćemo najjednostavnije reći da tehnologija (gr. tehne-vještina, umješnost, logos-nauka) predstavlja primjenu nauke i korišćenje pomagala i oruđa u postupku pretvaranja upotrebnih vrijednosti u druge upotrebne vrijednosti.

Sami po sebi, tehnika i tehnologija su ideološki neutralni, i svi problemi proističu iz eksploatorskih, racionalizovanih profitabilnih i interesnih kapitalističkih odnosa i njegovog dominantnog načina proizvodnje. U tom smislu tehnologija funkcioniše kao politika jer je tehnološka racionalnost postala politička racionalnost i time stvarnost instrumentalne totalitarne moći. Zato se i može reći da tehnologija, nauka i naučni racionalitet nisu vrijednosno-neutralni pojmovi, već da ih karakterišu instrumentalnost, manipulativnost i nehumanost. Dakle, u samoj suštini „tehnika nema ništa tehničko“ jer je „tehnika uvijek istorijski društveni projekat“ i „njoj je projektovano ono što neko društvo i interesi koji njime vladaju namjeravaju uraditi s ljudima i stvarima“ (Habermas). Samo čovjek i društvo, tj. sam društveni odnos određuje način upotrebe tehnike i tom načinu daju određeni smisao, vrijednost i određeno značenje. U kapitalističkim društvenim odnosima i

načinu proizvodnje tehnologija predstavlja dominaciju, odnosno uspostavlja dominaciju i kontrolu nad čovjekom i prirodom. Zato je „tehnička racionalnost racionalnost gospodstva“ (Horkhajmer), jer je racionalizovala i serijalizovala industriju davši joj „prinudni karakter“ nad društvom i prirodom. Tehnološka racionalnost je postala političkom racionalnošću, političko-tehnološki poredak je doveo do povećanja životnog standarda, ali i pada njegovog kvaliteta, velikih ekoloških problema i ekološkog zagađenja.

Opšte svojstvo ili karakteristika tehnologija je zavisnost njene upotrebe od društveno-ekonomskih odnosa i načina proizvodnje. Tehnologija doprinosi racionalizaciji i produktivnosti proizvodnje, rentabilnosti proizvodnog procesa, povećanju obima, efikasnosti i produktivnosti rada i proizvodnje, razvoju robnog načina proizvodnje, te konkurentnosti na tržištu, s jedne strane, a eksploatacije rada i ekološkim problemima, sa druge strane.

Kao što je poznato, „stare“, „prljave“ ili „klasične“ tehnologije su u procesu proizvodnje zahtijevale veliku koncentraciju ljudskog rada u otežanim uslovima proizvodnje, te utrošak velike količine sirovina, repromaterijala i energije. Niska akumulativnost zahtijevala je ekstenzivno širenje što je kao posljedicu imalo narušavanje prirodne ravnoteže i visok stepen zagađivanja okoline. „Prljave“ tehnologije su zagađujuće, ekološki opasne i neprihvatljive. „Čiste“ tehnologije su „zelene“, malootpadne, „bezotpadne“, ekološki prihvatljive tehnologije. S obzirom na činjenicu da je u industrijskom razvoju i primjeni tehnologije došlo do znatnih ekoloških problema, jasno je da „stare“ ili „prljave“ tehnologije moraju biti zamijenjene „čistim“ tehnologijama koje bi smanjile nivo zagađenja i zaštitile prirodnu okolinu.

Za nove ili „čiste“ tehnologije je karakteristična visoka akumulativnost. Ove visoko razvijene tehnologije zahtijevaju naučno-obrazovnu intenzivnost i odvijaju se uz malu potrošnju energije, sirovina i repromaterijala, i u povoljnijim radnim uslovima sa manje fizičkog napora. Fleksibilnost proizvodnog procesa i kvalitet proizvodnje su veći i oni zahtijevaju plasman na razvijenijem, globalnom međunarodnom tržištu. Takođe, za ove tehnologije je karakterističan nizak nivo zagađivanja prirodne okoline [3].

### 3. EKOLOŠKO OBRAZOVANJE

Kada je u pitanju fenomen ekološkog obrazovanja treba ga dovesti u vezu sa prirodom obrazovanja uopšte, onako kako to čini Kastorijadis kada kaže da su reforme obrazovnog sistema „smiješne“ i „iracionalne“, mada „naravno, odgovaraju logici sistema“. One su uvećale „fragmentarno i instrumentalno znanje“, ali su smanjile obrazovanje u smislu „sudeња“. Upravo, zato djeca „treba da uče ono što im je potrebno kako bi se orijentisala unutar prostora u kome se nalaze i da vježbaju sopstveno suđenje“ [4]. Upravo, to „sudeње“ odnosi se i na sistem ekološkog obrazovanja.

Obrazovanje mora ukazati na značaj promjene odnosa između čovjeka i prirode i, u tom smislu, mijenjati svijest ljudi tako da „centralni događaj ljudskog postojanja“ zapravo „sadrži otkrivanje bića i smisla sveta“. U procesu obrazovanja „čovjek se iz stanja razumevanja sveta dovodi u stanje shvatanja svoje lične uloge u raspravljanju sa svetom i zauzimanjem za svet“ – napominje sasvim ispravno Šmek [5].

Tako posmatrano, obrazovanje nužno zadobiva ekološko značenje. Mnoge međunarodne organizacije i institucije obraćaju posebnu pažnju na odnose između obrazovanja, nauke, tehnologije i društva. Međunarodni institut za obrazovno planiranje pri UNESCO je 1984. godine postavio značajno pitanje odgovornosti obrazovanja za politiku tehnološkog

razvoja. Takođe, u ovom smislu treba pomenuti i OECD-ov projekat pod nazivom Tehnologija i obrazovanje (1984).

Ujedinjene nacije su proglasile Deceniju obrazovanja za održivi razvoj 2005-2015. Ona ima za cilj da sadašnje društvo koje uči izgradi na učenju i širenju znanja, društvo koje se vrednuje na osnovu znanja, kreativnosti, kritičkog i analitičkog mišljenja i sposobnosti ljudi u rješavanju problema bez negativnih posljedica u oblastima industrije, poljoprivrede, politike, kulture, transporta, turizma, životne sredine. U tom smislu obrazovanje za zaštitu životne sredine treba smatrati važnim činiocem u razvoju ekološke svijesti, ekološke kulture, morala i ekološkog ponašanja uopšte s ciljem stvaranja humanijeg odnosa čovjeka i životne sredine [6].

Ekološko obrazovanje je od izuzetnog značaja, što se često pokazalo i po tome što je bilo predmet razmatranja na brojnim međunarodnim skupovima. U tom smislu pominjemo konferenciju UN o čovjekovoj sredini u Štokholmu (1972) na kojoj se prvi put raspravljalo o stanju čovjekove životne i prirodne okoline. Takođe, na značaj ekološkog obrazovanja ukazuju i deklaracije o zaštiti prirodne sredine - Deklaracija prve konferencije Ujedinjenih nacija o čovjekovoj sredini u Štokholmu; u Deklaracija konferencije Ujedinjenih nacija u Najrobiju (1982). Problemima obrazovanja za zaštitu i unapređivanje životne sredine posebnu pažnju posvećuju organizacije UNESCO i UNEP. Godine 1983. je u Beču održan skup 60 eksperata iz 15 zemalja o obrazovanju i politici u oblasti životne sredine; donijeta je i Bečka deklaracija u kojoj je rečeno da naučne institucije, državne i međunarodne organizacije za pitanja životne sredine, zajednički snose odgovornost za upoznavanje stanovništva sa rizicima i opasnostima koje mogu ugroziti ekosisteme i zdravlje ljudi. Takođe, treba pomenuti i konferencije - u Beogradu (1975) i Tibilisiju (1977), kao i kongres u Moskvi (1987). Na njima je ostvaren dogovor za "obrazovanje za okolinu".

U Rio de Žaneiru je 1992. Godine održana Konferencija o zaštiti životne sredine i razvoju i donesena čuvena Agenda 21. U Agendi 21 (Program mjera i aktivnosti za XXI. vijek) obrazovanje i vaspitanje za zaštitu životne sredine se posmatraju u funkciji ostvarivanja održivog razvoja i zato se ističe da je ono neophodno za sve na našoj Planeti.

Deset godina posle Rija, septembra 2002. godine u Johanesburgu, međunarodna zajednica ponovo potvrđuje svoju opredjeljenost za koncepciju održivog razvoja i održivog upravljanja prirodnim resursima, napominjući da je jedan od preduslova ostvarenja tog koncepta - obrazovanje. I Evropska ministarska konferencija (Kijev, 2003) bila je posvećena zaštiti životne sredine i na njoj se isticalo da je obrazovanje (obrazovanje za opstanak) ključ opstanka, te da se održivo upravljanje prirodnim bogatstvima i životnom sredinom mora integrisati u razvojnu politiku evropskih zemalja.

Osnovni cilj konferencija i njihovih deklaracija je razvijanje svijesti o životnoj sredini za sadašnje i buduće generacije, a u skladu sa principima tzv. održivog, odnosno usklađenog razvoja.

Dosadašnje obrazovanje je proizvod industrijske revolucije i njegovog modernog, mehanicističkog i materijalističkog pogleda na svijet. Ono je odgovaralo zahtjevima industrijske civilizacije i njegove materijalne proizvodnje. I, to više nije dovoljno. Ono se sada mora temeljiti na drugom, „postmaterijalističkim“ principima, vrijednostima, duhovnosti i ekologiji kako bi se ostvario viši kvalitet života. A za takvo nešto upravo je značajno ekološko obrazovanje.

#### 4. ZAKLJUČAK

Tehnički napredak ne mora biti i ljudski napredak. Tehničko-tehnološki, mehanički napredak i ljudski napredak su se dugo smatrali istom stvari. Ali, nisu. Proizvod Moderne su moderne tehnologije koje su nastale kao rezultat tehnološkog napretka i, umjesto da čovjek kontroliše tehnologije, one kontrolišu i instrumentalizuju njega i njegov društveni i prirodni svijet. Tehnologija predstavlja dominaciju, odnosno stavlja dominaciju i kontrolu nad čovjekom i prirodom. Ekološki problemi su proizvod tehnološke kolonizacije svijeta. Zato je neophodno mijenjati društvene uslove upotrebe tehnologije, ali i razviti ekološku svijest o neophodnosti promjene takve paradigme.

Neki ekološki mislioci razvili su odbojnost prema nauci, pa čak i prema racionalnom mišljenju uopšte, uslijed ekoloških rizika. Takav stav nema mnogo smisla. Bez naučne analize ne bismo ni znali za te rizike. Ipak, naš odnos prema nauci, iz već navedenih razloga, neće i ne može biti isti kao u ranijim vremenima. U ovom trenutku nemamo institucije pomoću kojih bismo nagledali tehnološke promjene, na nacionalnom ili globalnom nivou. Katastrofa s "kravljim ludilom" u Velikoj Britaniji i drugdje mogla je biti izbjegnuta da je bio uspostavljen dialog o tehnološkim promjenama i problemima koji proističu iz njihove primjene. Veće javno angažovanje oko nauke i tehnologije ne bi razriješilo dilemu između širenja straha i prikrivanja, ali bi moglo da nam omogućući da ublažimo neke od štetnih posljedica[7].

Kao što „zeleni“ kažu, ne treba odbacivati nauku već scijentizam kao neograničenu vjeru u nauku i tehnologiju. Ključna ideja „zelenih“ u odnosu na tehnologiju jeste načelo obazrivosti: tehnologije treba odbaciti ako se precizno i sa sigurnošću ne može dokazati da nisu štetne za ljudska bića i biosferu. Ono načelo obazrivosti se posebno odnosi na nuklearnu tehnologiju: „zeleni“ su uticali na odluku Njemačke i Švedske da nuklearne elektrane postepeno izbace iz upotrebe [8].

Promjena tehnike i tehnologije, kao promjena organizacije rada, načina proizvodnje i načina života, neophodni su zbog opstanka ljudske vrste i života na našoj planeti. Kao ljudska vrsta, moramo usvojiti prikladnu i adekvatnu, ekološki zdravu i društveno prihvatljivu i pravičnu politiku kako bi zadovoljili potrebe za zdravom hranom, čistom vodom i vazduhom, dobrim obrazovanjem i informacijama. Zato nam je potrebna odgovarajuća tehnologija tako da pravilno određujemo potrošačka dobra koja želimo proizvoditi i „ne možemo prihvatiti da imamo odgovarajuću tehnologiju, a da proizvodimo neodgovarajuće proizvode“, jer „proizvodi i tehnologije moraju biti bezbedni za upotrebu i rukovanje“ upravo zato što „moraju da zadovolje osnovne ljudske potrebe i ne smeju da upropašćavaju i iscrpljuju životnu okolinu“[9]. Otuda značaj obrazovanja i ekološkog obrazovanja koji će se sve više morati odnositi i na ekologiju, tako da će ekološko znanje, ekološka svijest i ekološko ponašanje, jednom riječju, ekološka kultura, postati bitnim elementom ne samo ekološkog obrazovanja, nego i ekološkog načina života u kojem će tehnologija imati sasvim drugačiju ulogu od ove sadašnje. *Ekologija će morati postati sastavni i nezaobilazni dio ne samo obrazovanja savremenog čovjeka, nego i njegovog sveukupnog načina života.*

#### 5. LITERATURA

- [1] Morin E.: Kako izići iz XX. stoljeća, „Globus“, Zagreb, 1983, str. 59-60.
- [2] Kenedi P.: Priprema za dvadeset prvi vek, Beograd, 1997.

- [3] Đurić Ž.: Modernizacijai društvene promene, „Institut za političke studije“, Beograd, 2004, str. 15-16.
- [4] Kastorijadis K.: Četiri predavanja, Treći program, br. 143-144, 2009., str. 50.
- [5] Andevski M.: Ekologija i održivi razvoj, “Cekom book”, Novi Sad, 2006, str. 4-5.
- [6] Galjak M.: Obrazovanje, životna sredina i vanredne situacije, „Zadubina Andrejević“, Beograd, 2007, str. 66, 27.
- [7] Gidens E.: Odbegli svet: kako globalizacija preoblikuje naše živote, „Stubovi kulture“, Beograd, 2005, str. 60.
- [8] Gidens E.: Klimatske promene i politika, „Clio“, Beograd, 2010. str. 68.
- [9] Globalizacija – argumenti protiv, (Prir. Dž. Mander, E. Goldsmit), „Clio“, Beograd, 2003, str. 79.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 373.2:004

Stručni rad

### PRIPREMLJENOST VASPITAČA U OBLASTI TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA

Lazar Stošić<sup>1</sup>

**Rezime:** Današnja deca sve više odrastaju u novom okruženju. Ona pripadaju tzv. "audiovizuelnoj elektronskoj civilizaciji". Deca ulaze, kako u predškolskim ustanovama tako i u školama, sa popriličnim osnovnim znanjem u rukovanju savremenih IKT. Postavlja se pitanje kakvo je stanje sa obrazovanošću i pripremljenošću vaspitača da pravilno usmeravaju mališane u ovoj oblasti. Da li su i oni sami dovoljno pripremljeni i obučeni za tehnologije koje su prisutne i koje dolaze? U radu su prikazani rezultati jedne ankete sprovedene među 90 vaspitača koji su na dokvalifikaciji za vaspitače i koji imaju dugogodišnji radni staž u poslu vaspitača. Iz ponuđenih odgovora možemo uvideti kolika je spremnost vaspitača u primeni savremenih IKT i koliko oni stvarno koriste ove nove tehnologije.

**Ključne reči:** IKT, vaspitači, primena, vrtić.

### PEDAGOGUES READINESS IN TECHNICAL AND INFORMATION EDUCATION

**Summary:** Today's children increasingly grow up in a new environment. They belong to the so-called. "Audiovisual e-civilization". Children are included in both the preschool and school, with quite a basic knowledge in handling modern ICT. The question is what is the state with educational and preparedness of teachers to properly direct the youngsters in this area. Whether they themselves sufficiently prepared and trained for the technology present and to come? This paper presents the results of a survey conducted among 90 teachers who have additional training for teachers and have long working experience in the business of educators. For one answer we can realize the willingness of teachers in adoption of ICT and how they really use this new technology.

**Key words:** ICT, educators, application, kindergarden.

---

<sup>1</sup> Dr Lazar Stošić, Visoka škola za vaspitače strukovnih studija, Aleksinac,  
E-mail: [lazarstosic@yahoo.com](mailto:lazarstosic@yahoo.com)

## 1. UVOD

Primena IKT u radu na predškolskom uzrastu se vrlo teško prihvata. Razlog je najčešće neupućenost i neobrazovanost vaspitača. Ranije generacije vaspitača nisu se školovala za primenu savremenih tehničkih sredstava tako da nije ni strana odbojnost istih prema primeni i upotrebi savremenih tehničkih sredstava u predškolskim ustanovama. Odgovor i opravdanje da se nisu školovali za upotrebu ovih sredstava nije opravdan jer danas postoje popriličan broj seminara na kojima se mogu sami nastavnici i vaspitači uputiti a koji su sastavni deo njihovog stručnog usavršavanja. Da ne spominjemo elektronske seminare gde mogu učiti po svojoj želji u vremenu kada im odgovara, kako sinhrono tako i asinhrono. Nasuprot starijim generacijama, novije generacije dolaze, delimično ili potpuno, spremne da na pravilan način upute decu u svet primene računara koji postaje njihov svakodnevni drug.

Cilj primene savremenih tehničkih sredstava u vaspitno – obrazovnom radu vaspitača je da vaspitač iskoristi sve potencijale IKT-a u svakodnevnom vaspitno – obrazovnom radu kako bi stvorio pozitivan uticaj na dečiji razvoj. Detetu računar ne treba da bude drug niti da njega zamenjuje. Igra je sastavni deo detetovog života i socijalni život deteta se može ogledati samo u saradnji sa njegovim vršnjacima a nikako u virtuelnom svetu. Dete treba da kompetentno koristi računar kao sredstvo za igru, rad i učenje. Računari postaju život današnjeg sveta, tako da treba da se koristi u obdaništu i to pod nadzorom vaspitača. "Praksa pokazuje da se računar može koristiti u vrtiću kao medijum stvaralaštva, učenja i podsticaja. Računar je kod dece popularan. Dosadašnja iskustva pokazuju da deca vole da se igraju u grupama i na računaru. U principu, ako se računar koristi svakodnevno u vrtiću rad ne treba biti duži od 30 - 45 minuta. Kao i kod bilo koje druge igračke, takođe postoje periodi kada se igre i virtuelna okruženja za učenje teško koriste." [1] Napomenimo, primera radi, da je obdanište Archereau jedno od prvih u Parizu koji je dozvolilo deci da koriste računare (još od 1982. godine). Klub ADEMIR (Association pour le Développement dans l'Enseignement de la Micro-Informatique et des Réseaux) - Ademir (Asocijacija za razvoj obrazovanja mikro-kompjutera i mreže) je osnovana u ovoj školi od 1984, osnovana je od strane nastavnika i roditelja. [2]

## 2. METODOLOŠKI ASPEKT

### 2.1. PREDMET ISTRAŽIVANJA

Predmet istraživanja je utvrđivanje koliko su današnji vaspitači osposobljeni da koriste pogodnosti IKT-a. Za ovaj problem smo se odlučili i da bi saznali koliko su današnji vaspitači osposobljeni da putem računara olakšaju svoj svakodnevni rad.

### 2.2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja je da se utvrdi koliko su vaspitači spremni da koriste računar i pogodnosti koje on pruža.

### 2.3. METODE ISTRAŽIVANJA

U ovom istraživanju kao instrument primenjen je upitnik koji je urađen za ovo istraživanje i koji je uslovljen ciljem i zadacima istraživanja, a tehnika istraživanja je anketiranje.

## 2.4. UZORAK ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je obavljeno na Visokoj školi za vaspitače strukovnih studija u Aleksincu. Uzorak su činili vaspitači na dokvalifikaciji koji imaju višegodišnje radno iskustvo u predškolskim ustanovama. Ispitivanjem je obuhvaćeno 90 vaspitača (89 žena i 1 muškarac). 60% ispitanika, tj. njih 54 radi u predškolskim ustanovama. Vaspitači su iz različitih gradova i to: Aleksinac, Belotinac, Beograd, Bošnjane, Velika Plana, D.Trnava, Despotovac, Drenovac, Žitkovac, Zubin Potok, Jagodina, Kragujevac, Kuršumlja, Lebane, Medveđa, Niš, Paraćin, Prokuplje, Smederevska Palanka, Čićevac, Čačak...

## 2.5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Iz dobijenih rezultata odvojicemo one koje smatramo najbitnije kao uvid u rešavanju cilja istraživanja. Odnos broja vaspitača i godine radnog staža ispitanika prikazan je u Grafikonu 1.



**Grafik 1:** Starost ispitanika u godinama radnog staža

Odnos broja vaspitača i njihovog višegodišnjeg rada u predškolskih ustanovama prikazan je u Tabeli 1.

**Tabela 1:** Odnos radnog staža i broja vaspitača

Године радног стажа	Број васпитача
Без радног стажа	27
1 година	1
2 године	4
3 године	5
4 године	4
5 године	8
6 године	4
7 године	2
8 године	1
9 године	1
10 године	10
11 године	4

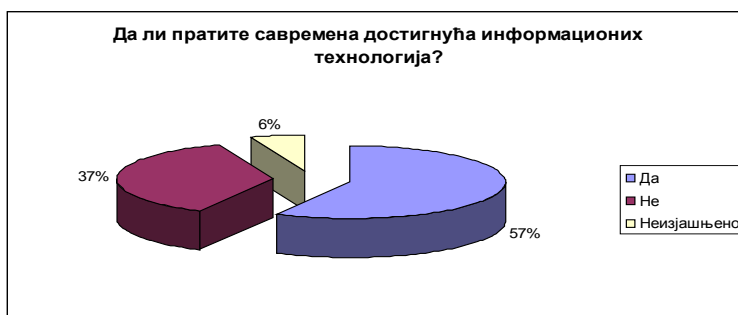
12 godine	4
14 godine	4
16 godine	1
20 godine	2
24 godine	1
25 godine	2
27 godine	1
2 meseca	1
3 meseca	2
4 meseca	1

O posedovanju računara su se izjasnila 87 vaspitača potvrdno dok su se 3 izjasnila da nemaju računar kod kuće. Na pitanje "U koje svrhe najviše koristite računar?", vaspitači su dali odgovore koji se mogu vizuelno videti na Grafikonu 2.



**Grafik 2:** Prikaz svrhe korišćenja računara

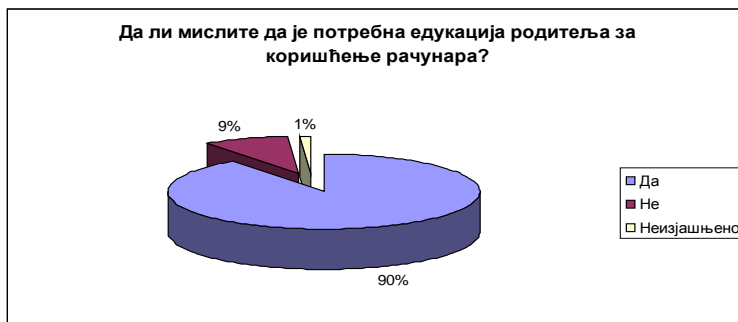
Iz grafikona se može videti da većina vaspitača koriste računar za zabavu (njih 64%) dok za poslovne obaveze se izjasnilo samo 32%. Pozitivna vest je ta što se 57% ispitanika izjasnilo da prate savremena dostignuća informacionih tehnologija. Njih 37% se izjasnilo da ne prate savremena dostignuća informacionih tehnologija. Njih 6% je ostalo neizjašnjeno. Vizuelno se taj odnos može videti na Grafikonu 3.



**Grafik 3:** Prikaz praćenja savremenih dostignuća informacionih tehnologija

Na pitanje "Da li mislite da je potrebna edukacija roditelja za korišćenje računara?"

ispitanici su se izjasnili na sledeći način (Grafikon4.).



**Grafik 4:** *Da li mislite da je potrebna edukacija roditelja za korišćenje računara?*

Njih 90% smatra da je potrebna edukacija roditelja za korišćenje računara. Iz navedenog se vidi da vaspitači smatraju da roditelji nisu dovoljno upućeni u korišćenje računara i da im je potrebna dodatna edukacija.

Poražavajući podatak je broj računara koji je na raspolaganju u vrtićima. Na postavljeno pitanje "Koliko računara imate na raspolaganju u vrtiću?" dobili smo sledeće odgovore – Tabela 2.

**Tabela 2:** *Koliko računara imate na raspolaganju u vrtiću?*

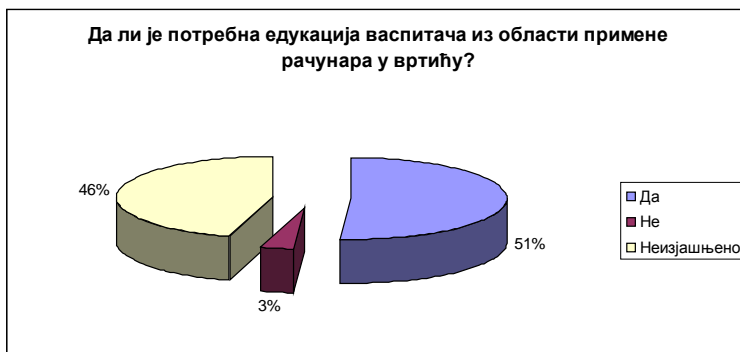
Број рачунара	Број изјашњених вaspитача
0	29
1	14
2	4
5	1
Неизјашњено	42

Od navedenog broja računara koji imaju na raspolaganju u vrtiću svega 10% ispitanika se izjasnilo da deca imaju pristup istom. 48% se izjasnilo da deca nemaju pristup računaru dok njih 42% su ostala neizjašnjena.



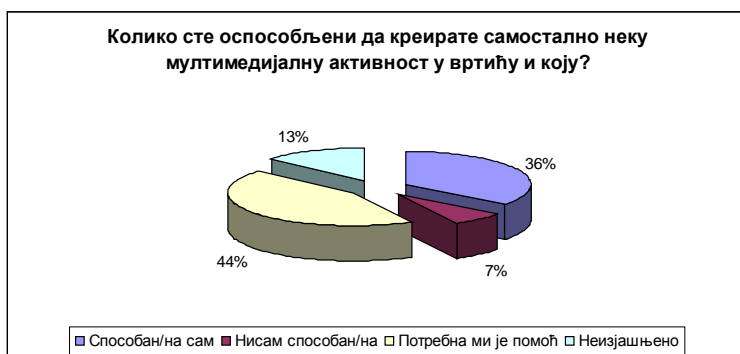
**Grafik 5:** *Da li deca imaju pristup računaru?*

Na pitanje "Da li je potrebna edukacija vaspitača iz oblasti primene računara u vrtiću?", vaspitači su odgovorili sledeće:



**Grafik 6:** *Da li je potrebna edukacija vaspitača iz oblasti primene računara u vrtiću*

Očigledno je da se veći deo vaspitača, njih 51%, izjasnilo da je potrebna edukacija. Tu činjenicu potvrđuje rezultati koji su dobijeni na pitanje "Koliko ste osposobljeni da kreirate samostalno neku multimedijalnu aktivnost u vrtiću i koju?"



**Grafik 7:** *"Koliko ste osposobljeni da kreirate samostalno neku multimedijalnu aktivnost u vrtiću i koju?"*

Da se aktivnost u vrtiću može realizovati korišćenjem multimedijalne prezentacije govori činjenica da se 85% ispitanika izjasnilo potvrdno. Samo 1% se izjasnilo da ne smatra da se u vrtiću ne može realizovati aktivnost korišćenjem multimedijalne prezentacije. Njih 14% je ostalo neizjašnjeno što se vidi iz Tabele 3.

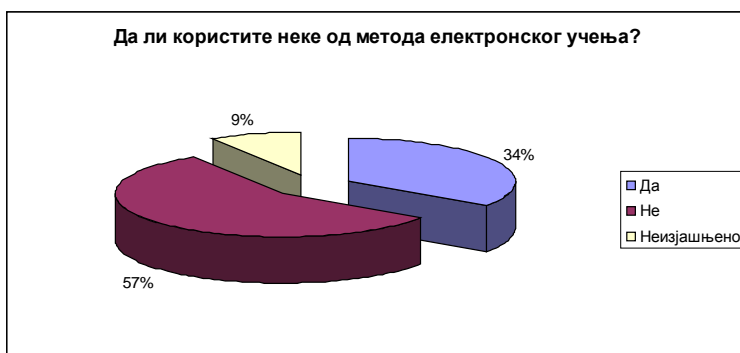
**Tabela 3:** *Da sli smatrate da se aktivnost u vrtiću mogu realizovati korišćenjem multimedijalne prezentacije*

Da	Ne	Neizjašnjeno
76	1	13
85%	1%	14%

Mišljenje vaspitača za upotrebu računara u predškolskih ustanovama je pozitivno jer njih 69% smatra da je potrebno uvesti računare u predškolskim ustanovama. Njih 12% su izrazili negativan stav dok je 19% ostalo neizjašnjeno.

Po mišljenju vaspitača roditelji prihvataju korišćenje računara u predškolskih ustanovama. Samo 4% vaspitača smatra da roditelji ne prihvataju korišćenje računara u predškolskih ustanovama.

Zabrinjavajući podatak je taj da 57% vaspitača ne koriste neke od metoda elektronskog učenja. Samo njih 34% se izjasnilo da koriste neke od metoda elektronskog učenja. Njih 9 % je ostalo neizjašnjeno. U Grafikonu 8 se može videti vizuelni prikaz izjašnjenih vaspitača.



**Grafik 8:** *Da li koristite neke od metoda elektronskog učenja*

Pored toga što ne koriste neke od metoda elektronskog učenja 52% ispitanika nije pohađalo neki kurs stručnog usavršavanja vezan za računare (Grafikon 9). Samo 24% ispitanika se izjasnilo da je pohađalo neki kurs stručnog usavršavanja vezan za računare.



**Grafik 9:** *Da li ste pohađali neki kurs stručnog usavršavanja vezan za računare*

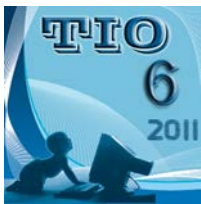
### 3. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Iz navedenih podataka se da zaključiti da je pripremljenost vaspitača u oblasti tehničkog i informatičkog obrazovanja jako slab. Potrebno je izvršiti dalekosežna istraživanja da bi se dobili precizniji podaci. Dete predškolskog uzrasta usvaja informatička znanja i veštine na isti način kao što usvaja i ostala znanja. Vaspitač uz pomoć savremenih tehničkih sredstava vrši socijalnu interakciju između dece. Govori se da je najbolje da predškolske ustanove poseduju posebnu učionicu – informatička učionica, ali sada se misli drugačije. Danas je,

daleko bolje, da računar bude smešten u prostoriji gde borave vaspitači i deca. Upotreba IKT ne treba nikako da zameni brojne aktivnosti u predškolskim ustanovama već je potrebno da se njihovom upotrebom dete pravilno usmerava za dalju upotrebu IKT kao i da se ukažu prednosti i nedostaci upotrebe istih. Da bi decu uspešno da usmerimo na upotrebu savremenih tehničkih sredstava na pravi način potrebno je, pre svega, obučiti vaspitače kako bi na pravilan način mogli da usmeravaju dalje decu. To ćemo uraditi pre svega povećanjem broja stručnih seminara na kojima će vaspitači morati da potvrde ili usavrše svoja znanja.

#### 4. LITERATURA

- [1] Aus: Palme, Hans-Jürgen (1999): Computer im Kindergarten - Was Kinder am Computer spannend finden und wie Erzieherinnen damit umgehen können. München: Don Bosco Verlag, posećeno 15.04.2011.,  
<http://www.kindergartenpaedagogik.de/725.html>
- [2] Informatique à l'école maternelle, Michel Chabot, posećeno 15.04.2011.,  
<http://www.epi.asso.fr/revue/73/b73p087.htm>



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 37.016:62/69

Stručni rad

### OBRAZOVNI STANDARDI – FAKTOR UNAPREĐIVANJA NASTAVE TIO

Miloš Soro<sup>1</sup>

**Rezime:** Nedostatak standarda obrazovnih postignuća učenika predstavlja smetnju daljem razvoju nastave Tehničkog i informatičkog obrazovanja u postizanju kvalitetnih rezultata u obrazovanju učenika, školovanju i stručnom usavršavanju nastavnika.

Standardi treba da determinišu glavne faktore i nivoe obrazovnih dostignuća. To bi omogućilo nastavnicima da jasno odrede elemente značajne za postizanje ishoda obrazovanja i vaspitanja i valorizaciju svog i učenikovog rada.

Postizanju funkcionalnih znanja učenika značajno bi doprinelo definisanje standardnih indikatora za ovaj nastavni predmet. U suprotnom, efikasnost nastavnog procesa, učenje i primena stečenih znanja i sposobnosti neminovno će zaostajati za savremenim razvojem u uspehu obrazovanja.

Razvoj predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje zavisice i od pripremljenosti nastavnog kadra na fakultetima za ostvarivanje nastavnog programa. Utvrđivanje standarda znanja i veština za ovaj nastavni predmet veoma je značajano za formulisanje konkretnih kompetencija budućih nastavnika.

**Ključne reči:** *Standardi, efikasnost nastavnog procesa, kompetencije, stručno usavršavanje.*

### EDUCATIONAL STANDARDS - FACTOR TO IMPROVE TEACHING TIO

**Summary:** *Further development of Technical and IC education in achieving with quality results in learning outcomes of students, education and professional development of teachers is the lack of standards of educational achievement.*

*Standards should determine the main factors and levels of educational attainment. This would enable teachers to clearly identify the elements necessary for the achievement of outcomes of education and the evaluation of teachers and students work.*

---

<sup>1</sup> Miloš Soro, pedagoški savetnik, OŠ “J J Zmaj”, Zrenjanin, E-mail: [milos.soro@gmail.com](mailto:milos.soro@gmail.com)

*Achieving functional knowledge of the students would be contributed to significantly by defining standard indicators for this subject. Otherwise the effectiveness of the teaching process, learning and application of acquired knowledge and skills will inevitably lag behind the modern development and educational success.*

*Item Development and TIO training will depend on the preparedness of teachers in schools for implementation of the curriculum. Establishing standards of knowledge and skills for this subject is very important for the formulation of specific competencies of future teachers.*

**Key words:** *Standards, the effectiveness of the teaching process, competencies, professional development.*

## 1. UVOD

Osavremenjavanje nastavnog procesa i metoda rada u sticanju znanja, sposobnosti i pripremi učenika za rad, postaje imperativ školskog sistema. Osnovna uloga standarda je da unapredi obrazovni proces. Znanja, veštine u radu i korišćenja tehničkih proizvoda u svakodnevnom životu, učenici usvajaju u tehničkom i informatičkom obrazovnom nastavnom području. Učenici razvijaju svoje veštine upravljanja i rukovanja tehničkim uređajima i alatima. Saznanja potrebna za pravilan izbor materijala i metoda rada kao i osnovna znanja i umjenja u korišćenju informacione i komunikacione tehnologije su ciljevi kojima se teži. Bitna komponenta ovog procesa je razvijanje saznanja o ekonomskim i etičkim vrednostima ljudskog rada.

Sadašnji stepen razvoja društva postavlja zahtev učenicima da steknu znanja o tehnologiji, tehnici i informaciono-komunikacionoj tehnologiji. Tako će savladati neophodna znanja i sposobnosti i biti prilagođeni brzim promenama u društvu, nauci i tehnologiji. Posebno je značajno da učenici razvijaju ključne veštine, navike i svest o svojim i tehnološkim mogućnostima i ograničenjima, prednostima i manama njihove primenljivosti.

Veoma je važno istaći da učenici u predmetu Tehničko i informatičko obrazovanje (TIO) usvajaju osnovna funkcionalna i primenljiva znanja iz tehnike i tehnologije kojima se ostvaraju nove materijalne i nematerijalne vrednosti. Učenici će kroz ove aktivnosti usvojiti znanja o principima delovanja tehničkih sistema i korišćenju infrastrukturnih objekata.

Razvoj veština i primenljivost računara u informaciono-komunikacionoj tehnologiji je jedan od najvažnijih bazičnih zahteva u obrazovanju mladih. Delotvorno korišćenje ove savremene tehnologije i korisničkih računarskih programa u učenju, radu i upravljanju procesima, omogućiće učenicima razvoj veština neophodnih za primenu računara u rešavanju problema u različitim oblastima tehnike i tehnologije. Ovde treba istaći mogućnost međupredmetne povezanosti drugih predmeta sa predmetom TIO i interdisciplinarne saradnje nastavnika različitih struka.

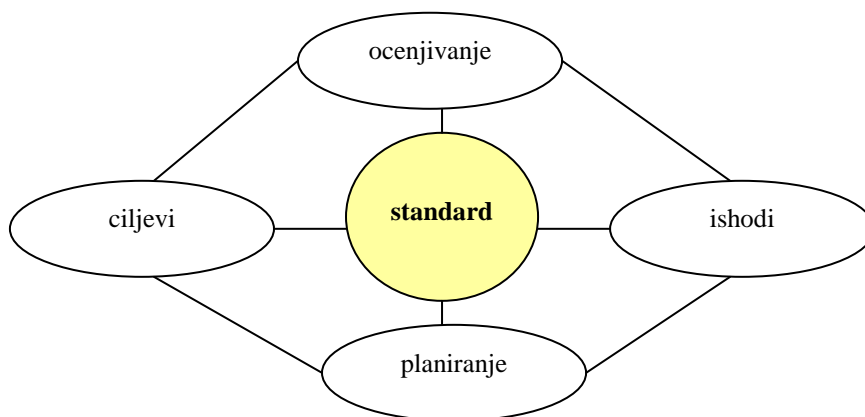
Nastavu predmeta TIO karakteriše područje učenikove samostalne aktivnosti kroz modularni pristup realizaciji sadržaja. Učenici rade na realizaciji svoje ideje ili projekta samostalno ili u grupi što im omogućava sticanje znanja, sposobnosti i stavova neophodnih za dalje obrazovanje i osposobljavanje za buduće učešće u konkurentnom i preduzetničkom stvaralaštvu. Kod praktičnog rada učenika cilj je praćenje i vrednovanje „procesa“ a ne dobijanja finalnog rezultata s tim što se u završnom razredu ovaj odnos podjednako valorizuje.

Preimenovanje, odnosno proširenje postojećeg nastavnog predmeta Priroda i društvo u prvom ciklusu u novi predmet pod nazivom **Priroda, društvo i tehnika** doprinelo bi u značajnoj meri učenikovim potrebama na tom nivou razvoja u izražavanju motoričkih aktivnosti i samopotvrđivanju.

Usvajanje standarda postignuća učenika će snažno pospešiti neophodne promene u kreiranju i korigovanju nastavnog programa TIO, kvalitetnijem utvrđivanju nivoa uspešnosti, efikasnijem učenju, korišćenju inovativnih i interaktivnih metoda rada sa učenicima, efektnom stručnom usavršavanju nastavnika. Isto tako, standardi će uticati na fakultete na kojima će se školovati kompetentniji nastavnički kadar.

## 2. STANDARDI SU NEMINOVNOST

Standardi su potrebni kako školi, tako i učenicima, nastavnicima i roditeljima. Standardi su optimum očekivanja. Uticaj standarda postignuća učenika je višestruk i daje novu sliku na nastavni proces, posebno na nastavni čas.



*Slika 1: Interaktivnost uticajnih elemenata*

**Ciljeve** vezujemo za isplanirane težnje nastavnika da ostvari određene ideje i zadatke u radu sa učenicima. Na osnovu opštih i posebnih iskaza standarda za pojedine predmetne oblasti nastavnik može da formuliše svoje ciljeve za svaki razred i odeljenje. U predmetu TIO značajni su sledeći opšti ciljevi :

- ❑ razvijanje svesti o uticaju tehnike i tehnologije na promene u savremenom životu;
- ❑ razvoj sposobnosti tehničkog i informatičkog sporazumevanja i korišćenja tehničko-tehnološke dokumentacije;
- ❑ usvajanje znanja, veština, motoričke spretnosti i stavova o pravilnom rukovanju raznim priborima, alatima, mašinama i uređajima na radu, svakodnevnom životu i očuvanju okoline;
- ❑ osposobljavanje učenika za pravilan izbor budućeg zanimanja;
- ❑ osposobljavanje učenika za korišćenje informacione opreme i komunikacione tehnologije i
- ❑ razvijanje stvaralaštva, kreativnosti i logičkog mišljenja.

**Planiranje** je bitan činilac za povećanje uspešnosti nastavnog procesa. Ono omogućuje

pripremu nastavnika za racionalno korišćenje nastavne tehnologije, materijala i vođenje nastavnog časa. Vrednovanje rezultata rada i uspešnosti postavljenih ciljeva ne bi moglo da se obavi bez postojanja planskih postavki kako samovrednovanjem, što obavlja sam nastavnik, tako ni drugim internim ili eksternim ispitivanjem.

**Ishodi**<sup>2</sup> predstavljaju logičan nastavak dogovorenih iskaza o tome šta učenik treba da zna. Oni formulišu konkretne zahteve koji učenici treba da ostvare na odgovarajućem nivou, osnovnom, srednjem i naprednom. Ako standardi predstavljaju opšte norme, ishodi su njihovi izvedeni iskazi. Oni moraju biti jasni učenicima, podsticajni i da mogu da se mere, odnosno provere.

**Ocenjivanje** postignutog rezultata učenika se obavlja na osnovu zadataka. Povezanost ishoda i drugih uticajnih segmenata u obrazovnim standardima sa ocenjivanjem uspešnosti učenika je konkretna. Svi zajedno čine funkcionalnu celinu, jedno iz drugog sledi i obrnuto. Osnovni način u sistemu ocenjivanja je korišćenje Blumove taksonomije. Standardi omogućuju da ocena bude maksimalno objektivna i da motiviše učenika za postizanje boljih rezultata. Učenik će znati koliko je ovladao gradivom i šta treba još da nauči.

### 3. KOME TREBAJU STANDARDI ?

Standardi nam ne trebaju zato što ih drugi imaju ili pak zato što ih neki nemaju. Prvi put hoćemo da imamo jedan zajednički, opšte prihvatljiv, pouzdan i merljiv instrument u obrazovanju koji će odvojiti ono što je bitno od manje važnih činjenica i sadržaja. Oni su garancija našem bržem razvoju školskog sistema. U kojoj meri uđu u naš obrazovni sistem, utoliko će benefiti opštem razvoju društva biti veći.

Standardi su potrebni :

- a) *Učenicima;*
- b) *Demokratskom društvu;*
- c) *Nastavnicima;*
- d) *Vrednovanju rezultata;*
- e) *Sistemu kvaliteta obrazovanja;*
- f) *Autorima i izdavačima udžbenika;*
- g) *Roditeljima;*
- h) *Samovrednovanju;*
- i) *Obrazovnom sistemu;*
- j) *Nastavničkim fakultetima.*

---

<sup>2</sup> Opšti ishodi obrazovanja i vaspitanja rezultat su celokupnog procesa obrazovanja i vaspitanja kojim se obezbeđuje da deca, učenici i odrasli steknu znanja, veštine i vrednosne stavove koji će doprineti njihovom razvoju i uspehu, razvoju i uspehu njihovih porodica, zajednice i društva u celini. (član 5 Zakona o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja)

**Učenici** uvođenjem standarda mogu mnogo jasnije da odrede šta je važno, na šta treba da više obrate pažnju, šta treba da znaju i do kojeg nivoa ta saznanja treba da usvoje. Rezultati koje treba da dostignu učenici su unapred zadati i poznati. Učenici su učesnici u procesu učenja i mogu samostalno da utiču na njegov ishod. Odgovornost za rezultate u nastavi zavise i od njih. Oni sagledavaju tempo svog rada i prilagođavaju ga svojim mogućnostima i aspiracijama. Sa standardima lakše i brže savlađuju program i planiraju svoje aktivnosti u skladu sa postavljenim zahtevima i očekivanjima.

**Demokratsko društvo** zahteva praćenje, kontrolu i javnost. Uspeh škole, nastavnika i učenika je javan i dostupan svima. Društvo može da utiče na promene u obrazovanju ako je školski sistem dovoljno javan i transparentan.

**Nastavnicima** su odrednica ciljevi nastavnog predmeta i standardi postignuća učenika. Zahvaljujući standardima nastavnici mogu da odrede oblike i metode kojima će najlakše i što efikasnije postići očekivani rezultati. Zahvaljujući standardima nastavnicima je olakšano planiranje nastavnog časa, priprema i realizacija. Određenja koje postavljaju obrazovni standardi neminovno će uticati na adekvatno stručno usavršavanje nastavnika i biti primerenije potrebama nastavnika.

**Vrednovanje** je stalan proces kojim se obezbeđuje postizanje zadatih ishoda. Aktivnosti proveravanja stepena ovladavanja standardima i njegovim ishodima se obavlja testiranjem učenika. To se može obaviti u razredu, školi pa sve do nacionalnog nivoa. Tako možemo dobiti vernu sliku uspešnosti svih učesnika u nastavnom procesu. Standardi postaju mera objektivnog ocenjivanja učenika.

**Sistem kvaliteta** u obrazovanju se procenjuje i unapređuje. Različitim načinima unutrašnje i spoljne evaluacije dobijaju se podaci neophodni za sagledavanje ostvarenosti postavljenih standarda u školama. Jedan od važnih ciljeva ovih istraživanja je podsticanje razvoja nastavnog programa, stručnog usavršavanja nastavnika i drugih činilaca u obrazovanju. Osiguranje kvaliteta u obrazovanju je potrebno za uspešan razvoj svakog društva.

**Autorima i izdavačima udžbenika** standardi postignuća učenika postaju vodilja za koncipiranje i strukturisanje programskih sadržaja. Ishodi su glavne karike za uspešno ostvarenje obrazovnog nivoa postignuća. Izdavači udžbenika imaju poznati okvir kojem nastavni sadržaji treba da budu podređeni. Obrazovni standardi postaju cilj i sredstvo koji izdavači slede i čije ostvarenje žele i sprovede.

**Roditelji** imaju potrebu za stalnim praćenjem postignuća učenika. Saznanja o tome moraju biti blagovremena da bi preduzete akcije bile delotvornije. Napredak učenika roditelji mogu da prate ako im je omogućen uvid u preduzete aktivnosti za unapređenje kvaliteta rada i nivo ostvarenosti tih rezultata.

**Samovrednovanjem** učenik procenjuje svoj rezultat, analizira i traži eventualne greške i otklanja ih. Jedan od najznačajnijih ishoda u procesu učenja je onaj koji nastaje kada učenika vrednuje sopstveni rad. Radi se o „učenju učenja“ što je od velike važnosti kako u obrazovnom tako i u vaspitnom kontekstu razvoja mlade ličnosti.

**Obrazovni sistem** je u kontinuitetu podložan promenama u skladu sa društveno-ekonomskim razvojem društva. Iskustva drugih zemalja na ovom planu su od velike koristi za definisanje obrazovne politike. Računatost i efikasnost u obrazovanju omogućice postizanje kvalitetnih rezultata i adekvatno planiranje razvoja obrazovnog sistema. Step

razvoja obrazovnog sistema zavisi od trenda razvoja društveno-ekonomskih odnosa u društvu. Da bi obrazovne rezultate kvalitativno poboljšali, potrebno je i ulagati u njegovo usavršavanje.

**Visokoškolsko obrazovanje** budućih nastavnika se danas odvija bez dovoljne veze sa stvarnim potrebama nastavničkog poziva. Od konkretnog fakulteta i njegovog nastavnog kadra u mnogome zavisi koliko će imati „sluha“ za realnost sa školskim nastavnim procesom. U nastavi TIO zbog podložnosti brzim i stalnim promenama u nauci i tehnologiji neminovna je stalna veza onoga što je potrebno nastavnicima sa onim šta se uči na fakultetima. Utvrđivanjem standarda za ovaj predmet staviće se tačka na maglovite ciljeve i ishode kojima se rukovode nastavnički fakulteti u pripremanju budućih nastavnika za prosvetarski poziv.

#### 4. ZAKLJUČAK

Standardi će unaprediti Tehničko i informatičko obrazovanje, sadržajno i suštinski. Oni će omogućiti učenicima potpunije iskazivanje i samopotvrđivanje u povezivanju saznanja sa svakodnevnim životom i radom. Primenljivost naučenog time dobija svoju konkretnu podršku u školskom kurikulumu.

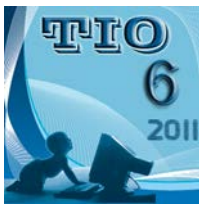
Ključne veštine i stavove u efikasnom funkcionalnom stvaralaštvu učenici stiču i razvijaju ostvarujući ishode po obrazovnim dostignućima srazmerno svom stepenu razvoja i sposobnostima. Rad učenika na realizaciji mini projekata stavlja učenike u situaciju da moraju planirati, osmisлити adekvatne metode rada i upotrebe sredstava i preuzimati odgovornost za njegov rezultat.

Zbog značaja ishoda i stavova koje učenici ostvaruju u ovom predmetu poželjno je osnovne postavke uneti u postojeći program Prirode i društva (novi naziv: *Priroda, društvo i tehnika*) u nižim razredima osnovne škole. Poseban akcenat bi trebalo dati na usvajanju stavova o uticaju tehnike i tehnologije na okruženje i razvoju veština i motorike, posebno šake i prstiju ruke učenika.

Neminovan je uticaj standarda postignuća učenika na korigovanje nastavnih programa, načine učenja, proveravanja i vrednovanja postignute uspešnosti. I ne samo u ovom delu, već i u drugim segmentima obrazovanog sistema kojem treba racionalizacija i efikasnost. Standardi će ubrzati promene u sistemu učenja na nastavničkim fakultetima na kojem će se studenti za predmet TIO pripremati za konkretan posao koji će obavljati u školama.

#### 5. LITERATURA

- [1] *Obrazovni standardi za kraj obaveznog obrazovanja*, Ministarstvo prosvete i Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja, Beograd, 2010.
- [2] Soro M.: *Definisanje standarda nastavnika TIO*), stručni rad UDK::371.3::62/69, Zbornik radova Tehnika i informatika u obrazovanju, Čačak, 2008., str. 302-5



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 694+699.8

Pregledni rad

### NEKI PROBLEMI REALIZACIJE I PRIHVATANJA STANDARDA U GRAĐENJU DRVENIH KROVOVA SAVREMENIH OBJEKATA

Sulejman Meta<sup>1</sup>, Ardrita Muharemi<sup>2</sup>,

**Rezime:** Prilikom građenje objekata, kao završna faza gradnje kod takozvane „karajapije“, pojavljuju se radovi na izgradnji krovne konstrukcije i pokrivni radovi krova, gde zbog mnogih faktora dolazi do propusta, koji su posledica neprimene standarda u građenju, posebno zbog neadekvatne primene standardnih zahteva materijala koji se ugrađuje u drvene krovne konstrukcije. U novembru 2010 godine, na teritoriji Makedonije desile su se nekoliko havarije na javnim objektima, na kojima su stradale krovne konstrukcije koje su se zbog vetra srušile sa zgrada. U radu dat je kratak prikaz utvrđivanja razloga koji su doveli do rušenja gore navedenih krovova. Ustanovljeno je da u svim fazama izgradnje nisu poštovani pre svega zakonski propisi o standardima građenja i upotrebe standardizovanog materijala.

**Cljučne reči:** Standardizacija, drvene konstrukcije, krovovi.

### SOME PROBLEMS OF IMPLEMENTATION AND ADMISSION OF STANDARDS IN CONSTRUCTION OF THE WOODEN ROOFS OF MODERN BUILDINGS

**Summary:** During the construction of buildings, as the final phase of construction, the so-called "karajapije" presented the construction of the roof structure, where due to many factors, made concessions, which are due to incorrect use of the standards in construction, especially due to inadequate use of standards materials which were incorporated into the wooden roof structure. In November 2010, the territory of Macedonia have been some damage to public facilities, when roof constructions suffered. The paper will briefly discuss the determination of the reasons that led to the demolition of the above rooftops. It was found that in all phases of construction were not observed on all legal regulations on building standards and using standardized materials.

**Key words:** Standardization, wood structures, roofs.

<sup>1</sup> Prof. dr Sulejman Meta, Fakultet Primenjenih Nauka, Državni Univerzitet u Tetovu, Makedonija,  
E-mail: [metas59@yahoo.com](mailto:metas59@yahoo.com)

<sup>2</sup> Mr Ardrita Muharemi, Fakultet Primenjenih Nauka, Državni Univerzitet u Tetovu, Makedonija.

## 1. UVOD

Zadnjih nekoliko godina na teritoriji Makedonije bilo je nekoliko havarija na krovovima javnih objekata, došlo je do rušenja drvenih krovnih konstrukcija, pri čemu je bilo povređenih i nastradalih lica. U novembru 2010 godine, na teritoriji Makedonije desile su se nekoliko havarije na javnim objektima, na kojima su stradale krovne konstrukcije koje su se zbog vetra srušile sa zgrada. Stradale su krovne konstrukcije u tri bolnice: u Ohridu, Gostivaru i Tetovu kao i u Osnovnoj školi u Trapčin-Dolu kod Kičeva, Osnovnoj školi u Ohridu i gimnaziji u Tetovu.



*Slika 1: Srušena krovna konstrukcija sa zgrade bolnice u Gostivaru*

Prilikom pada krova sa zgrade bolnice u Tetovu smrtno je nastradala jedna osoba dok su se sa teškim povredama zadobile tri osobe, uništeno je i nekoliko automobila.



*Slika 2: Srušena krovna konstrukcija sa zgrade bolnice u Tetovu*

Prilikom uvida kao i dokumentovanja faktičkog stanja, utvrđeno je mnogo nedostataka kao kod samih drvenih konstrukcija tako i u procesu tenderisanja, nadzora i izvođenja istih. Anomalije koje su dovele do rušenja i padanja krovova, uglavnom su subjektivnog karaktera.

## 2. METOD EKSPERIMENTALNOG RADA

Utvrdjivanje uzroka koji su doveli do rušenja posočenih krovnih konstrukcija, vršeno je konceptualno u tri pravca i to:

1. analizirane su zakonske postavke i zahtevi standarda o materijalu,
2. istraživani su profesionalni zahtevi projektovanja i dimenzioniranja,
3. istraživana je kvaliteta materijala i izrade.

Treća tačka odnosi se na temu ovoga rada i u daljem izlaganju biće detaljno obrađena. Za utvrđivanje faktičkog stanja samih drvenih konstrukcija i kvaliteta istih, izvršena su skeniranja na terenu, uzeti su uzorci i probe upotrebljenog materijala pri čemu ceo proces rada je arhivovan.

## 3. STANDARDNI ZAHTEVI MATERIJALA

Drvo je primarni material izvedbe kod drvenih krovnih konstrukcija i može se upotrebiti kao puno masivno ili kao lepljeno lamelirano. U zadnje vreme se sve više upotrebljavaju kompozitni materijali na bazi drveta. U drvene krovne konstrukcije, pored drveta, ugrađuju se i pomošni propratni materijali koji sačinjavaju jednu celinu i igraju važnu ulogu u stabilnosti istih, posebnu važnost imaju spojna sredstva i tesarske veze.

Rezana građa koja se upotrebljava u drvene krovne konstrukcije treba biti sa određenim kvalitetom koji je definisan važećim standardima za rezanu građu. U Makedoniji još su na snazi stari standardi za rezanu građu MKC Д. И1. 041 (preuzet od JUS D. C1. 041/82), dok novi EUROKODOVI su u fazi prevođenja i konvertiranja. Ovaj standard uređuje propise za rezanu građu u odnosu na: vrste drveta, mere, dimenzije, kvalitet, obeležavanje kao i neka druga pitanja koja se odnose na bolje poznavanje drveta za preradu i promet, odnosno upotrebe. Kvalitet rezane građe podeljen je u 5 kategorije i to: ČPČ, I klasa, II klasa, III klasa i IV klasa. Prema standardu DIN 4074 (12/58), vrši se vizualna klasifikacija za puno drvo ugrađivo u konstrukcije i vrši se razvrstavanje po kvalitetu u sledeće grupe:

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> klasa kvaliteta III | -puno drvo male nosivosti            |
| <input type="checkbox"/> klasa kvaliteta II  | -puno drvo standardne nosivosti      |
| <input type="checkbox"/> klasa kvaliteta I   | -puno drvo izuzetno visoke nosivosti |

Samo razvrstavanje kod vizualne klasifikacije temelji se na sledećim kriterijuma:

- a) greške poprečnog preseka,
- b) kvrge,
- v) širina godova,
- g) nepravilnost vlakana (usukanost),
- d) greške izazvane skupljanjem (raspukline, pukotine),

- đ) greške boje drveta,
- e) greške od insekata,
- ž) greške izazvanim gljivama (imela)
- z) krivljenje građe,
- i) nepravilnosti u srži drveta.

I u zakonima koji su na snazi u R. Makedoniji predviđene su odredbe o primeni standarda, tako da dva zakona imaju direktnu implikaciju na primenu standardnog materijala i to:

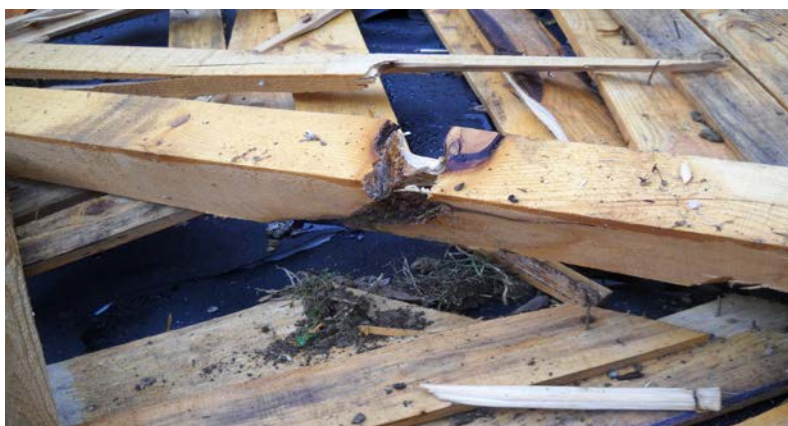
- ☐ *Zakon za gradnju, Služben vesnik RM, br. 130 od 28.10.2009 i*
- ☐ *Zakon za građevinske proizvode, Služben vesnik RM, br.39/2006.*

#### 4. (NE)PRIMENJIVANJE STANDARDNIH ZAHTEVA

Prilikom uvida i analiziranja uzroka koji su doveli do rušenja krovova na svim javnim objektima, pored ostalih nedoslednosti građenja istih, utvrđeni su i brojni nedostaci u kvalitetu upotrebljenog materijala. Rezana građa koja je bila upotrebljena pri gradnji kao i prilikom rekonstrukcije koje su vršene na posočenim objektima, pre svega je bila vanstandardna i sa velikim nedostacima. Prilikom postavljanja projektnog zadatka kao kod studentskih zadataka tako i kod praktičnog projektovanja i dimenzionisanja konstrukcija, uobičajeno, predviđa se da drvena građa bude standardna i to II klase. Prema standardnim zahtevima, grede koje se upotrebljavaju za drvene konstrukcije moraju biti: sa paralelnim ivicama, rezane sa ostrim rubovima, bez krši i trulosti. Dozvolene greške su:

- ☐ *Najmanje kvрге neograničeno,*
- ☐ *Veličina kvрге ne sme preći 1/3 širine veće strane grede,*
- ☐ *Smolnice neograničeno*
- ☐ *Površinske pukotine, ravne, na gredama sa širijom stranom do 20 cm,*
- ☐ *Raspukline na rubovima,*
- ☐ *Palivost kod greda u uklopljena i razrezana srž, u dubini do 15% od tesnije strane,*
- ☐ *Promene u boji,*
- ☐ *Mušičavost mala i sredna,*
- ☐ *Lisičavost mala i sredna*

Na jednoj gredi smeju biti najviše 4 od navedenih grešaka.



**Slika 3:** Više grešaka drveta na konstruktivnim elementu

U drvenim nosećim gredama koji su bile upotrebljene i konstrukcije krovova bilo je mnogo nedopustivih grešaka samog drvenog materijala (SI 3), tako imamo više grešaka na jednom konstruktivnim elementu i to na jednoj lokaciji: kvrga koja je veća od  $1/3$  od poprečnog preseka, nepravilnost vlakana, greške boje drveta, trulež, smolni đepovi, nepravilnosti u srži drveta i dr. Ovakav drveni materijal koji nije ispunjavao najosnovnije zahteve standarda, doprineo je pored ostalih nedostataka do toga da sama drvena konstrukcija popušta pod dejstvom statičkih i dinamičkih opterećenja i do rušenja samih konstrukcija.

Na elementima gradnje, posebno kod: rogova, venčanica, slemenjača i stubova, uočene su veliki nedostaci koji mogu da posluže kao školski primer neprimenjivanja odnosno neprihvatanja standarda za kvalitet upotrebljenog materijala.



*Slika 4: Totalna nepravilnost vlakana*

Na slici br.4 dat je prikaz slomljenog roga gde se jasno uočava da je upotrebljen materijal rezane drvene građe sa totalnom devijacijom drvenih vlakana.

## 5. REZULTATI I DISKUSIJA

Istraživanja koja su vršena za razloge koji su doveli do rušenja drvenih krovnih konstrukcija, posebno uticaj primene standardnog materijala, pokazala su da su razlozi višestruki i to:

- nisu ispoštovani zakonski propisi o građenju i upotrebljenog materijala,
- zapušteni su principi projektovanja i dimenzioniranja samih konstrukcija,
- kvalitet upotrebljenog materijala nije u saglasnosti i zahtevima standarda,

Svi objekti koji su navedeni i na kojima su se srušile krovne konstrukcije su u društvenoj svojini, isti su finansirani, tenderisani, građeni, rekonstruirani, nadzorirani, tehnički kontrolisani itd., od strane istog subjekta?! (Ministarstvo Zdravstva i Ministarstvo Obrazovanja i Nauke).

Radovi na izgradnji krovova izvođeni su od strane preduzeća koje nisu specijalizovane za

ovakve poslove, kvalitet izvedbe nije zadovoljavao i najmanje prohteve standarda o gradnji.

Kod srušenih drvenih krovnih konstrukcija, pored regularne, upotrebljavana je i drvena građa koja je predhodno bila upotrebljavana za druge građevinske radove, ista je bila jako oštećena od upotrebe eksera i izloženosti atmosferskim uticajima.

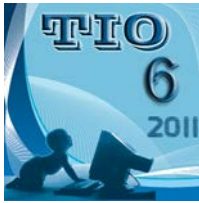
## 6. ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Iz onoga što je izneto u istraživanju, mogu se izvesti zaključci i dati preporuke, kako bi u buduću ne bi došlo do havarija na krovnim konstrukcijama kao:

1. *Uvesti red u sprovođenju zakonskih propisa o gradnji i upotrebe materijala,*
2. *materijal koji se ugrađuje u drvene krovne konstrukcije, mora se kontrolisati prilikom nabavke, isti mora da ispunjava zahteve standarda kao i zahteve vizualne klasifikacije,*
3. *komisije za tehnički prijem moraju biti sastavljene isključivo od stručna i kompetentna lica, a ne kao što je to bio slučaj do sada da iste budu formalne prirode,*
4. *radove izvođenja i rekonstrukcije krovova doveriti specijalizovanim subjektima,*
5. *nadzor izgradnje i rekonstrukcije, vršiti postupno i u svim fazama rada,*
6. *u procesu revizije, nadzoru, izvođenja i tehničkog prijema kod drvenih krovnih konstrukcija, obavezno uključivati i stručnjake drvne industrije, koji su i najpozvaniji da utvrde kvalitet drvenog materijala,*
7. *neophodno je permanentno slediti zdravstveno stanje drvenih krovnih konstrukcija, uvođenjem savremenih sistema monitoriranja (Structural Health Monitoring),*
8. *uvesti posebne methodske jedinice prakse u srednjim školama kao i na fakultetima, gde pored teoretskog znanja, učenici i studenti praktično ću se obučavati za bolje poznavanje kvaliteta materijala i primenu standarda.*

## 7. LITERATURA

- [1] Andrijana Bjelanović, Vlatka Rajčić: *“Drvene konstrukcije prema europskim normama”*, Zagreb, 2007.
- [2] Sulejman Meta: *“Poor quality timber roof constructions and environmental hazards – practical experience”*, vi međunarodno savetovanje: *“RIZIK I BEZBEDNOSNI INŽENJERING”*, [www.rizik.vtsns.edu.rs](http://www.rizik.vtsns.edu.rs) Visoka Tehnička Škola Strukovnih Studija u Novom Sadu, Tehnički Fakultet, Novi Sad, Kopaonik, januar, 2011.
- [3] Сулејман Мета: *“Причини за рушењето на дрвените кровни конструкции на неколку јавни објекти во Македонија”*, Списание “Пресинг” год I февруари Скопје, 2011, стр.60-64
- [4] Sulejman Meta: *“Studimi krahasues i disa vetive fiziko-mekanike të drurit të rrobullit (Pinus heldreichii-Christ) që rritet në disa lokalitete në Bjeshkët e Nemuna”*, Tiranë, 2004.
- [5] Ilić Slobodan: *“Klasični drveni krovovi”*, Beograd, 1992.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 37.016:62/69(075.2)

Stručni rad

## OPSERVACIJA KREATIVNOSTI U NASTAVI TEHNIČKOG OBRAZOVANJA U OSNOVOJ ŠKOLI

Mara S. Šiljak<sup>1</sup>, Mile S. Šiljak<sup>2</sup>, Ivan R. Tasić<sup>3</sup>

**Rezime:** U osnovnoj školi, kao reprezentativnoj, respektabilnoj i obaveznoj instituciji, od posebnog individualnog i društvenog značaja, za koju je svojstvena „hronična inertnost“ i odsustvo pedagoškog individualizma u statusu redovnog nastavnog predmeta a u višim razredima, između ostalog bio je zastupljen i nastavni predmet Tehničko obrazovanje, a od školske 2007/2008 godine, istom je izmenjen nastavni program i naziv ( Tehničko i informatičko obrazovanje). Za navedeni nastavni predmet svojstven je bogat, raznovrstan i motivišući sadržaj, a didaktičnost i brojnost mogućih metoda u realizaciji multidisciplinarnih sadržaja, čine ga različitim od drugih tradicionalnih predmeta. To je nastavni predmet koji omogućava da se kod učenika prepoznaju sklonosti, razviju sposobnosti i integrišu želje, potrebe i mogućnosti, u optimalnoj srazmeri.

Svedoci smo pojave opadanja interesa mladih, za daljim školovanjem u srednjim tehničkim školama a kasnije i na tehničkim fakultetima, čime se neposredno ugrožava formiranje tehnički obrazovanih nosioca održivosti društvene zajednice.

U predmetnom radu akceptira se fenomen kreativnosti u nastavi tehničkog obrazovanja, s ciljem unapređenja ishodnih postignuća. Kreativnost kao fenomen vezan za ličnost, proces, ishod i vrednosti, nije deterministički i egzaktno definisan, ali je zbog svog snažnog potencijala, fleksibilne aplikativnosti i široke refleksije podesan kao sredstvo za unapređenje nastavnog procesa i dostizanja postavljenih ciljeva u nastavi iz određenog nastavnog predmeta. U radu se istražuje ontolškim metodom konvergentnog mišljenja, prisutnost svih vrsta i oblika kreativnosti u nastavi tehničkog obrazovanja i sagledavaju mogućnosti njihovog posredovanja u profesionalnoj orijentaciji učenika koji dalje nastavljaju svoje školovanje. Rezultati istraživanja ukazuju, na nedovoljnu zastupljenost i implementaciju kreativnosti, u nastavi tehničkog obrazovanj

**Ključne reči:** Kreativnost, tehničko obrazovanje, osnovna škola.

<sup>1</sup> Mr. sc. Mara S. Šiljak, prof. Kragujevac, E-mail: [marasiljak@yahoo.com](mailto:marasiljak@yahoo.com)

<sup>2</sup> Prof. dr Mile S. Šiljak, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Požarevac, E-mail: [milesiljak@yahoo.com](mailto:milesiljak@yahoo.com)

<sup>3</sup> Doc. dr Ivan R. Tasić, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin, E-mail: [tasic@tfzr.uns.ac.rs](mailto:tasic@tfzr.uns.ac.rs)

## OBSERVATION OF CREATIVITY AT TEACHING OF TECHNICAL EDUCATION IN PRIMARY SCHOOLS

**Summary:** *At a primary school as a representative, respectable and obligatory institution, of specially individual and society importance with "chronic inertia" characteristic and absence of pedagogic individualism at regular school subject at higher grades, among others, there has been represented the school subject Technical education. In the 2007/2008 school year teaching program and title of the mentioned subject was changed into Technical and informatics education. This teaching subject has got a rich, various and motivation content and didacticism and numerous of possible methods in realization of multidisciplinary contents make it different from other traditional subjects. Such a school subject enables to recognize tendency, develop skills and integrate wishes, needs and possibilities with school students at optimal proportion.*

*We are witnesses of phenomenon on decrease of youngsters' interest in their further education at technical schools and later on in technical faculties too, endangering indirectly formation of technically educated persons carrying society sustainability.*

*In this paper it is accepted the creativity phenomenon at teaching of technical education with the aim to advance the results. Creativity as phenomenon of personality, process, result and value has not been determinately and exactly defined but due to its forceful potential, flexible application and wide reflection it is suitable, as means, to advance the teaching process and to reach previously set teaching aims of a school subject. In this paper, using ontology method of convergent opinions, the presence of all types and forms of creativity at teaching of the technical education subject is searched and perceived all possibilities of mediation in professional orientation of a school student who continues his education. The searched results point out insufficient presence and implementation of creativity at the technical education teaching.*

**Key words:** *Creativity, technical education, primary school*

### 1. UVOD

Dugi niz godina u osnovnoj školi, u drugom ciklusu osnovnog obrazovanja i vaspitanja, a u statusu redovnog nastavnog predmeta, između ostalog, bio je zastupljen nastavni predmet Tehničko obrazovanje (TO). Od školske 2007/2008 godine, reformskim zahvatom izmenjen mu je nastavni program i naziv, tako da je preimenovan u Tehničko i informatičko obrazovanje (TIO). Praktično, učenici osnovne škole kroz nastavu iz navedenog nastavnog predmeta, prvi put se organizovano susreću i upoznaju sa tehnikom i tehnologijom.

Navedeni nastavni predmet, odolevajući vremenu, reformama i društvenim promenama, zadržao je svoj status i gotovo sve svoje specifičnosti i vrednosti. Svojom didaktičnošću, multidisciplinarnošću i autentičnošću, vidno se razlikuje od drugih tradicionalnih nastavnih predmeta.

Nastavniku koji realizuje nastavu iz TO, odnosno TIO, omogućeno je da kod učenika prepoznaje sklonosti, razvija sposobnosti i integriše njihove želje, potrebe i mogućnosti u optimalnoj srazmeri, doprinoseći nadalje i njihovoj daljoj profesionalnoj orijentaciji.

Svedoci smo neprijatne pojave, da kod mladih naraštaja opada interes za tehničkim obrazovanjem na svim nivoima, što neposredno ugrožava formiranje tehnički obrazovnih nosioca, održivosti društvene zajednice. Brojni su mogući uzroci takve pojave, svakako jedan od mogućih uzroka jeste i osnovnoškolska nastava iz nastavnog predmeta Tehničko obrazovanje odnosno, Tehničko i informatičko obrazovanje.

Polazeći od osnovnog principa kauzaliteta, da svaka pojava mora imati i svoj uzrok, ili uzroke, akceptiran je fenomen, „kreativnost“, i kroz njegovu implementaciju u nastavi TO, odnosno TIO, ispitivana je mogućnost njegovog delovanja kao sredstva za zaustavljanje uočene pojave, odnosno, sredstva za unapređenje interesa za tehničkim obrazovanjem.

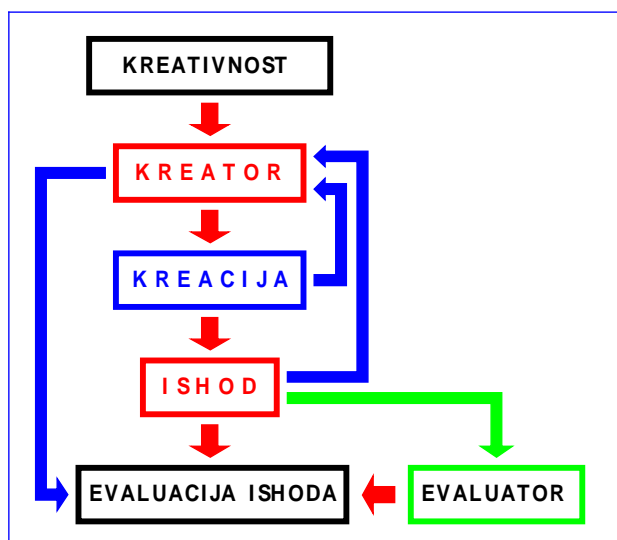
## 2. KREATIVNOST I ŠKOLSKA NASTAVA

Kreativnost je fenomenološka odrednica koja egzistira u svakodnevnom jeziku od davnina. Iako je bilo nebrojeno pokušaja, do danas nije pronađena niti ustanovljena univerzalna, egzaktna i aplikativna definicija kreativnosti, što samo potvrđuje, da se i zaista radi o fenomenu prirode.

Kreativnost je recipirana od brojnih disciplina u uvek je recenta u implementaciji, što potvrđenjen snažan i neiscrpan potencijal i raznolikost.

Mnogi kreativnost doživljavaju, tumače ili/i poistovećuju sa pojmovima darovitost, talenat i stvaralaštvo, međutim, suštinska distinkcija ih konačno inhibira u sopstvene okvire, čime s ene isključuje njihova komplementarnost, i/ili združivost i/ili sličnost.

Kreativnost iz svoje snažne transcendentne refleksije nealternativno i imperativno zahteva subjektivizaciju, da bi postala perceptabilna, inteligibilna i implementarna. To praktično znači, da svaka kreativnost mora da pripada određenoj disciplini i da je imenovan nosilac, odnosno, kreator, jedan ili njih više. Kreativnost je strukturno hijerarhijski uređena a sadržajno potpuno definišana (slika 1).



*Slika 1. Univerzalni algoritam hijerarhijski uređene strukture i sadržaja kreativnosti*

Implementacija kreativnosti u vaspitno-obrazovne procese započela je tek pedesetih godina prošlog veka i vezuje se za pojave rada J. P. Guilford-a, pod nazivom „Creativity“. Od pojave navedenog rada, kreativnost postaje predmet posebne pažnje i ispitivanja u domenu školske nastave a takva tendencija održava se i nadalje.

Brojni inostrani autori (Antonites, A. J., Berc, S., Craft, A., Cropley, A., Dryden, G., Feldhusen, J. Fink, D., Fogel, A., Guignard, J.H., Isenberg, P.J., Jalongo, M.R., Kaufman, C.J., Bear, J., Leight, T., Lumbart, T. Mail, A., Maslow, H.A., Osborn, A.F., Renzulli, J., Sternberg, R.J., Stoll, L., Torrance, P.E., Vigotski, L. Vos, J., Whitehead, J.) a ređe domaći autori (Bakovljević, M., Djordjević B., Filipović, N., Jovanović, B., Kvašček, R., Krekić, V., Maksić, S., Pavlović, Z., Stevanović, B., Stojaković, P., Šefer, J., Ševkušić, S.) eksplorišu kreativnost u školsku nastavu, s manje ili više „kreativnosti“, pri čemu su to pretežno teorijski radovi i potrebno je dodatnog strpljenja i rada da se pojave operativni materijali algoritamskog tipa, prilagođeni neposrednom nastavnom procesu, po razredima i nastavnim predmetima, kada je reč o osnovnoj školi.

Istražujući aktivno raspoloživu i dostupnu naučnu i stručnu građu, nije pronađeno tematski obrađen materijal vezan za kreativnost u nastavi tehničkog obrazovanja. Ova odlučna činjenica inicirala je predmetno ispitivanje u smislu sagledavanja mogućnosti za implementaciju „osnovnoškolske kreativnosti“ u nastavi tehničkog obrazovanja, u osnovnoj školi. Od nastavnika se očekuje, da je osposobljen i motivisan za posao koji obavlja, da kreativno deluje u nastavi i da kod učenika pobuđuje i razvija kreativnost u mišljenju, usmenom i pisanom izražavanju, usvajanju znanja, veština i umeća i primeni stečenih vaspitnih i obrazovnih postignuća.

### 3. TEHNIČKO OBRAZOVANJE U OSNOVNOJ ŠKOLI

Tehničko obrazovanje u osnovnoj školi kao nastavni predmet, egzistira sada već više od pedeset godina. U prošlosti privlačio je, ali i nadalje privlači, pažnju stručne i naučne javnosti. Sprovedena su brojna ispitivanja i istraživanja, od strane autora sa prostora bivše Jugoslavije i sadašnje Republike Srbije (Banjanin, M., Bašić, S., Bezdanov S., Brković, A., Bjekić, D., Vuksanović, A., Golubović, D., Danilović, M., Despić, A., Dobranović, A., Đokić, S., Ivanović, S., Keković, M., Kovačević, P., Milat, J., Molnar, M., Nadrljanski, Đ., Perišić, Đ., Plečaš, D., Popov, S., Radašin, V., Randžić, S., Smiljanić, D., Stojanović, B., Sotirović, V., Lipovac, D., Soro, M., Stojšin, A., Stošić, V., Tasić, I., Glušac, D., Tomašev, N., Šiljak, M., Šiljak, M.). Rezultati tih ispitivanja i istraživanja objavljeni su u časopisima, na stručnim i naučnim skupovima, a sve radi unapređenja pedagoške teorije i prakse, u domenu tehničkog obrazovanja.

U komparativnoj analizi važećih nastavnih programa, za nastavni predmet Tehničko obrazovanje (TO) do školske 2007/2008 godine, i nastavni predmet Tehničko i informatičko obrazovanje (TIO) od te školske godine, uočava se izvesna razlika u broju časova po nastavnim temama, uočava se preraspodela sadržaja pojedinih nastavnih tema, brisanje određenih sadržaja pojedinih nastavnih tema i nastavnih tema u celini. Praktično, nije bilo značajnih suštinskih izmena u nastavnim programima, po razredima.

U važećem nastavnom programu, za nastavni predmet TIO, od školske 2007/2008 godine, po razredima, od V do VIII razreda, navodi se između ostalog, cilj i naslovni sadržaji nastavnog programa, na nivou nastavnih tema (Tabela 1).

**Tabela 1. Cilj nastave i nastavne teme TIO po razredima od V do VIII razreda osnovne škole**

RAZRED	CILJ NASTAVE	SADRŽAJI PROGRAMA PO NASTAVNIM TEMAMA
peti	Cilj nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja u osnovnoj školi jeste da se učenici upoznaju sa tehničko-tehnološkim razvijenim okruženjem, kroz sticanje osnovne tehničke i informatičke pismenosti, razvojem tehničkog mišljenja, tehničke kulture, radnih vještina i kulture rada.	Uvod (4); Grafičke komunikacije (8); Informatičke tehnologije (16); Od ideje do realizacije (8); Materijali i tehnologije (12); Energetika (4); Konstruktorsko modelovanje - Moduli (12); Saobraćaj (8).
šesti	Cilj nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja u osnovnoj školi jeste da se učenici upoznaju sa tehničko-tehnološkim razvijenim okruženjem, kroz sticanje osnovne tehničke i informatičke pismenosti, razvojem tehničkog mišljenja, tehničke kulture, radnih vještina i kulture rada.	Uvod u arhitekturu i građevinarstvo (4); Tehničko crtanje u građevinarstvu (8); Informatičke tehnologije (16); Građevinski materijali (4); Energetika (4); Tehnička sredstva u građevinarstvu (4); Saobraćajni sistemi (2); Kultura stanovanja (4); Konstruktorsko modelovanje - Moduli (22); Tehnička sredstva u poljoprivredi (4).
sedmi	Cilj nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja u osnovnoj školi jeste da se osigura da svi učenici steknu bazičnu jezičku, tehničku i informatičku pismenost i da napreduju ka realizaciji odgovarajućih Standarda obrazovnih postignuća, da se osposobe da rešavaju probleme i zadatke u novim i nepoznatim situacijama, da izraze i obrazlože svoje mišljenje i diskutuju sa drugima, razvijaju motivisanost za učenje i zainteresovanost za predmetne sadržaje, kao i da se upoznaju sa tehničko-tehnološki razvijenim okruženjem, razvijaju tehničko mišljenje, tehničku kulturu, <b>radne vještine</b> i kulturu rada.	Uvod u mašinsku tehniku (2); Tehničko crtanje u mašinstvu (8); Informatičke tehnologije (14); Materijali (2); Merenje i kontrola (2); Tehnologija obrade materijala (4); Mašine i mehanizmi (16); Robotika (2); Energetika (6); Konstruktorsko modelovanje - Moduli (16).
osmi	Cilj nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja u osnovnoj školi jeste da se osigura da svi učenici steknu bazičnu jezičku, tehničku i informatičku pismenost i da napreduju ka realizaciji odgovarajućih Standarda obrazovnih postignuća, da se osposobe da rešavaju probleme i zadatke u novim i nepoznatim situacijama, da izraze i obrazlože svoje mišljenje i diskutuju sa drugima, razvijaju motivisanost za učenje i zainteresovanost za predmetne sadržaje, kao i da se <b>učenici</b> upoznaju sa tehničko-tehnološki razvijenim okruženjem, <b>steknu osnovnu tehničku i informatičku pismenost</b> , razvijaju tehničko mišljenje, tehničku kulturu rada.	Informatičke tehnologije (16); Elektrotehnički materijali i instalacije (10); Električne mašine i uređaji (14); Digitalna elektronika (12); Od ideje od realizacije-Moduli (16).

Iz tabele 1, neposredno a očigledno proizilazi:

- ❑ da su ciljevi nastave iz nastavnog predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje u V i VI razredu osnovne škole, po sadržaju potpuno identični;
- ❑ da se ciljevi nastave iz nastavnog predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje u VII i VIII razredu, beznačajno razlikuju po sadržaju;
- ❑ da nastavne teme po razredima i između razreda u izvesnoj meri nisu usklađene sa uzrasnim predispozicijama učenika osnovne škole i međusobnoj hijerarhijskoj uslovljenosti;
- ❑ da se među ciljevima nastave iz nastavnog predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje u V, VI, VII i VIII razredu osnovne škole, i zaista **ne navodi**, da je potrebno kod učenika osnovne škole, saglasno uzrastu i realnim mogućnostima učenika, pobuditi i razvijati kreativnost u mišljenju, usmenom i pisanom izražavanju, usvajanju znanja, veština i umeća i u primeni stečenih vaspitnih i obrazovnih postignuća.

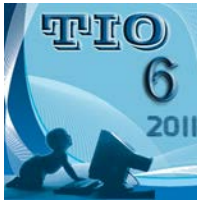
#### 4. ZAKLJUČAK

Kreativnost se ne može proricati niti se instantno može preuzimati, već se jedino može pobuditi i razvijati u kreatoru, spontano ili/i organizovano. Iskustva lična i pozajmljena, nesumnjivo upućuju na potrebu implementacije kreativnosti u osnovu školu, a posebno ako se imaju u vidu odlučne činjenice, da je osnovna škola obavezna za određenu uzrasnu populaciju jedne društvene zajednice i da je starosna dob onih koji je pohađaju podobna za organizovan pristup stvaranja pozitivnog kreatora.

U mnoštvu nastavnih predmeta, zastupljenih u drugom ciklusu osnovnog obrazovanja i vaspitanja, po svojoj strukturalnoj i sadržajnoj podobnosti u pogledu implementacije operativne kreativnosti, prednjači i gotovo nealternativno se nameće Tehničko i informatičko obrazovanje. Da bi se to i ostvarilo u praksi, potrebno je obezbediti određene preduslove, a između ostalog potrebno je: adekvatno izmeniti nastavni program po razredima od petog do osmog razreda; osposobiti nastavnika za kreativno realizovanje predmetne nastave i pobuđivanje i razvijanje kreativnosti kod učenika; obezbediti adekvatan udžbenik, radnu svesku i didaktički materijal; motivisati i mobilisati aktuelnu učeničku populaciju na angažovano učešće u kreativnoj nastavi usmerenoj ka stvaranju kreatora od njih; izlagati javnosti na ocenu ishode kreacije nastale od učenika kao kreatora; i prigodno nagrađivati uspešne učenike kreatore, zapaženih ishodnih kreacija.

#### 5. LITERATURA

- [1] Arar, Lj., Rački, Ž. (2003). Priroda kreativnosti, Psihologijske teme, br. 12, 3-12
- [2] Bogner, L., Bogner, B. (2008). Kreativnost učitelja kao značajna kompetencija nastavničke profesije, Život i škola br. 19, 87-94
- [3] Guilford J.P. (1950). Creativity, American Psychologist, Vol 5, 444-454
- [4] Fasko, D. (2000-2001). Education and Creativity, Creativity Research Journal, Vol 13, 317-327
- [5] Majls, A. (1968): *Kreativnost u nastavi*, Svjetlost, Sarajevo
- [6] Maksić, S. (2006): *Podsticanje kreativnosti u školi*, Institut za pedagoška istraživanja, Beograd
- [7] Popov, S. (2008). Pedagoške osnove savremne koncepcije tehničkog i informatičkog obrazovanja, Pedagogija, br. 2, 227-233
- [8] \*\*\* Službeni glasnik RS-Prosvetni glasnik, broj 6/2007, 5/2008, 6/2009 i 2/2010
- [9] <http://www.creativityworkshop.com/>



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 37.016:62/69(075.2)

Stručni rad

### OSTVARIVANJE INFORMATIČKE PISMENOSTI UČENIKA OSNOVNIH ŠKOLA KROZ NASTAVU TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA

Ivan Tasić<sup>1</sup>, Jelena Tasić<sup>2</sup>, Mara Šiljak<sup>3</sup>, Dajana Tubić<sup>4</sup>

**Rezime:** Informatička pismenost učenika osnovnih škola je predmet izučavanja skoro svih nacionalnih kurikuluma u svetu. Poznato je da adolescent (uzrast do 15 godina) u velikoj meri žele da ovladaju korišćenjem računara i drugim IKT - resursima. Preovlađuje mišljenje da nijedan učenik osnovne škole ne bi trebao da ostane neosposobljen za korišćenje i primenu računara.

Ova plemenita ideja u prvim danima života učenika ostvaruje se na različite načine:

- Učenjem kod kuće uz pomoć roditelja (rodbine),
- Pohađanjem raznih kurseva, računarskih škola...
- Oficijelnom nastavom informatike u školi
- Raznim sekcijama

Iz tog razloga želimo da istražimo na koji način se učenici osnovnih škola u Srbiji informatički obrazuju i to prvenstveno putem predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje.

**Ključne reči:** obrazovanje, kurikulum, škola, informatika

### REALIZATION OF THE INFORMATICS LITERACY OF PRIMARY SCHOOLS PUPILS THROUGH THE TEACHING OF TECHNICAL AND INFORMATICS EDUCATION

**Summary:** The informatics literacy of primary schools pupils is the object of studying nearly all national curriculums in the world. It is known that adolescents (age up to 15 years) want very much to master computers and other IKT 1 - resources. The prevailing opinion is that every primary school pupil should be qualified to use and apply computers.

This generous idea in the first days of pupils' lives can be realized in different ways:

<sup>1</sup> Doc.dr Ivan Tasić, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin  
E-mail: [tasic@tfzr.uns.ac.rs](mailto:tasic@tfzr.uns.ac.rs)

<sup>2</sup> Msc. Jelena Tasić, prof. informatike, OŠ "Mihajlo Pupin", Veternik, e-mail: [jeca25000@gmail.com](mailto:jeca25000@gmail.com)

<sup>3</sup> Mr. sc. Mara S. Šiljak, prof. Kragujevac, E-mail: [marasiljak@yahoo.com](mailto:marasiljak@yahoo.com)

<sup>4</sup> Dipl.ecc Dajana Tubić, Ekonomsko-poslovna škola, Odžaci

- *Learning home with the help of parents (family),*
- *Attending different courses, computer schools...*
- *Through official teaching of informatics at school*
- *In various workshop activities*

*Because of all above – mentioned, we want to research in what way the pupils in primary schools in Serbia acquire their informatics education, and primarily through the subject, Technical and informatics education.*

**Key words:** *education, informatics, curriculum*

## 1. METODOLOŠKI KONCEPT ISTRAŽIVANJA

### HIPOTEZE ISTAŽIVANJA

Glavna hipoteza:

*Sadržaj informatičkog obrazovanja putem nastave Tehničkog i informatičkog obrazovanja ne omogućuju ostvarivanje informatičke pismenosti koja je potrebna učenicima na ovom uzrastu.*

Pomoćne hipoteze:

*H1 - Veoma mali broj učenika osnovnih škola od 5-8 razreda obuhvaćen je nastavom izbornog predmeta Informatika i računarstvo u Srbiji*

*H2 - Broj dece koji je obuhvaćen sekcijom Računarstvom i informatike u Srbiji je zanemarljivo mali pa ne može biti relevantan za procenu informatičke pismenosti učenika*

### ZADACI ISTRAŽIVANJA

1. *Empirijskim istraživanjem na validnom uzorku Severno i Zapadno bačkom okrugu utvrditi broj dece obuhvaćen izbornom nastavom informatike.*
2. *Na uzorku na kome će se utvrđivati broj dece obuhvaćen izbornom nastavom utvrditi broj dece obuhvaćen sekcijom Računarstvo i informatika.*

Tehnike prikupljanja podataka primenjene u istraživanju su:

- analiza dokumentacije (nastavnih sadržaja, planova i programa)
- anketiranje (nastavnika, direktora)

Upitnik sadrži pitanja otvorenog i zatvorenog tipa: nastavnici i direktori iskazuju svoj odnos prema predmetu tehničko i informatičko obrazovanje.

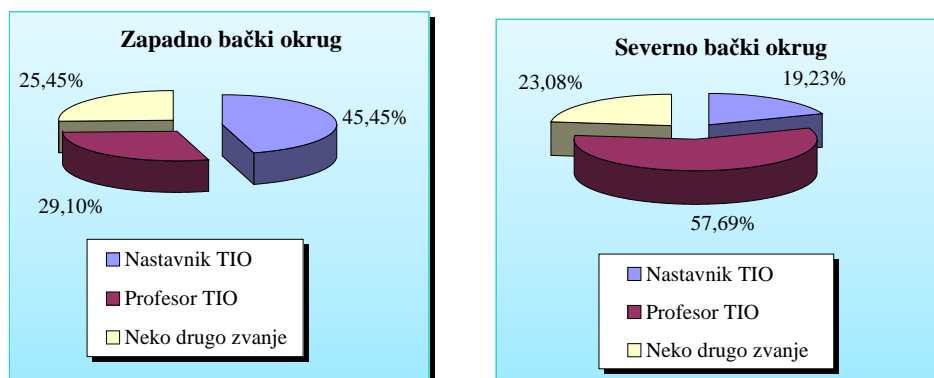
Istraživanjem je obuhvaćeno 74 osnovnih škola Severno i Zapadno bačkog okruga, među kojima je anketirano 107 nastavnika tehničkog obrazovanja i 74 direktora škola da bi uzorak bio što reprezentativniji. Istraživanja su vršena u školskoj 2008/09 godini.

Za dobijanje i prezentovanje rezultata istraživanja korišćena je kibernetička metoda (za obradu podataka – programi SPSS, EXEL, WORD 2007.).

Očekuje se da će se utvrditi da je informatičko obrazovanje na ovom uzrastu veoma bitno, da je sastavni deo obrazovanja i kulture učenika, po značaju odmah iza lingvističkog obrazovanja i da se ostvaruje putem posebnih predmeta, integracijom kroz nastavne sadržaje neinformatičkih predmeta, te da je to putokaz dalje reforme informatičkog obrazovanja u Srbiji.

## 2. REZULTATI ISTRAZIVANJA SA DISKUSIJOM

Nastavu tehničkog i informatičkog obrazovanja u osnovnim školama izvode nastavnici tehničkog obrazovanja, profesori tehničkog i informatičkog obrazovanja kao i profesori sa nekim drugim zvanjem (*grafikon 1*)



*Grafikon 1*

Stručno usavršavanje treba da se oslanja na potrebe i interesovanja nastavnika. Same potrebe se razvijaju bavljenjem. Izuzetno je važno i potrebno motivisati nastavnika da se želi usavršavati, a ne da se raznim merama prisile na to. Zbog toga je interesovanje i razvijanje potreba za obrazovanjem i usavršavanjem jeste jedno važno pitanje ukupne obrazovne politike današnjice.

Izučavanje informatike tokom školovanja nastavnika tehničkog i informatičkog obrazovanja je prikazano u *Tabeli 1*

Red. broj	PREDMET	Nastavnik tehničkog i informatičkog obrazovanja	Profesor tehničkog i informatičkog obrazovanja	Neko drugo zvanje	Ukupno
1.	Informatika	3	45	17	65

Tokom studija nastavni predmet informatika učilo je 60,73% od ukupnog broja anketiranih nastavnika.

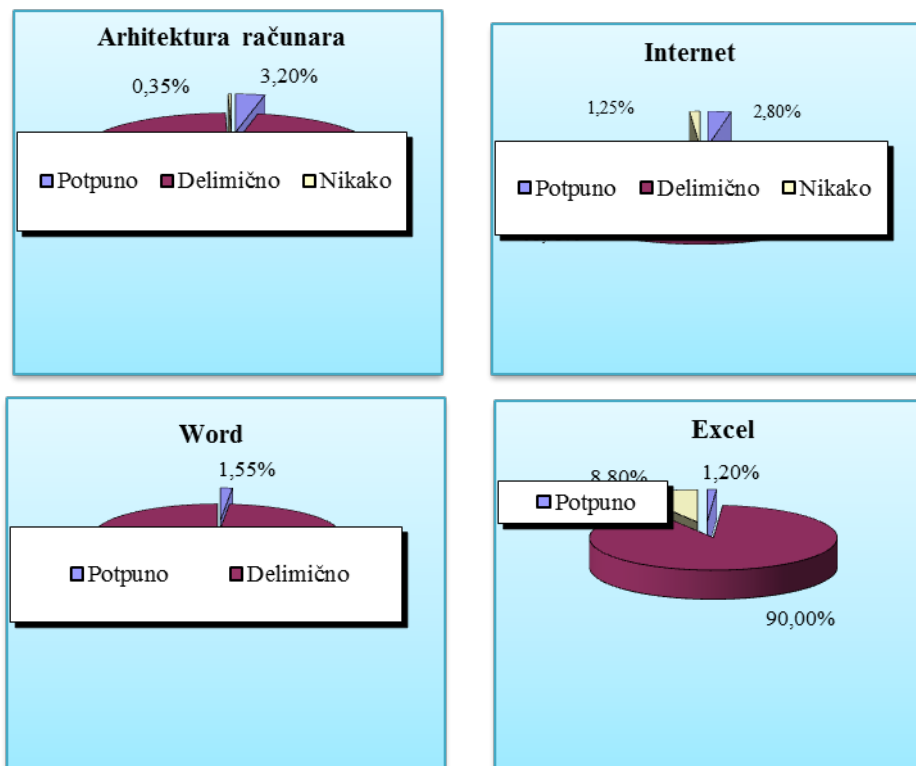
Tabelarni pregled učešća predavača tehničkog i informatičkog obrazovanja na nekim oblicima stručnog usavršavanja prikazan je u *Tabeli 2*

Red. broj	Naučna oblast	Nastavnik tehničkog obrazovanja	Profesor tehničkog obrazovanja	Neko drugo zvanje	Ukupno
1.	Informatika	29	29	7	56

- Anketom je utvrđeno da je stručnom usavršavanju iz Informatike prisustvovao mali broj predavača tehničkog i informatičkog obrazovanja (52,34%)

**Stavovi nastavnika TIO o pojedinim nastavnim temama**

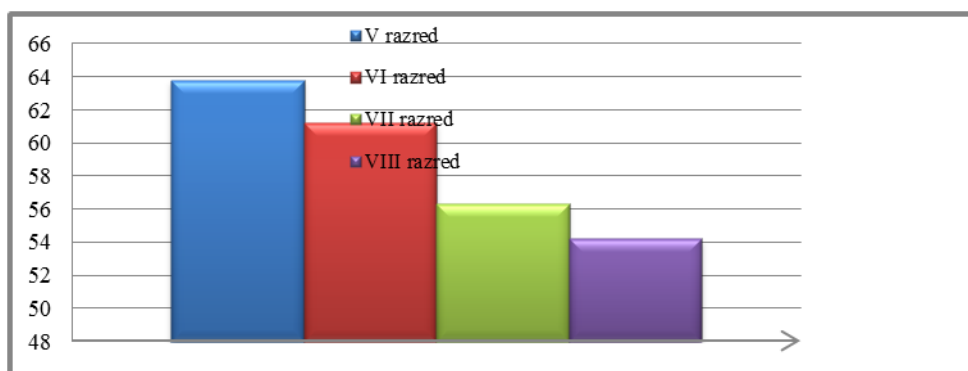
Na pitanje da iznesu svoje mišljenje da li nastavom TIO učenici mogu da budu upoznati sa pojedinim nastavnim temama dobili smo sledeće odgovore (Grafikon 2)



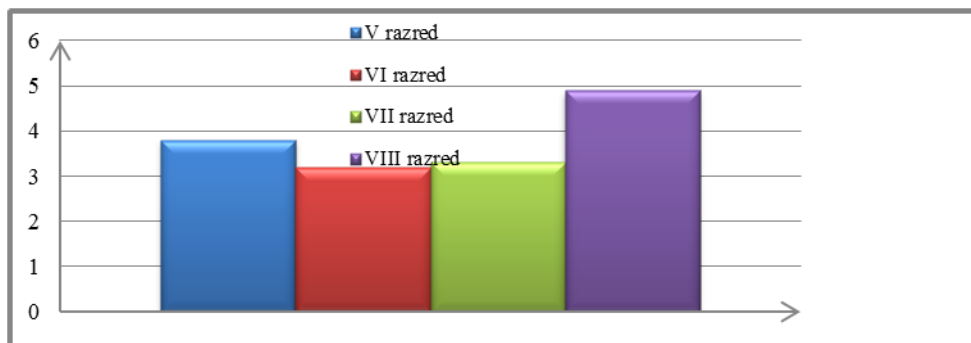
Grafikon 2

#### ***Položaj izborne nastave i sekcije Informatika i računarstvo***

U sklopu istraživanja važno je bilo sagledati položaj izborne nastave Informatika i računarstvo



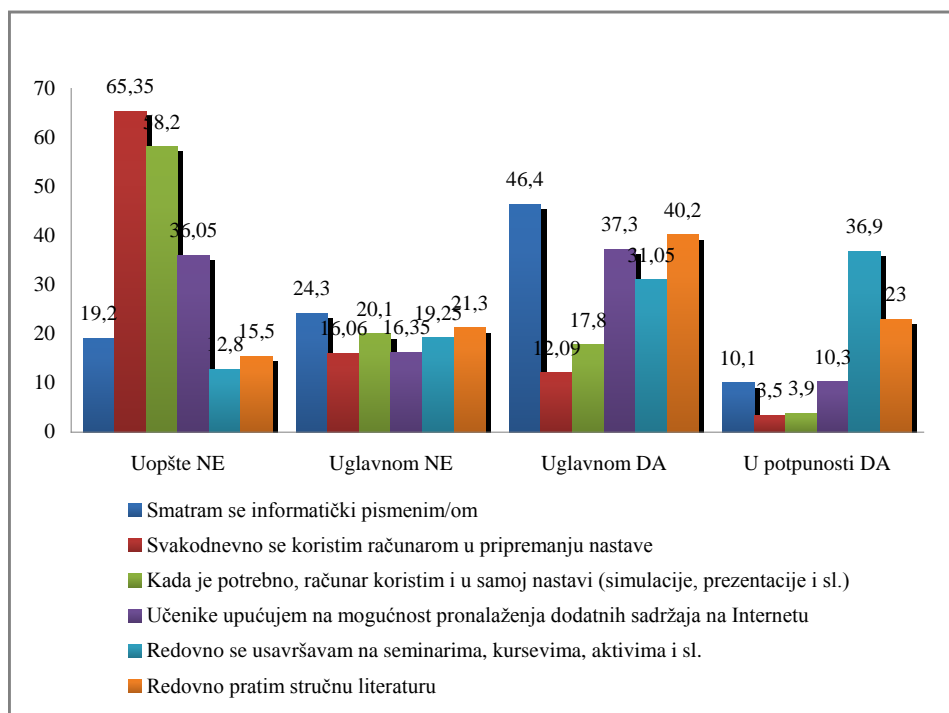
***Slika1. Broj dece obuhvaćen izbornom nastavom Informatika i računarstvo***



*Slika 2. Broj dece obuhvaćen sekcijom Informatike i računarstva*

### Stavovi i znanje nastavnika o integraciji IKT u obrazovanju

Kako bismo procenili stav i znanje nastavnika o integraciji IKT u obrazovanju putem ankete smo utvrdili stav o informatičkoj pismenosti, upotrebi računara u nastavi i trajnom usavršavanju nastavnika.



Anketa ukazuje da je integracija IKT u nastavi vrlo niska. Naime, PC-računar u pripremi nastave retko ili nikada ne koristi ok 81,41%, a svega 3,5% nastavnika redovno koristi PC-računar pri izvođenju nastave.

Sa druge strane velika većina nastavnika (63,20%) redovno prati stručnu literaturu i usavršava se na stručnim skupovima.

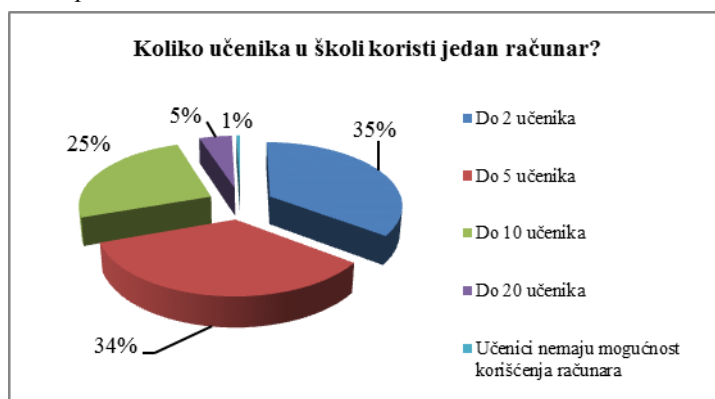
**Procena direktora škola o resursima za uspešno izvođenje nastave Tehničkog i informatičkog obrazovanja i Informatike i računarstva (u %)**

Resursi koji nedostaju	Uopšte ne	Donekle	Mnogo
Nastavna sredstva	9,20	45	45,80
Odgovarajući softveri	6,35	52,45	41,20
Literatura	18,22	49,25	32,53
Nastavnici	56,35	39,85	3,80
Osoblje za održavanje kompjutera	10,30	60,60	29,10

U tabeli su prikazani odgovori direktora, odnosno prikazane su njihove procene o resursima za koje se pretpostavlja da, ukoliko nedostaju, mogu da remete uspešno izvođenje nastave. Prema mišljenju direktora, nedostatak nastavnih resursa samo delimično može negativno da se odrazi na uspešno izvođenje nastave. Prema njihovom mišljenju, najveći problem za uspešno izvođenje nastave predstavlja nedostatak kompjutera i softvera za nastavu. Zanimljiv podatak je da čak 56,35% direktora smatra da nedostatak nastavnog kadra u školi nije problem, odnosno da ne može da se negativno odrazi na uspešno izvođenje nastave. Jedan od najvažnijih preduslova uspešne nastave svakako je stručan i kvalitetan nastavni kadar. U tom smislu, imajući u vidu da oni nedostatak kadra ne vide kao problem koji može imati negativan uticaj na proces nastave.

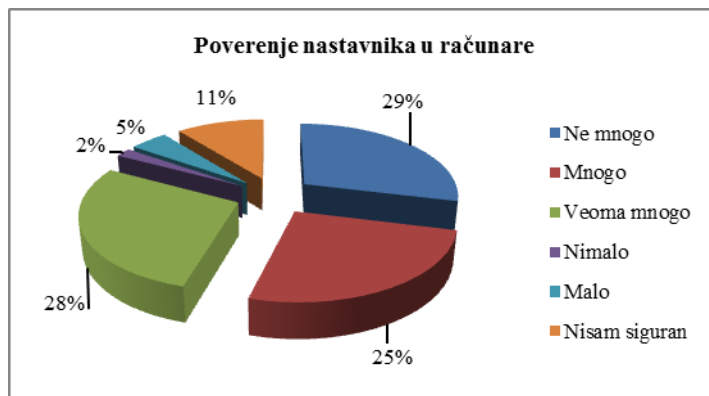
**Dostupnost računara učeniku**

Na pitanje iz ankete "Koliko učenika u Vašoj školi koristi jedan računar?" dobili smo sledeće odgovore prikazane na slici 3.



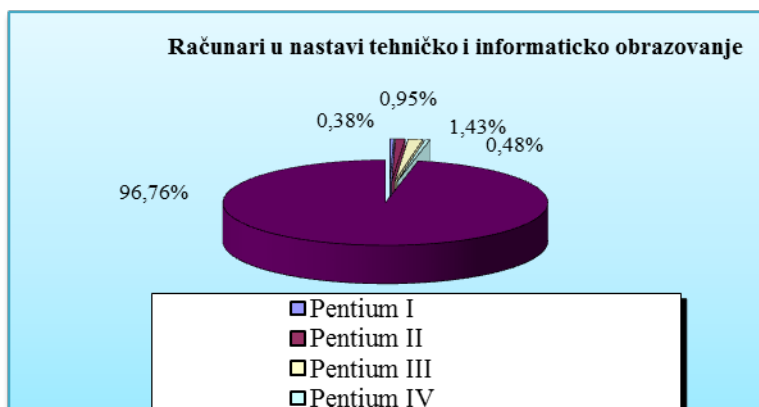
*Slika 3. Broj učenika u školi koji koristi jedan računar*

Poverenje nastavnika u računare i informacione tehnologije i korišćenje u nastavi



**Slika 4.** Mišljenje nastavnika o tome koliko računara i IKT mogu da doprinesu modernizaciji nastave i unapređenju nastavnog procesa

Pored tipa računara anketom je ispitana zastupljenost pojedinih vrsta računara u nastavi tehničkog obrazovanja. Rezultati su iskazani grafički.



**Slika 5.** Grafički prikaz zastupljenosti računara u nastavi tehničkog obrazovanja

Anketom je utvrđeno da se od raspoloživih računara u svim osnovnim školama u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja koristi:

- Pentium I - 4 računara (0,38%),
- Pentium II - 10 računara (0,95%),
- Pentium III - 15 računara (1,43%),
- Pentium IV - 5 računara (0,48%).

Od ukupnog broj anketiranih osnovnih škola Severno i Zapadno bačkog okruga 23 škola (31,08%) ima pristup Internetu, dok je 51 škola (68,92%) bez pristupa.

### 3. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Pored različitih okolnosti koje su udaljavale naše obrazovanje od sveta, informatičke tehnologije su, mada nešto sporije, zauzele odgovarajuće mesto u našoj svakodnevnici, našem društvu i našem obrazovanju. Sa očekivanim poboljšanjem standarda stanovništva

tek će uslediti ekspanzija računara kod nas, jer se računari danas toliko primenjuju da se nemože naći oblast u kojoj nemaju vrlo zapaženu ulogu. Naravno sve se to može ubrzati ako se omogući građanima da steknu neophodna znanja za upotrebu informacionih i komunikacionih tehnologija, kao i opštih znanja potrebnih za filtriranje, sortiranje i smislenu upotrebu informacija. Ova znanja se se stiču kontinuirano kroz osnovno, srednje i visoko obrazovanje, različitim obukama, učenjem na daljinu i sl. Ovaj problema se može saseći u korenu ukoliko bi se osnovna informatička pismenost stekla još u osnovnoj školi, a kasnije nastavila u srednjem i visokom obrazovanju. Zato je nastava informatike potrebna u cilju izgrađivanja osnovne informatičke pismenosti koja se u svetu već neko vreme izjednačuje sa osnovnom pismenošću.

#### **4. LITERATURA**

- [1] Šešić B: Opšta metodologija, Naučna knjiga, Beograd, 1971.
- [2] "Savremeno tehničko obrazovanje" Beograd - N. Sad, 1999. Institut za pedagoško istraživanje, Udruženje pedagoga tehničke kulture Vojvodine
- [3] Popov S, Danilović M: Tehničko obrazovanje - prilog novoj koncepciji - N. Sad - Beograd, 1999.
- [4] Nadrljanski Đ: Informatika i računarstvo, PZV, Novi Sad, 1987.
- [5] Voskresenski K., Glušac D.: „Metodika nastave informatike“, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“ Zrenjanin, 2007.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.9:

Stručni rad

### PRIMENA ENGLESKOG JEZIKA U NASTAVI TIO

*Rada Majstorović<sup>1</sup>, Vesna Đokić<sup>2</sup>, Veljko Aleksić<sup>3</sup>, Nebojša Stanković<sup>4</sup>*

**Rezime:** U toku drugog polugodišta školske 2010/2011. godine eksperimentalno je korišćena upotreba engleskog jezika na časovima TIO u cilju boljeg upoznavanja učenika sa terminologijom pri upotrebi Google SketchUp aplikacije. Istraživanje koje je sprovedeno nakon ovog perioda potvrdilo je pretpostavku da je istovremena kombinacija ova dva nastavna predmeta doprinela daleko višem nivou razumevanja jezika i boljem snalaženju u aplikaciji.

**Ključne reči:** Engleski jezik, TIO, nastava, Google SketchUp.

### ENGLISH LANGUAGE USAGE IN TEACHING TIE

**Summary:** During the second term of 2010/2011. school year english language was experimentally used in TIE class with the aim of students' better understanding of terminology using Google SketchUp application. Research which was conducted after this period confirmed the preposition that simultaneous combination of these two subjects resulted in higher level of language understanding and better application usage.

**Key words:** English language, TIE, teaching, Google SketchUp.

#### 1. UVOD

Tema Konstruktorsko modelovanje u nastavi predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje namenjena je prvenstveno praktičnoj primeni stečenih znanja učenika. Osnovna delatnost učenika je izvršavanje praktičnih zadataka i sublimacija svih veština i znanja koje su stekli kako iz ovog predmeta tako i drugih, a prvenstveno engleskog jezika koji je učenicima sve više potreban kako bi mogli da koriste odgovarajuće računarske aplikacije.

Osnovni problem koji se javlja kod učenika je nerazumevanje određenih pojmova koji su dati na engleskom jeziku u aplikaciji GoogleSketchUp. U cilju boljeg razumevanja, smatrali smo da postoji potreba da učenike na času Tehničkog i informatičkog obrazovanja

<sup>1</sup> Rada Majstorović, OŠ „Kralj Aleksandar I“, Gornji Milanovac, E-mail: [radica.m@open.telekom.rs](mailto:radica.m@open.telekom.rs)

<sup>2</sup> MSc Vesna Đokić, OŠ „Kralj Aleksandar I“, Gornji Milanovac, E-mail: [vesnadjokic@hotmail.com](mailto:vesnadjokic@hotmail.com)

<sup>3</sup> Veljko Aleksić, Tehnički fakultet, Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [aleksicveljko@gmail.com](mailto:aleksicveljko@gmail.com)

<sup>4</sup> Mr Nebojša Stanković, Tehnički fakultet, Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [jack@tfc.kg.ac.rs](mailto:jack@tfc.kg.ac.rs)

upoznamo sa datim terminima i da otkrijemo na koji način će se taj metod nastave odraziti na njihovo dalje korišćenje ove aplikacije. Naime hipoteza koju ćemo pokušati da dokažemo u ovom radu je da učenici mnogo bolje koriste aplikaciju *Google SketchUp* ukoliko se prethodno upoznaju sa terminima na način koji je prilagođen njihovom uzrastu i interesovanjima. Time će učenici postati motivisaniji za rad, a motivacija predstavlja jedan od ključnih faktora za usvajanje novih znanja.

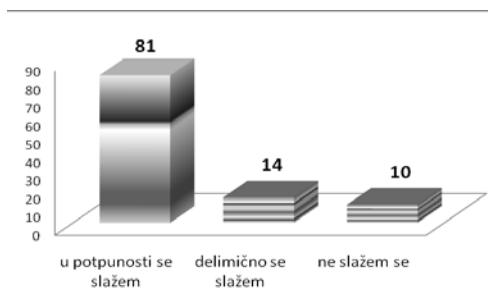
## 2. OTKRIVANJE KLJUČNIH POTREBA UČENIKA U NASTAVI

Kako bi utvrdili tačnu situaciju odnosa učenika prema radu u aplikaciji *GoogleSketchUp* izvršili smo anketiranje učenika. Anketa je bila anonimna i obuhvatila je učenike šestog razreda matične škole „Kralj Aleksandar I“ u Gornjem Milanovcu, na uzorku od 105 učenika. Pri izradi ankete vodili smo računa o postupnosti postavljenih zahteva. U ponuđenim odgovorima korišćena je gradacija: u potpunosti se slažem, delimično se slažem i ne slažem se. Anketa je sadržala 10 pitanja koja su imala 3 cilja:

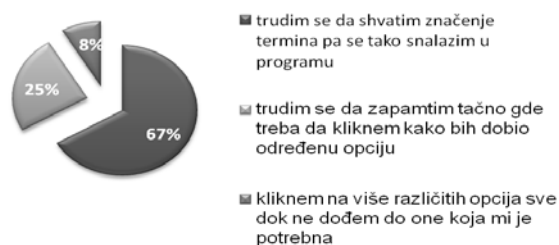
- ❑ utvrđivanje stava učenika prema radu u aplikaciji,
- ❑ odonos prema praktičnoj primeni engleskog jezika i
- ❑ nivo poznavanja termina na engleskom jeziku koji su deo aplikacije.

Navešćemo rezultate nekih karakterističnih pitanja za svaki od postavljenih ciljeva.

Za prvi cilj bilo je potrebno utvrditi da li učenici imaju potrebu za boljim savladavanjem termina na engleskom jeziku kako bi uspješnije i lakše koristili aplikaciju. Rezultati su prikazani na slikama 1 i 2.



**Slika 1:** Rezultati ankete na pitanje: *Kada bi već znao značenje reči koje se pojavljuju u programima bilo bi mi lakše da koristim te programe*



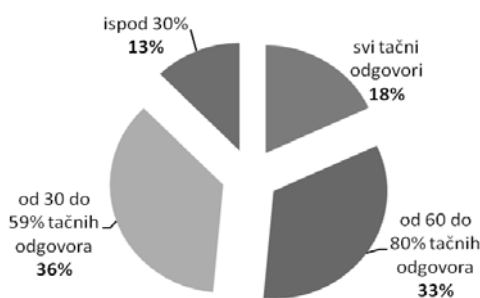
**Slika 2:** Rezultati ankete na pitanje: *Kada koristim GoogleSketchUp*

Drugi cilj ispituje koliko je učenicima potrebna praktična primena engleskog jezika. Rezultati su prikazani na slici 3.



*Slika 3: Rezultati ankete na pitanje: Najbolje zapamtim značenje reči engleskog jezika*

Treći cilj anketiranja je bio da se otkrije koliki je nivo poznavanja reči na engleskom jeziku koje se koriste u aplikaciji. Rezultati su prikazani na slici 4.



*Slika 4: Nivo poznavanja reči na engleskom jeziku koje se koriste u aplikaciji*

### 3. PRIMENA ENGLESKOG JEZIKA NA ČASU TIO U ŠESTOM RAZREDU

Prema rezultatima ankete organizovali smo čas Tehničkog i informatičkog obrazovanja na engleskom jeziku. Nastava TIO se odvija kao dvočas jednom nedeljno pa je i ovaj čas odnosno dvočas tako organizovan. Učenici su prema planu radili konstruktorske komplete tj. samostalno izrađivali sopstvene projekte. Nastava je prilagođena planu i programu tako da ne remeti ostvarivanje ciljeva već doprinosi njihovom boljem i uspešnijem ostvarivanju. Prema planu učenici šestog razreda, u okviru praktičnih važbi izrađuju modele građevinskih objekata. Za izabrane objekte izrađuju tehnički crtež i kompjuterski model u GoogleSketchUp-u. Za realizaciju ovog časa izabrano je jedno odeljenje dok su ostala tri bila kontrolna.

Pano je sadržao zalepljene sličice sa pojmovima koji se pojavljuju u aplikaciji, a čije nazive treba naučiti na engleskom jeziku. Termni na engleskom bili su napisani na stikerima. Okakav način je izabran jer se pano može koristiti više puta tj. isti pano može poslužiti za sva odeljenja. Pozadina panoa je u neutralnoj boji dok su pojmovi u različitim bojama u zavisnosti od kategorije kojoj pripadaju. Podeljeni su bili u geometrijske oblike, alate za rad, položaje tela... Stikeri treba da stvaraju kontrast i nazivi na njima treba da budu lako uočljivi, ali ne i da privlače pažnju jedino na sebe.

Pre početka časa na sredini table postavljen je pano sa sličicama. Klupe su postavljene tako da svaka grupa učenika ima svoju klupu. Učenici su podeljeni u grupe od tri ili četiri učenika. Klupe su bile okrenute tako da svaki učenik ima dobar pogled na tablu, ali istovremeno da ima i dovoljno prostora za rad sa konstruktorskim kompletima. Svi su imali podjednake mogućnosti.

U uvodnom delu časa učenicima je predstavljena nastavnica engleskog jezika i upoznati su sa načinom rada na času.

Nastavnica engleskog jezika je pročitala nazive sa svakog stikera i iste je nasumično lepila oko panoa sa jedne i druge strane. Stikera treba da bude više nego što je učenika u grupi da bi svaki učenik imao priliku da pokuša da spoji termin sa sličicom.

Učenici su bili veoma aktivni i zainteresovani. Sistem je bio takav da iz svake grupe po jedan učenik je spoji jedan termin sa sličicom, pa potom iz početka. Krenuli su od poznatih termina koje su neki učenici znali, a drugi koji nisu na ovaj način su ih naučili ili se podsetili. Na kraju je nastavnica pokazala na svaku od sličica i pročitala reč koja opisuje.

Nakon ovog dela časa učenici su počeli rad na svojim konstruktorskim kompletima uz konsultacije sa nastavnicom tehničkog. Nastavnica engleskog je svakoj grupi prišla gde su joj učenici objasnili šta i kako su radili i šta dalje treba da rade koristeći termine koje su naučili ili ih obnovili.

Završni deo časa bio je predviđen za obnavljanje naučenog i povezivanje sa već stečenim znanjima. Ovo je postignuto kroz prezentaciju koja je pripremljena tako da su prikazani elementi iz GoogleSketchUp-a, pri čemu su ih učenici imenovali a dobijali su potvrdu uz tačno ispisani naziv posle prikazivanja svakog elementa. Potom je prikazan postupak izrade jednog modela kuće koji je u konstruktorskim kompletima ponuđen kao model. Kroz prezentaciju prikazan je postupak izrade uz povezivanje sa elementima sa panoa. Učenici su rado učestvovali i sa lakoćom davali odgovore.

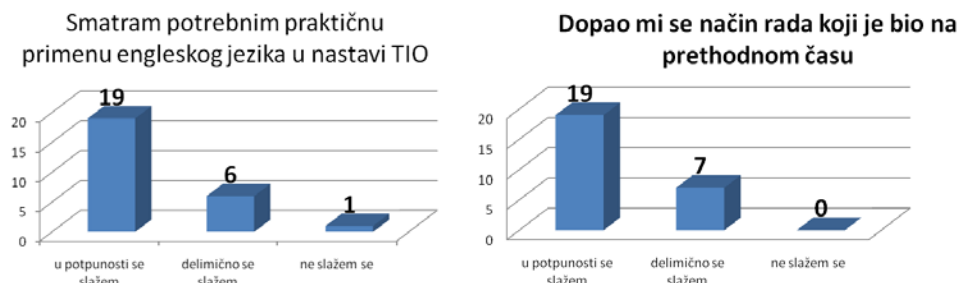
Nakon izvedenog dvočasa sledeće nedelje sledila je provera postignutih rezultata kroz anketu i praktičnu primenu u izradi modela u GoogleSketchUp-u

#### **4. PROVERA POSTIGUNTIH REZULTATA**

Kako bi izvršili proveru kakvi su bili efekti rada i da li su učenici zadovoljni prvo je izvršeno anketiranje. Anketirani su učenici odeljenja kod kojih je primenjivan engleski jezik u realizaciji nastavne teme Konstruktorsko modelovanje.

Anketa se sastojala iz dva dela. Prvi deo se odnosio na organizaciju i izvođenje časa, a drugi na postignuta znanja. Anketa je bila koncipirana kao i prethodna te je sadržala gradaciju u ponuđenim odgovorima: u potpunosti se slažem, delimično se slažem i ne slažem se.

Anketa je sadržala 9 pitanja. Na slici 5 prikazan je primer para pitanja sa rezultatima.



*Slika 5: Izvod iz rezultata završne ankete*

U poslednjem pitanju proveravano je poznavanje termina koji su korišćeni na času, čak 16 do 26 učenika dalo je sve tačne odgovore. Njih 4 je dalo 80% tačnih odgovora, 3 su dala 60% tačnih odgovora, a jedan učenik je dao 30% tačnih odgovora. Dva učenika nisu prisustvovala času kada je vršena anketa.

Anketiranje učenika trajalo je 15 minuta. Ostatak časa učenici su radili model u aplikaciji GoogleSketchUp. Model je bila jedna od kućica koja se nalazi u njihovim konstruktorskim kompletima gde se nalaze i tehnički crteži sa svim dimenzijama. Učenici su trebali da urade spoljašnji izgled kuće. Isti zadatak su imala i druga 3 odeljenja kod kojih nije održan čas sa primenom engleskog jezika. Svi učenici su izvršavali zadatak u parovima. Učenici odeljenja u kome je održana nastava na engleskom jeziku izvršili su zadatak u kraćem vremenskom periodu i sa manje grešaka. Većina učenika je izvršila zadatak za 25 minuta. U odeljenjima gde nije bilo nastave na engleskom jeziku postignuće je bilo delimično. Takođe su radili u parovima ali zadatak su izvršili za 40 minuta, sa manje preciznosti i više napravljenih grešaka.

Kao završni deo projekta učenici su na čas engleskog jezika poneli svoje modele i u grupama prikazali svoj rad. Koristeći engleski jezik, kao i termine koje su naučili na prethodnom času, učenici su objasnili postupak rada kao i koje materijale i alate su koristili. Izražavali su se sa sigurnošću i bez previše grešaka. Krajnji rezultat ovih prezentacija se ogledao u nivou usvojenog znanja učenika kao i u većoj motivisanosti kako u ovom projektu, tako i u daljem učenju engleskog jezika i usvajanju novih termina.

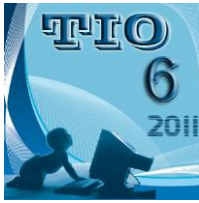
## 5. ZAKLJUČAK

Dobijeni rezultati su na izuzetno zadovoljavajućem nivou i doveli su do poboljšanja kvaliteta rada učenika kao i boljeg i lakšeg razumevanja i korišćenja aplikacije. Pre eksperimentalnog časa učenici su se pre svega oslanjali na vizuelno pamćenje i učenje napamet. Nakog učenja i obnavljanja reči tj. njihovog značenja i praktične primene, rad u aplikaciji je bio jednostavniji i lakši, čime smo potvrdili našu hipotezu.

Prema planu GoogleSketchUp se obrađuje u petom, šestom i sedmom razredu osnovne škole. Čas koji smo organizovali sa primenom engleskog jezika u nastavi TIO trebalo bi realizovati u petom razredu. Preporuka za kolege koji ovakav vid nastave žele da primene u svojoj praksi je da počnu ranije. Kada, u drugom polugodištu petog razreda, učenici rade samostalne radove u pomoću konstruktorskih kompleta treba primeniti ovakav način rada. Nivo poznavanja engleskog jezika u petom razredu je dovoljan za razumevanje časa, a efekat bi bio dugoročniji.

## **6. LITERATURA**

- [1] Sanader M., Sanader G.: *Tehničko i informatičko obrazovanje – VI razred*, MIG Dakta, 2009.
- [2] Chapelle C.: *English Language Learning and Technology*, John Benjamins Publishing, SAD, 2003.
- [3] Butler-Pascoe M., Wiburg K.: *Technology and teaching English language learners*, Allyn and Bacon, SAD, 2003.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 007.52:37

Stručni rad

## ANALIZA PRIMENE APLETA I INTERAKTIVNE TABLE TOKOM REALIZACIJE NASTAVNE JEDINICE „POJAM, VRSTE, NAMENA I KONSTRUKCIJA ROBOTA“

*Nedeljko Dučić<sup>1</sup>, Mladen Raković<sup>2</sup>*

**Rezime:** Osnovne škole u Srbiji ne poseduju dovoljan broj modela za pomoć u nastavi tehnike. „Robotika“ je jedna od nastavnih tema gde pomenuti problem može biti rešen uključivanjem IKT-a u ovaj proces. Rad opisuje upotrebu apleta i interaktivne table prilikom realizacije jedne nastavne jedinice. Koristivši različite pristupe, izveli smo dva ogledna časa u osnovnoj školi, prikupili rezultate pomoću testova znanja, uporedili ih i, konačno, izveli zaključke i predložili mere za poboljšanje nastave robotike u osnovnim školama.

**Ključne reči:** robot, robotika, aplet, interaktivna tabla, nastava

## ANALYSIS OF USING APPLETS AND INTERACTIVE WHITEBOARD DURING THE IMPLEMENTATION OF TEACHING UNIT "TERM, TYPES, PURPOSE AND CONSTRUCTION OF ROBOTS"

**Summary:** There are no enough robot models in Elementary schools in Republic of Serbia. Problem can be fixed including information and communication technologies as a part of education process. This paper describes using of applets and whiteboard during one school class. We realized two experimental classes by two different approaches, compared it and, finally, made conclusions and proposed improvement strategy.

**Key words:** robot, robotics, applet, whiteboard, education

### 1. UVOD

Značajan napredak u robotici, uslovljen razvojem mikroelektronike, precizne mehanike, senzora, upravljačkih sistema i računarstva, učinio je ovu granu tehnike jednostavnijom i

<sup>1</sup> Nedeljko Dučić, dipl. inž. mehatr.-master, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [nedeljko.ducic@fondmt.rs](mailto:nedeljko.ducic@fondmt.rs)

<sup>2</sup> Mladen Raković, prof. tehn. i inf, doktorant, Elektronski fakultet Niš, E-mail: [mladen.rakovic@hotmail.com](mailto:mladen.rakovic@hotmail.com)

praktičnijom, a time i primenljivijom u svim oblastima ljudske delatnosti, kako u industriji tako i u svakodnevnom životu [1]. Poseban doprinos tome dala je primena računara u procesima upravljanja robotima. Očekuje se da u 21. veku primena robotike napreduje još većim tempom u svim oblastima rada i života. Zato je, bar u osnovnim formama, treba poznavati.

Programski sadržaji koji obuhvataju gradivo iz robotike u osnovnim školama bez dileme imaju veliki uticaj na opšte obrazovanje iz ovih oblasti. Nakon izučavanja robotike tokom časova tehničkog i informatičkog obrazovanja, učenici osnovnih škola stvorice bazu za dalju nadgradnju u ovoj tematici, ukoliko se odluče za opširnije bavljenje njome. Međutim, postoje brojni problemi koji ugrožavaju kvalitet nastave robotike i sprečavaju ostvarivanje dela očekivanih ishoda.

## **2. PROBLEMI SA KOJIMA SE SUOČAVA NASTAVA ROBOTIKE U OSNOVNIM ŠKOLAMA**

Mali broj škola poseduje odgovarajuće modele za podršku nastavi ove tehničke discipline. Takođe, prilikom realizacije nastavne teme „Konstruktorsko modelovanje“ javljaju se mnogobrojni problemi, jer nedostaju kompleti od kojih bi učenici mogli praviti makete robota i na taj način povezati teorijsko sa praktičnim. Čak i roboti jednostavne konstrukcije imaju nepristupačne cene, što dodatno otežava adekvatno opremanje osnovnih škola.

Sve ovo dovodi do toga da učenici maksimalno mogu usvojiti elementarne pojmove iz robotike, ali praktična strana ove faze učenja ostaje neafirmisana, a jedan važan nastavni princip dolazi u opasnost da ne bude ispunjen. Usled brzog napretka robotike, nedostatak praktičnog znanja tokom daljeg školovanja ili profesionalnog angažovanja, mogao bi učenicima otežati rad.

Uvođenje informaciono-komunikacionih tehnologija u proces nastave robotike mogao bi u dobroj meri rešiti ove probleme. Niža cena ovakvog pristupa svakako je dodatni razlog za njegovu primenu. Smatramo da je, u narednom periodu, potrebno vršiti istraživanja i utvrditi kombinacije nastavnih sredstava koja su oslonjena na dostignuća informatike i računarstva, a čijom primenom bi se postigli bolji rezultati u nastavi robotike.

## **3. REALIZACIJA NASTAVNE JEDINICE „POJAM, VRSTE, NAMENA I KONSTRUKCIJA ROBOTA“**

Nastavna jedinica „Pojam, vrste, namena i konstrukcija robota“ izučava se u sedmom razredu u okviru predmeta tehničko i informatičko obrazovanje. Pripada nastavnoj temi „Robotika“. Realizacija ove nastavne jedinice u većini škola u našoj zemlji otežana je zbog nedostatka odgovarajućih nastavnih sredstava (modeli, tehnički crteži, fotografije). Udžbenici pružaju dobru podršku ovom delu nastavnog procesa, ali su nedovoljni kako bi se u potpunosti ostvarili očekivani ishodi. Priroda ove, kod nas „mlade“ nastavne teme, zahteva primenu informaciono-komunikacionih tehnologija u radu sa učenicima.

Planirali smo i održali dva ogledna časa u odeljenjima sa približnim prosečnim ocenama iz tehničkog i informatičkog obrazovanja na kraju prvog polugodišta školske 2010/2011. godine. Pošto je za razumevanje gradiva iz nastavne teme „Robotika“ neophodno znanje iz prvog polugodišta sedmog razreda, time su i polazne osnove pred izučavanje robota u ovim odeljenjima približno jednake.

Na prvom oglednom času (varijanta 1) koristili smo tablu, krede u boji, računar i projektor. Drugi čas (varijanta 2) realizovan je takođe pomoću računara i projektora, ali je tradicionalnu „zelenu“ zamenila interaktivna tabla. Oba časa održana su u periodu kada je mentalna aktivnost učenika na visokom nivou (14:20 – 15:00). Drugi čas bloka u ovim odeljenjima planiran je za sprovođenje testa.

### 3.1. Plan toka aktivnosti na oglednim časovima

Prva varijanta časa započinje razgovorom sa učenicima. Cilj je podsetiti ih in na ulogu i značaj mašina za savremeno društvo, osnovne delove mehanizama koji ulaze u njihov sastav, efikasno korišćenje energije, kao i upravljanje mašinama pomoću računara. Nakon desetominutnog uvodnog dela, nastavnik realizuje predviđenu jedinicu, kroz dijalog sa učenicima, uz ispisivanje ključnih pojmova na tabli. Učenici se upoznaju sa poreklom pojma robot, definicijom ovih inteligentnih mašina, predmetom izučavanja robotike, vrstama robota i realnim situacijama u kojima se primenjuju, kao i njihovom konstrukcijom i osnovnim načinom funkcionisanja. Izlaganje je praćeno odgovarajućim apletima. Pomoću projektora prikazani su: android, industrijski robot, stepeni slobode i kretanje robota, kinematski parovi i simulacija rada robotske ruke. Tokom završnih deset minuta prvog časa u bloku učenici odgovaraju na pitanja iz upravo obrađene nastavne jedinice. Naglasak je stavljen na delove gradiva pokazane pomoću apleta.

U drugom odeljenju koje je iskorišćeno za ovaj eksperiment pomenuta nastavna jedinica obrađena je pomoću interaktivne table. Ova tabla, oslonjena na odgovarajući upravljački softver (proizvođač je kompanija Mimio), nudi veliki broj mogućnosti za realizaciju jednog časa. Nama su najvažnije sledeće: rad u grafičkom okruženju operativnog sistema upotrebom lasera (bez direktnog kontakta sa delovima računara), širok spektar boja za pisanje teza tokom izlaganja, brza i laka promena boje pozadine, alati za jednostavno crtanje različitih geometrijskih oblika i mogućnost isecanja slike (ili nekog njenog dela), a potom premeštanja tog frejma na površinu za uređivanje. Važna karakteristika rada sa tablom i laserom umesto krede je i ta što se vreme znatno racionalnije koristi.

U varijanti 2 učenici se upoznaju sa istim gradivom, a nastavnik koristi aplete identične onima u prvom slučaju, ali, po potrebi, zaustavlja njihovo reprodukovanje i odgovarajuću sliku premešta u radno okruženje aplikacije Mimio Notebook. Zatim, pomoću različitih alata za označavanje, vrši isticanje važnih delova slike. Pomenuti postupak ponovljen je i prilikom reprodukcije preostala četiri apleta, dok su novi pojmovi ispisivani u digitalnom formatu, na tabli koja se koristi simultano sa modom za reprodukciju video zapisa i animacija. Veći izbor boja poboljšava vizuelni efekat na učenike. Uvodni i završni deo ne razlikuju se od odgovarajućih faza u varijanti 1.

### 3.2. Ispitivanje nivoa usvojenosti znanja

Da bismo došli do podataka o nivou postignuća tokom obrade nastavne jedinice pomoću dva različita pristupa, kreirali smo testove znanja koje učenici rešavaju na drugom času bloka iz tehničkog i informatičkog obrazovanja. Testiranje je trajalo od 15:10 do 15:45 časova (35 minuta planirano za rešavanje), u danima prema rasporedu za ispitivana odeljenja. Učenici su dobili iste zadatke i rešavali ih u istim uslovima (prostorija, raspored sedenja i instrukcije za izradu).

Test se sastoji iz 14 zadataka (5 sa alternativnim izborom, 2 sa dopunjavanjem, 2 sa

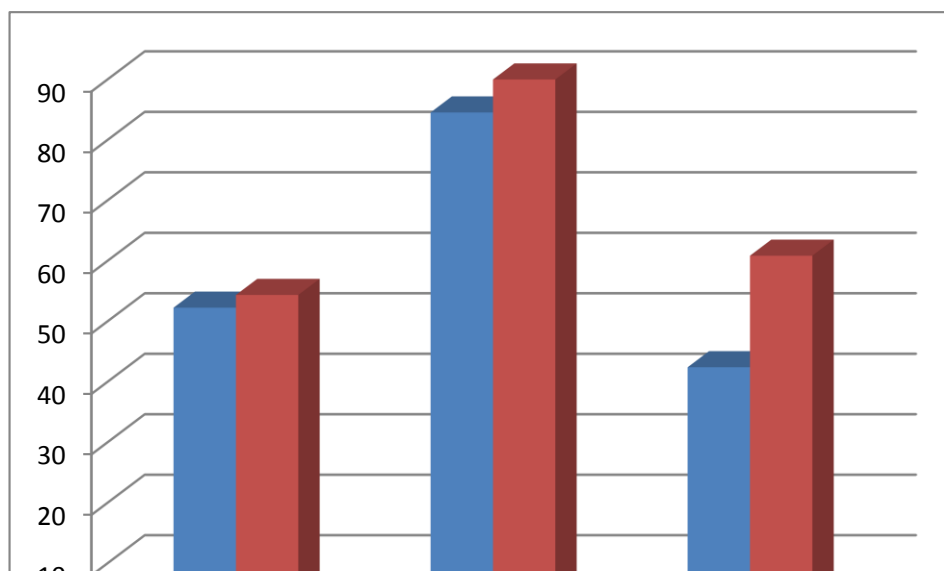
višestrukim izborom, 1 sa povezivanjem i 4 zadatka u kojima se traži definisanje, objašnjavanje i opisivanje). U pitanjima 1-6, 10 i 11 ključem su definisani i negativni poeni. Učenik može osvojiti maksimalno 26 bodova. Za potrebe razmatranja koje sledi izdvojili smo zadatke pod rednim brojevima 8, 9 i 13. U zadatku 8 potrebno je dupuniti rečenicu u kojoj se navode dve vrste kretanja robota. Povezivanje je zahtev u zadatku 9 i odnosi se na osnovne pojmove u robotici i njihove definicije, dok se u zadatku pod rednim brojem 13 od učenika traži da opišu osnovni princip rada robota.

#### 4. PREGLED I UPOREDNA ANALIZA REZULTATA

U odeljenju koje se ispitivalo kao varijanta 1 test su rešavala 22 učenika. Ostvaren je proseak od 17, 5 poena. Najveći broj osvojenih poena na pojedinačnom nivou je 25, dok je učenik sa osvojenim jednim poenom zabeležio najlošiji rezultat.

Zadatak pod rednim brojem 8 uspešno je rešilo 7 učenika, delimičan odgovor dalo je njih 9, a potpuno pogrešno odgovorilo je 6 učenika. Kad se uzme u obzir ukupan broj poena na nivou odeljenja, uspešnost u izradi ovog zadatka je 52,27 %. Situacija je značajno bolja u slučaju zadatka sa povezivanjem (9). Potpuno tačno odgovorilo je čak 17 učenika, delimično 3 i potpuno pogrešno svega 2, što, na nivou odeljenja, daje uspešnost od 84,55 %. Ukupan broj osvojenih poena na zadatku pod rednim brojem 13 iznosio je 28, pa je uspešnost odeljenja u ovom segmentu 42, 42%.

Sa osnovama robotike pomoću interaktivne table upoznao se 23 učenika, isti broj rešavao je i test, a pokazali su sledeće rezultate: potpun uspeh na zadatku 8 imalo je 11 učenika, delimičan – 3, a poene nije osvojilo njih 9, što daje sliku uspešnosti od 54,38 %. Zadatak sa povezivanjem potpuno uspešno rešilo je 19 učenika, a delimično – 4. Može se primetiti da su svi učenici osvojili makar po jedan poen na ovom zadatku (uspešnost od 90%). Kod opisivanja principa rada robota (13) osvojeno je ukupno 42 poena ili 60,87 %.



*Slika 1: Grafik koji pokazuje uporedni odnos rezultata dvaju eksperimenata (brojevi 1, 2 i 3 označavaju 8, 9. i 13. zadatak na testu, respektivno)*

Zadatak 8 ispitivao je poznavanje principa kretanja kod robota koji se poklapaju sa osnovnim principima kinematike. U obe varijante može se zapaziti da približno polovina učenika nije dala odgovor, što otvara mogućnost preispitivanja i njihovog predznanja iz fizike. Znatno bolji rezultati uočeni su kod zadatka 9. Velika većina učenika u ova dva odeljenja pokazala je da ume definisati osnovne pojmove iz robotike. Zaključujemo da je pristup kod kog se koristi tradicionalna tabla i reprodukuju apleti dovoljan da učenici steknu znanje na nivou prepoznavanja pojmova.

Međutim, velika razlika u rezultatima ovih dvaju pristupa očitava se kroz zadatak 13. Odeljenje u kom je korišćena interaktivna tabla pokazalo je, prilikom opisivanja osnovnog principa rada robota, za 18,45 % bolje rezultate u odnosu na odeljenje u varijanti 1. Treba napomenuti da je princip rada robota objašnjavan upravo pomoću adekvatnih apleta. Reprodukcijska je više puta zaustavljana kako bi se istakli njeni važni segmenti. U ovom trenutku primećeno je izuzetno veliko interesovanje učenika. Mogućnosti ovog isticanja (isecanje odgovarajućeg frejma, obeležavanje delova slike različitim bojama i dr.) mnogo su bolje u slučaju interaktivne table. To potvrđuju i ovi rezultati.

## 5. MOGUĆNOSTI DALJE PRIMENE EKSPERIMENTA

Pristup zasnovan na oglednim časovima na kojima se koriste različita nastavna sredstva i uporednoj analizi rezultata ima široke mogućnosti na polju poboljšanja nastavnog procesa uopšte. Na osnovu dobijenih rezultata može se vršiti izbor nastavnih sredstava koja odgovaraju određenoj nastavnoj jedinici. U ovakvim situacijama često se javljaju inovativna rešenja.

Ostali stručni aktivni u školama takođe mogu koristiti ovaj istraživački metod i time stvoriti osnovu za podizanje nastave predmeta koji im pripadaju na viši nivo. Svaki iz grupe ovih eksperimenata zahteva ozbiljnu pripremu i pažljivo posmatranje povratnih reakcija učenika, ali, sa druge strane, štedi vreme i novac. Takođe, podaci se mogu prikupljati i na neke druge načine, u zavisnosti od uslova u kojima se vrši ovaj oblik istraživanja.

## 6. ZAKLJUČAK

Da bi se omogućio razvoj robotike, potrebno je poboljšati kvalitet realizacije ove nastavne teme u osnovnim školama. Nedostatak odgovarajućih modela, uslovljen, iznad svega, njihovim visokim cenama, otežava ostvarivanje ciljeva u okviru nastavne teme „Robotika“. Primena dostignuća u sferi informatike i računarstva mogla bi na pravi način zameniti modele.

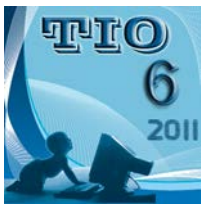
Eksperimentom, u kom su učestvovala dva odeljenja, ispitivali smo najpogodniju kombinaciju nastavnih sredstava koja bi pružila osnovu za postizanje očekivanih ishoda na kraju ove nastavne teme. Najosetljiviji deo bio je upoznavanje učenika sa konstrukcijom i načinom rada robota. Modeli su zamenjeni apletima, koji su prikazani samo pomoću računara i projektora (varijanta 1) i pomoću računara, projektora i interaktivne table (varijanta 2). Značajno bolje rezultate, manifestovane bodovima na testu znanja, a u kontekstu poznavanja konstrukcije i načina rada robota, dao je pristup u kom smo koristili mogućnosti interaktivne table.

Ovaj pristup ima mogućnosti za dalju primenu u smislu istraživanja i poboljšanja kvaliteta nastave. Preporučuje se i kad su u pitanju drugi nastavni predmeti. Rezultati mogu

predstavljati značajne smernice prilikom uvođenja inovativnih rešenja u nastavni proces.

## 7. LITERATURA

- [1] Mikić, D., Golubović, D., Milićević, I., *Obrazovanje iz robotike u osnovnoj školi*, TOS 2006, Zbornik radova, p. 223-227, Čačak, 2006.
- [2] Grupa autora, *Mimio Studio*, Sanford, 2008.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.92:62/69

Stručni rad

## PRIMENA TUTORIJALA U NASTAVI TIO NA PRIMERU GOOGLE SKECTHUP

Bojana Vesković<sup>1</sup>, Miloš Marković<sup>2</sup>, Mladen Polić<sup>3</sup>

**Rezime:** U radu je opisana primena video tutorijala za tehničko i informatičko obrazovanje, i praćeni su ostvareni rezultati. U okviru redovne pedagoške prakse studenata Tehničkog fakulteta, četvrta godina, sproveden je jedan mini eksperiment praćenja ostvarenih efekata savladjivanja nastevne jedinice primenom tutorijala. Ovaj primer je realizovan u šestom razredu Osnovna Škola "Vuk Karadzić" za nastavnu jedinicu Programi za jednostavno crtanje (program Google SkecthUp).

**Ključne reči:** tutorial, multimedija, nastava, obrazovanje

## APPLIANCE OF TUTORIAL IN TEACHING TECHNICAL EDUCATION AND INFORMATICS ON THE EXAMPLE OF GOOGLE SKETCHUP

**Summary:** In this paper is described the application of video tutorials for technical education and informatics and achieved results are followed. Within regular pedagogical practice of students of Technical faculty, fourth year, a small experiment of following the achieved effects of done teaching units is carried out by using tutorials. This example is realized in the sixth grade of elementary school Vuk Karadzic for the teaching unit Programs for simple drawing (program Google SketchUp).

**Key words:** tutorial, multimedia, teaching, education

### 1. UVOD

U nastavi, video tutorijal predstavlja softver čija je namena da pomogne učeniku/studentu da nauči kako da koristi funkcije softverskog alata za koji se obučava, kao što su: grafički programi, 2D i 3D modelovanje ili bilo koja druga vrsta softvera. Video tutorijali se u ovom radu pojavljuju kao pomoćni element nastave radi lakšeg savladivanja gradiva iz oblasti računarske grafike.

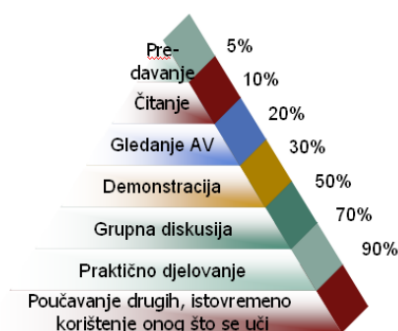
<sup>1</sup> Bojana Vesković, student Tehničkog fakulteta, E-mail: [bojanica88@live.com](mailto:bojanica88@live.com)

<sup>2</sup> Miloš Marković, student Tehničkog Fakulteta, E-mail: [markovicpro123@yahoo.com](mailto:markovicpro123@yahoo.com)

<sup>3</sup> Mladen Polić, student Tehničkog Fakulteta, E-mail: [policepb@hotmail.com](mailto:policepb@hotmail.com)

Postoje dve vrste video tutorijala: tutorijali u obliku filma i interaktivni tutorijali, gde se prate instrukcije, posle kojih se po urađenom zadatku dobija povratna informacija o uspešnosti završenog zadatka. Ovi softveri se mogu koristiti i preko interneta.

Istraživanja o uspešnosti pojedinih nastavnih postupaka prikazana su na didaktičkoj piramidi (slika 1) i ukazuju da su klasična predavanja najmanje uspešna, a najuspešnija praktično delovanje i poučavanje drugih uz istovremeno korišćenje onoga što se uči.



*Slika 1. Didaktička piramida*

Video tutorijali o kojima će biti reči u ovom radu su namenjeni kombinovanoj nastavi, pri čemu se tutorijali koriste kao pomoćno sredstvo u toku odvijanja časa, ali studenti/učenici mogu posle časa da ponove i da postave pitanja preko foruma ili e-mail-a.

U toku ovog rada korišćićemo kombinovanu metodu, učenicima će biti predočene mogućnosti primene programa za 3D modelovanje, a na osnovu dobijenog tutorijala imaće zadatak da urade domaći zadatak. Na osnovu ovoga nastavnik prati procenat realizovanih radova i njihov kvalitet kao i stepen ispunjenosti zahteva zadatka i postavlja pitanja učenicima šta misle i kakvi su njihovi utisci o ovoj vrsti nastave i na kraju realizuje anketu. Glavna prednost primene video tutorijala ne odnosi se samo na način i kvalitet obrade nastave već na motivaciju koju učenici stiču u dodiru sa ovakvim načinom rada.

## 2. PRIMENA TUTORIJALA U NASTAVI

Tokom realizacije klasične nastave postupak ostvarivanja komunikacije svodi se samo na slusanje predavača i usvajanja njegovih instrukcija. Korišćenjem multimedijalnih aplikacija video materijala, animacija tutorijala kod učenika se podstiče svest o razmišljanju i zaključivanju, tako da ne mora baš uvek da usvaja instrukcije koje mu neko na neki način nameće.

Primenom interaktivnih tutorijala moguće je objediniti ujedno i obradu gradiva kao i na kraju procenat uspešnosti savlađivanja nastavnog sadržaja.

Korišćenje video tutorijala u odnosu na standardnu nastavu su velike. Svaki polaznik ima na raspolaganju niz lekcija u obliku video snimka na svom računaru i po potrebi može da pogleda ponovo bilo koji deo lekcije a da pri tom ne uznemirava ostatak grupe. U svakom momentu polaznik može zaustaviti lekciju i zatražiti konsultaciju sa predavačem.

U standardnoj nastavi kada se radi sa grupom polaznika bolji studenti će zadatke odraditi u zatom roku i moraće da čekaju dok ostatak grupe ne privede kraju. Ukoliko predavač ne sačeka da svi završe zadatke već pređe na sledeću oblast, velika je verovatnoća da će se kao posledica pojaviti razlika u znanju učenika/studenata. U suprotnom slučaju, gde predavač čeka da svi završe sa zadatim problemom, učenici/studenti koji bolje napreduju gube entuzijazam za radom.

Primena tutorijala je veoma korisna kada je u pitanju **inkluzivno obrazovanje**. Deca sa posebnim potrebama obično zahtevaju više pažnje, što od strane nastavnika nije uvek moguće. Primenom tutorijala eventualni propusti mogu da se otklone i eventualni nedostaci nadoknade.

### 3. PRIMENA MULTIMEDIJE U NASTAVNOM PROCESU

Multimedija predstavlja kombinaciju teksta, grafike, zvuka, animacije, videa i ostalih elemenata. Informacije se ponekad mogu bolje predstaviti korišćenjem audio/video animacije u odnosu na korišćenje teksta, slika i grafika.



*Slika 2. Multimedijalni elementi*

#### 3.1 Metodika primene multimedije

Nastavnik kada savlada osnovna znanja rada na računaru, želi da iskoristi svoje znanje u nastavnom procesu na takav način, da čas učini zanimljivijim, motivišućim i da ispuni sve zadate obrazovne i vaspitne ciljeve.

Na samom početku postoji potreba svakog nastavnika da se pre ulaska u učionicu temeljno priprema za čas. U svojoj pripremi nastavnik za svaku nastavnu jedinicu određuje metode i oblike rada, nastavna sredstva, tip časa i cilj koji želi da postigne. Nastavnik planira čas sa vremenskom artikulacijom tako da obuhvati sadržaj nastavne jedinice i realizuje postavljene ciljeve. Nastavnici su uglavnom navikli na stare metode i oblike rada, gradivo je isto i često smatraju da ne treba menjati već ustaljenu koncepciju časa i da je dovoljno dobra ukoliko su postigli željeni obrazovni i vaspitni cilj.

Kada nastavnici savladaju rad na računaru, postavlja se pitanje, a šta sve mogu da uradim sa Informaciono-komunikacionim tehnologijama u nastavi. Od samog početka, pisanja pripreme za čas u elektronskoj formi, koja ostaje trajno zapamćena, preko prikupljanja materijala i pravljenja i obrade sopstvenih dokumenata, slika i videa, do pravljenja multimedijalne prezentacije.<sup>10</sup>

U samoj pripremi treba se odlučiti šta želimo da koristimo na času, tekst, sliku, zvuk, video, ili multimedijalnu prezentaciju sa integracijom svih medija. Nekada možemo koristiti samo tekst, sažet kao podsetnik najvažnijih delova gradiva koje se uči, koji će pratiti naše izlaganje tokom časa. Međutim, u takvim slučajevima dobar je i dovoljan grafoskop sa grafofolijama. Ukoliko stvarno želimo da iskoristimo mogućnosti savremene tehnologije, moramo ipak biti kreativniji u njenoj primeni. Efekti koje ćemo na taj način postići, isplatiće sav naš mukotrpan rad u pripremi jednog takvog časa.

Za izradu multimedijalne prezentacije neophodan vam je materijal. Tekst, zvuk, sliku, video, animaciju i multimedijalnu prezentaciju možete sami da napravite, obradite, a možete da koristite gotov materijal sa Interneta. Nekad se koristi sadržaj prezentacije drugog autora, sliku, video... i obično treba tražiti dozvolu za korišćenje zbog zaštite autorskih prava. Kada se radi o obrazovnim sadržajima uglavnom se mogu koristiti nekomercijalno (ipak proučite dozvole navedene na veb sajtu), ali obavezno morate navesti iz koje prezentacije, koji izvor, ime autora itd.

#### 4. PRIMER PRIMENE TUTORIJALA U NASTAVI

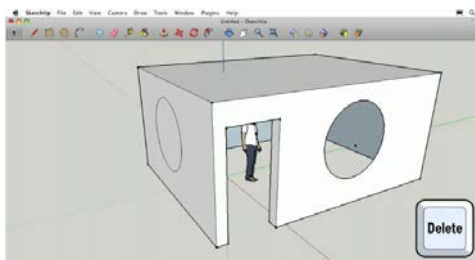
Tokom realizacije pedagoške prakse školske godine 2010/2011, u saradnji sa OŠ “Vuk Karadžić” i predmetnim nastavnikom Zoranom Jestrovićem realizovali smo analizu primene tutorijala u nastavi. Tokom realizacije nastave učenici su dobili tutorijal na disku za koji su prethodno dobili uputstva, na osnovu dobijenih upustava i tutorijala učenici su dobili zadatak koji treba da odrade. Na osnovu odrađenih zadataka sproveli smo anketu kroz koju smo pratili stepen uspešnosti realizacije zadatka.

Tokom ovog procesa učenicima je postavljeno niz pitanja kroz koja su oni naveli olakšice i poteškoće na koje su naišli primenom ovakvog načina rada. Pre zadavanja tutorijala vođeno je računa da dostavljeni sadržaj bude motivišući i prilagođen datom uzrastu učenika.

Tutorijal je sačinjen od niza fotografija podržanih glasom autora i muzičkom pozadinom koja na učenike ostavlja primamljiv utisak i odstranjuje strah od realizacije domaćeg zadatka, što se kasnije kroz analizu i praktično pokazalo.

Za izradu tutorijala za Google SketchUp korišćen je program Camtasia Studio7. Izradu tutorijala se sastojala iz odgovarajuće pripreme prikupljanja potrebnih resursa i njihovog objedinjavanja.

Izgled tutorijala prikazan je na slici 3.



*Slika 3. Izgled tutorijala*

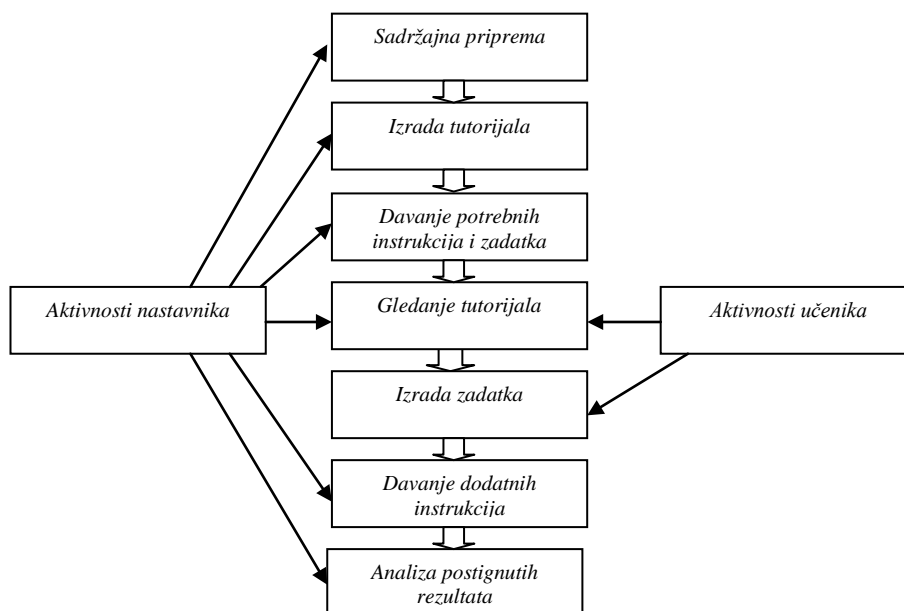
Na sledećoj šemi (slika 4) predstavljen je tok aktivnosti koje su potrebne za realizaciju jednog ovakvog istraživanja.

Posle realizacije ovakvog vida nastave izvršeno je anketiranje učenika sa ciljem da se upoznaju prednosti i nedostaci primene tutorijala u nastavnom procesu. Ovo anketiranje izvršeno je u tri odeljenja šestog razreda. Anketni listić se sastojao od tri pitanja koja su data u prilogu.

Anketni listić:

Na postavljena pitanja odgovori upisivanjem brojeva od jedan do tri koji imaju sledeće značenje:

- 1- u potpunosti se slažem
- 2- delimično se slažem
- 3- u potpunosti se ne slažem



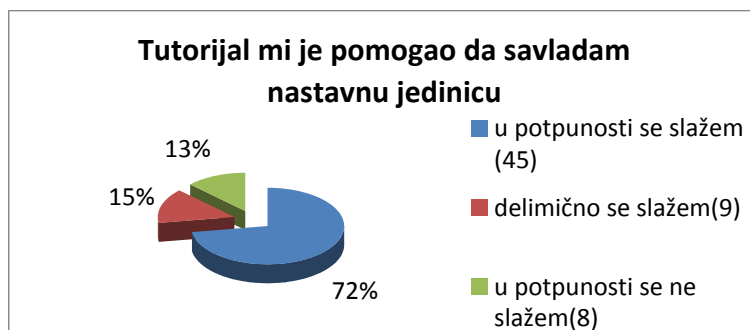
Slika 4. Šema aktivnosti

Redni broj pitanja	Pitanje	Odgovor
1	Tutorijal mi je pomogao da lakše savladam nastavnu jedinicu.	
2	Da li misliš da tutorijal treba koristiti češće?	
3	Tutorijal je u potpunosti prilagođen našem uzrastu	

Slika 5. Izgled anketnog listića

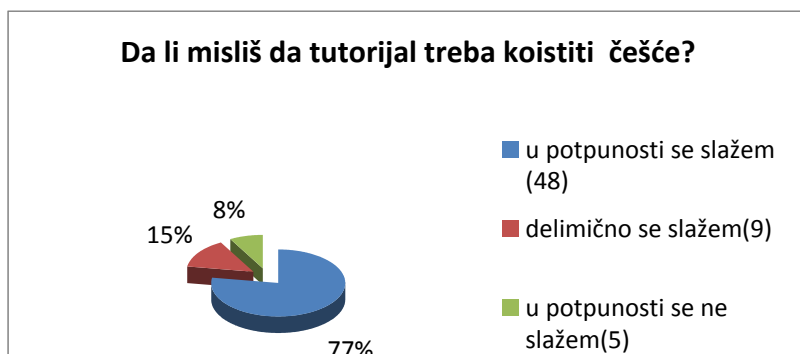
Anketiranju je prisustvovalo 62 učenika iz tri odeljenja i dobijene su sledeće informacije prikazane grafički.

Na prvo pitanje dobijeni su sledeći rezultati prikazani na slici 6:



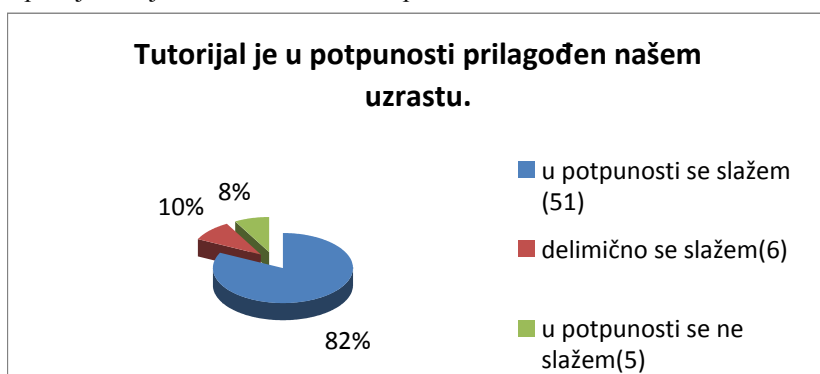
Slika 6. Izgled dobijenih rezultata za prvo pitanje.

Na drugo pitanje dobijeni su sledeći rezultati prikazani na slici 7:



*Slika 7. Izgled dobijenih rezultata za drugo pitanje.*

Na treće pitanje dobijeni su sledeći rezultati prikazani na slici 8:



*Slika 8. Izgled dobijenih rezultata za treće pitanje.*

## 5. ZAKLJUČAK

Na osnovu izvedene ankete možemo zaključiti da primenom tutorijala u mnogome poboljšamo kvalitet nastanog procesa. Tutorijal u nastavi omogućava učeniku da samostalno savlada gradivo uz malu pomoć nastavnika. Primena ovakve nastave se takođe jako dobro pokazala u inkluzivnom obrazovanju kako učenici sa posebnim potrebama mogu što bolje pratiti proces nastave kao i eventualno nadoknaditi nedostatke. Ovakav vid nastave počinje sve više da se primenjuje, razvojem interneta ovi tutorijali postaju sve dostupniji tako da većinu tutorijala bilo ko može da preuzme sa interneta bez truda oko njihove izrade.

## 6. LITERATURA

- [1] <http://www.e-drustvo.org/proceedings/YuInfo2008/html/pdf/146.pdf>
- [2] <http://sites.google.com/site/radionicasite/video-tutorijali>
- [3] Brian U., Macromedia Flash MX 2004 - kompletan priručnik, Mikroknjiga, 2005
- [4] Vidosav S., Kristijan K., Gabrijela D., Ivana P., Psihološki aspekti procesa učenja u multimedijalnim udžbenicima, INFOTEH 2007, Jahorina
- [5] <http://camtasiastudio.org>



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 37.016:62/69(075.2)

Stručni rad

### UTICAJ INFORMATIČKIH TEHNOLOGIJA NA TEHNIČKO STVARALAŠTVO RAKETNOG MODELARSTVA

Danilo Šešelj<sup>1</sup>, Dragan Golubović<sup>2</sup>, Stanislav Stevuljević<sup>3</sup>

**Rezime:** Cilj tehničkog stvaralaštava učenika osnovnih škola je da produbi i proširi znanja stečena u okviru predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje i to iz različitih oblasti tehnike. Ovaj cilj se ostvaruje kroz nastavu slobodnih tehničkih aktivnosti. Ove aktivnosti treba realizovati po tehničkim oblastima i određenom planu i programu. Evaluacija ovih aktivnosti trebala bi da bude kroz takmičenja, kao oblik prikazivanja stečenih i usvojenih znanja. Obzirom da tehnika i tehnologija brzo napreduju, permanentno stručno usavršavanje nastavnika tehničkog obrazovanja ima za cilj i usavršavanje za izvođenje slobodnih tehničkih aktivnosti. Ovo usavršavanje trebalo bi da se realizuje uz pomoć fakulteta, stručnih društava ili specijalizovanih firmi koje bi pružile optimalno znanje nastavnicima za što bolje izvođenje nastave, pa i slobodnih aktivnosti učenika.

**Ključne reči:** Tehničko stvaralaštvo, slobodne tehničke aktivnosti, takmičenja.

### INFLUENCE OF INFORMATIC TECHNOLOGIES ON TECHNICAL CREATIVITY IN ROCKET MODELING

**Summary:** The aim of the technical creativity of pupils in primary schools is to deepen and broaden the knowledge acquired within the course of the Technical Education in different areas of technology. The aim is achieved through the teaching of free technical skills. These activities should be carried out in certain technical areas and predetermined curriculum. Evaluation of these activities should be through competitions as a form of presentation of acquired knowledge. Since the techniques and technology are advancing rapidly, the goal of continuing professional development of teachers of technical education is to improve the performance of free technical activities. This training should be implemented with the help of the faculty, professional associations or specialized companies that provide optimal knowledge of teachers for better teaching and free activities of pupils.

**Key words:** Technical creativity, free techniques, activities, competitions.

<sup>1</sup> Danilo Šešelj, profesor, O. Š. „Mitralska“, Batujnica, E-mail: [mitraljeta@open.telekom.rs](mailto:mitraljeta@open.telekom.rs)

<sup>2</sup> Prof. dr Dragan Golubović, Tehnički fakultet, Čačak, E-mail: [golubd@tfc.kg.ac.rs](mailto:golubd@tfc.kg.ac.rs)

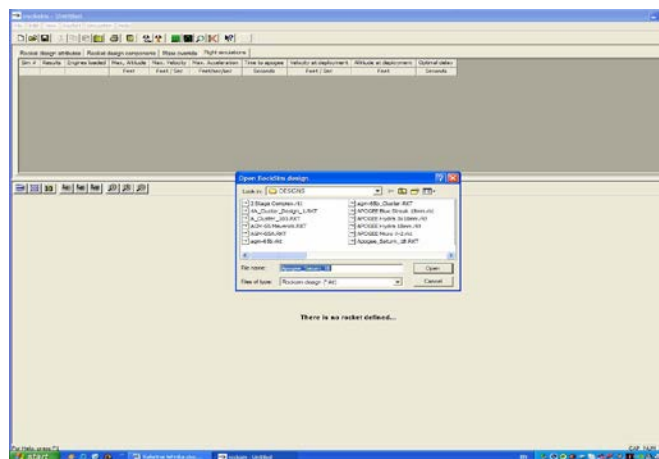
<sup>3</sup> Stanislav Stevuljević, profesor, O. Š. „Nikola Tesla“, Beograd, E-mail: [os.nikolatesla@sbb.rs](mailto:os.nikolatesla@sbb.rs)

## 1. PROJEKTOVANJE RAKETE

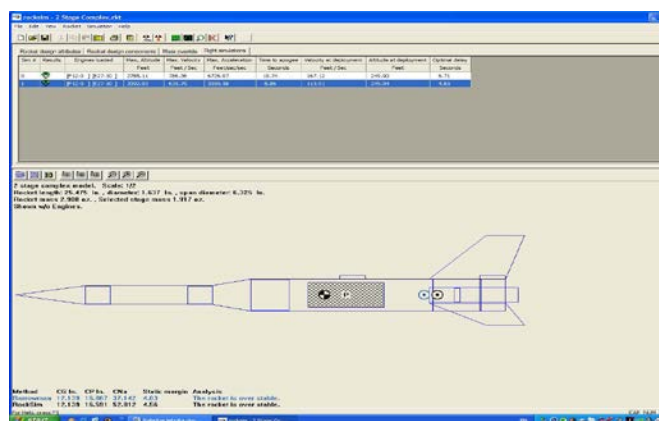
Projektovanje i simulacija leta raketa pomoću kompjuterskih softvera RockSim.



RockSim je računarski program koji omogućava projekat bilo koje raketne veličine, a zatim simulira svoj let da biste videli koliko visoko i kojom će brzinom leteti. Čak i pre nego što počnete sa pravljenjem stvaranjem, saznaćete da li je stabilna i bezbedna za pokretanje.

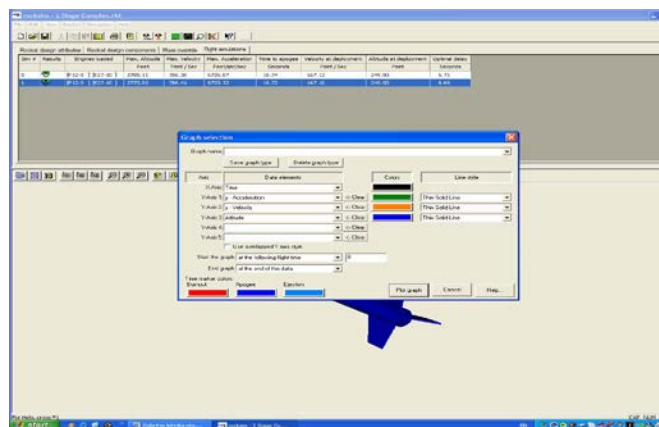


Slika 1: Početni izgled ekrana



Slika 2: Izgled odabrane rakete u 2D

RockSim omogućava vam da iskoristite svoje ideje o raketi, i ispratite koncept da vidite da li će ona biti stabilna kada je pokrenete. Ovo je važno, jer želite da se uverite da su sve kreacije bezbedne. Ovaj proces odabira delova i uređenje rakete zove se „Projektovanje” raketa.



*Slika 3: RockSim ekran*

Projektovanje raketa sa RockSim je brzo. Nije potrebno dugo vremena . Nakon što ste naučili osnove programa, biće potrebno za kreiranje dizajna manje od 5 minuta. U suštini, postoje dve jednostavne stvari koje možete uraditi kada se razvija novi dizajn.

1. Kreiranje dizajna: Obično, će te izabrati delove iz velikih baza podataka. Međutim, možete lako da dodate sopstvene prilagođene delove. Kada je novi deo dodat u bazu podataka, možete ga pokrenuti na bilo koju od vaših budućih raketnih dizajn projekata..

RockSim ih automatski kreira kada sačuvate svoje kreacije.

2. Kada završite sa dizajnom, onda će te izabrati motor rakete i RockSim će izvršiti sveobuhvatnu simulaciju lansiranja na osnovu vremenskih uslova (unesete).

RockSim ne samo da vam govori koliko visoko je raketa letila, već će vam pokazati izgled putanje, i ostale važne informacije kao što su ubrzanje i brzina rakete.

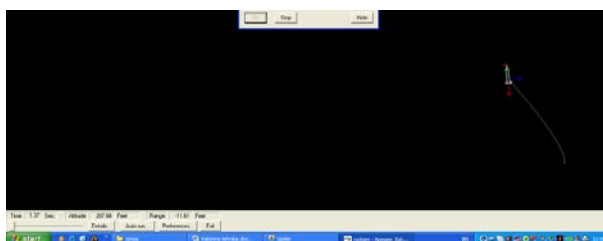
Još jedna karakteristika je sposobnost da se stvori asimetričan dizajn, gde imate više peraja i cevi na jednoj strani rakete od druge. Na primer: recimo da ste želeli da napravite raketu koja ima izgled aviona. Ta dva krila i rep peraja bi bilo nemoguće bez RockSim dizajna, jer narušavaju stabilnost matematičkih jednačina. Vidiš, u Barovman jednačini, skup rebara moraju imati najmanje tri identična peraja(stabilizatora). On ne dozvoljava dva peraja skupa, kao i krila aviona nalik rakete. Barrovman jednačina dozvoljava najmanje tri peraje, kao i vertikalni rep aviona.RockSim dozvoljava sve vrste konfiguracija. Možete imati bilo koji broj peraja, čak i samo jedan. Samo RockSim ima mogućnost da odredi stabilnost ove vrste rakete.

Ne samo da možete da ih dizajnirate, možete da ih vidite u 3D i rotirate ih oko osi. Imaćete dugo vizualizovati svoje snove pre nego što ih dizajnirate.

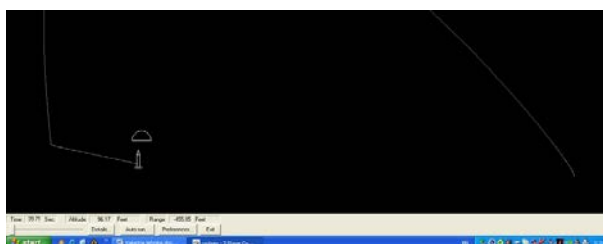


*Slika 4: Dizajn rakete u 3D*

Ali ono što je još važnije je da RockSim jasno vam pokazuje da li je vaš jedinstveni dizajn u potpunosti bezbedan da leti. To je pravo rešenje. Bez obzira na to kako izgleda dizajn rakete, ona će se srušiti ako je nestabilna.



*Slika 5: Start projektovane rakete*



*Slika 6: Simulacija leta*

Sposobnost da se predvidi kako će rakete leteti u uslovima vetrovitog vremena, i šta će se desiti kada se lansira za izabrani ugao. Kada znate kako će raketa reagovati na različite uslove, možete da preduzmete mere predostrožnosti i podesiti ugao lansiranja na odgovarajući način, tako da dobijete bolji i bezbedniji let.

## 2. ZAKLJUČAK

RockSim je napravljena u SAD, a razvijen je od strane avio inženjera koji je radio u Cape Canaveral na Floridi na poslovima lansiranja rakete u svemir. To iskustvo je dovelo do program koji može da uradi stvari koje drugi programi ne mogu.

RockSim je računarski program koji omogućava projektovanje bilo koje raketne veličine, a zatim simulira njen let da biste videli koliko visoko, i koliko brzo će raketa leteti. Čak i pre nego što počnete sa pravljenjem rakete, saznaćete dali je stabilna i bezbedna za pokretanje.

### **3. LITERATURA**

- [1] Akademik Bosiljka Đorđević, Akademik Jovan Đorđević, Originalni naučni rad Srpska akademija obrazovanja, 54 (2008)
- [2] Upotreba informaciono – komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji, 2008. Republički zavod za statistiku , maj 2009.
- [3] [www.ericir.syr.edu/Eric/](http://www.ericir.syr.edu/Eric/)
- [4] [www.eurydice.org](http://www.eurydice.org)



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.42ProgeCAD::[37.016:62/69

Stručni rad

### PROGECAD U NASTAVI INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA

Petko Andrić<sup>1</sup>, Danilo Šešelj<sup>2</sup> i Stanislav Stevuljević<sup>3</sup>

**Rezime:** ProgeCAD je program koji se može uspešno koristiti za izradu 2D i 3D dokumentacije. Osnovna prednost mu je da se u školski ustanovama može koristiti besplatno bez ograničenja, i ima u sebi ugrađene module za mašinstvo, elektrotehniku, visokogradnju, niskogradnju, grejenje i klimatizaciju, arhitekturu, građevinarstvo i što se lako može povezati sa Microsoft Offis paketom.

**Ključne reči:** ProgeCAD, crtanje, modifikacija, dimenzije.

### PROGECAD IN TEACHING EDUCATION INFORMATION

**Summary:** ProgeCAD is a program that can be used to create 2D and 3D documentation. Program's main advantages are that it can be used within school facilities free of charge without restrictions, and that it has in it built-in modules for mechanical engineering, electrical engineering, construction, civil engineering, heating and air conditioning, architecture, construction. You can easily connect it to Microsoft Offis package.

**Key words:** ProgeCAD, Draw, Modify, Dimension.

#### 1. UVOD

Italijanska kompanija **progeSOFT** već duže vreme nudi obrazovnim ustanovama mogućnost besplatnog korišćenja njihovog **CAD** alata - **ProgeCAD 2010 Professional**. Školske licence su u potpunosti funkcionalne, uz ograničenje da se mogu koristiti samo u obrazovne svrhe.

Učenici, studenti i profesori mogu instalirati i koristiti **ProgeCAD** na svojim računarima, bilo da se oni nalaze u školi ili na fakultetu. Sve što je potrebno da bi škola dobila svoju licencu je da pošalju zahtev preko **progeSOFT** portala - <http://www.progesoft.rs/index.php/edukativna>.

Osnovne karakteristike programa su:

- integrisan je sa **Google Earth**,

<sup>1</sup> Petko Andrić, prof., Tehnička škola, Svetosavska 5, Stara Pazova, E-mail: [pandic5@gmail.com](mailto:pandic5@gmail.com)

<sup>2</sup> Danilo Šešelj, prof., OŠ „S. Golubović Mitraljeta“ Batajnica, E-mail: [daniloseselj@gmail.com](mailto:daniloseselj@gmail.com)

<sup>3</sup> Stanislav Stevuljević, prof., OŠ „Nikola Tesla“, Rakovica Dr M. Petrovića 6: [os.nikolatesla@sbb.rs](mailto:os.nikolatesla@sbb.rs)

- omogućuje uvoz i izvoz **DWF** dokumenata,
- mogućnost izvoz **3D** modela,
- konverzija **PDF** dokumenata u **DXF** formatu itd.
- mogućnost učitavanja i snimanja crteže u **DWG** formatu standardne AutoCAD komande,
- mogućnost "štampanja" crteža u **PDF** i **JPG** formatu,
- posедуje više od 11000 besplatnih blokova i simbola,
- kompatibilnost sa **AutoLISP**-om,
- Express alatke,
- mogućnost provere pravopisa,
- odsecanje slika na crtežu,
- renderovanje modela.

Pored osnovne familije programa - **progeCAD 2010 Professional**, nudi nekoliko modula i proširenja prvenstveno namenjenih **progeCAD**-u, ali koji se mogu koristiti i u kombinaciji sa **AutoCAD**-om ili CAD programima baziranim na **IntelliCAD** platformi:

- **progeBILLD** - modul namenjen u visokogradnji, mašinstvu i elektrotehnici,
- **progeEARTH Civil Survey** - modul namenjen u niskogradnji,
- **progeCAM CNC** -modul namenjen za upotrebu u kombinaciji sa CNC mašinama,
- **progeOFFICE** - moduli namenjeni povezivanju progeCAD-a i Microsoft Office paketa.

Minimalni sistemski zahtevi pri upotrebi **progeCAD 2010 Professional** su:

- Microsoft Windows® 2000, Windows® XP , Windows® Vista i Microsoft Windows 7® operativni sistem,
- Intel Pentium® ili jači procesor,
- Minimum 512 MB RAM,
- 400 MB prostora na hard disku.

## 2. RADNO OKRUŽENJE PROGE CAD-A

Radno okruženje **ProgeCAD** (slika 1) je usklađen sa **MS Windows** okruženjem.

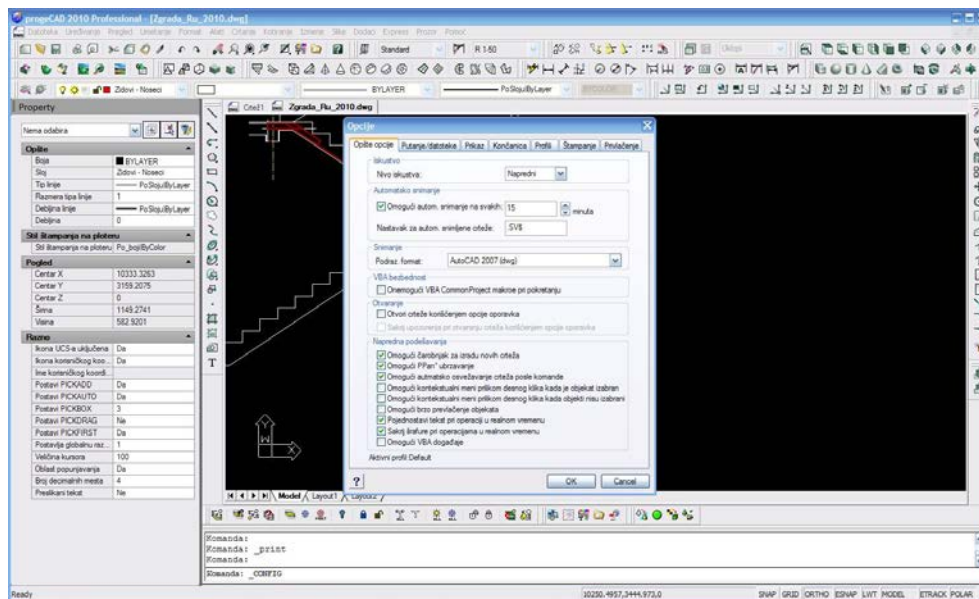
Elementi okruženja **ProgeCAD** prozora:

- zaglavlje programa,
- linija menija,
- padajući meni sa desne i leve strane,
- prostor za crtanje,
- komandnu liniju,
- statusnu liniju.

### **Prostor za crtanje**

Središnji deo **ProgeCAD** prozora zauzima prostor za crtanje. U prostoru za crtanje prikazan je tekući crtež, koji je beskonačan u svim pravcima. U jednom crtežu moguće je predstaviti plan grada, mašinu, uređaj ili jedan mali mašinski deo. U prostoru modela radi se sa imaginarnim jedinicama. U prostoru papira merne jedinice su milimetri a veličina prostora je definisana izabranim uređajem za štampanje i formatom papira. Svi crteži bez obzira na veličinu i oblik objekta koji se u njima crtaju ili modeluju u razmeri 1:1 u prostoru modela. Korisnik u skladu sa zahtevima poistovećuje **ProgeCAD** jedinice sa milimetrima, centimetrima ili metrima.

Na radnoj površini će biti vidljiv i kursor element u obliku krsta sa malim kvadratom na mestu preseka vertikalne i horizontalne linije - pokazuje trenutni položaj "alata" kojim se korisnik služi (npr. vrha olovke pri crtanju). Pomeranje miša van prostora za crtanje menja oblik kursora u strelicu i time sugerise da je i njegova funkcija u tom momentu izmenjena i svedena na mogućnost izbora neke od funkcija iz menija.



Slika 1- Radno okruženje programa ProgeCAD Professional

### Tačke na ProgeCAD crtežu

Pozicije tačaka na crtežu označavaju se u odnosu na Dekartov pravougli koordinatni sistem: tačka na dvodimenzionalnom crtežu definisana X i Y koordinatom. Za razdvajanje X i Y koordinata koristi se zarez, dok se za oznaku decimalnog mesta koristi tačka. Primer: 15,8 - predstavlja tačku na rastojanju od 15 jedinica u pozitivnom pravcu X-ose i 8 jedinica u pozitivnom pravcu Y-ose. Rastojanje između dve tačke se izražava u "ProgeCAD jedinicama" - mernim jedinicama internog karaktera i može se tretirati kao ma koja realna mera.

### Određivanje položaja tačke

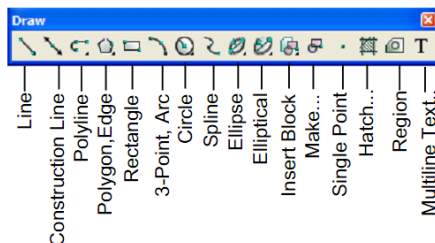
Za određivanje položaja tačke koristi se Dekartov pravougli koordinatni sistem – odnosno podaci koji određuju rastojanje između koordinatni početka i nekog elementa crteža. U većini slučajeva koordinatni početak se nalazi u donjem levom uglu ekrana ali se po potrebi može pozicionirati i na neko drugo mesto. Znak @ (at) je u ProgeCAD-a univerzalna prečica koja služi da se za unos koordinata upotrebi položaj poslednje unete tačke odnosno nulto rastojanje od nje. Primer: ako je prethodno uneta tačka sa apsolutnim položajem 5,5 unos znaka @ ponavlja istu tačku. Prečica @ može se koristiti u okviru svih komandi koje zahtevaju unos podatka o položaju tačke.

### Definicija položaja elemenata

Definisanje položaja elemenata unosom koordinata nije jedini mogući pa čak ni uobičajeni način. **ProgeCAD** nudi mnoštvo pomoćnih funkcija koje taj postupak čine bržim i jednostavnijim: izborom funkcije *Drawing Settings* iz *TOOLS* menija na ekranu se pojavljuje *Dialog Box* na kome se mogu uočiti šest grupa funkcija sa različitim poljima za unos parametara (*Drawing Units*, *Koordinate Input*, *Display*, *Entity Creation*, *Entity Modification*, *3D Settings*). Iste funkcije se mogu dobiti sa *Right-click Snap*, *Grid*, *Ortho*, *Esnap*, *LWT*, ili na status baru i klikom na *Settings*. Može se i u komandnoj liniji ukucati komanda: *settings*.

#### Osnovne komande za 2D crtanje

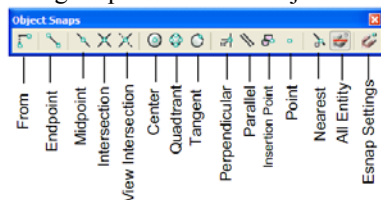
U osnovne komande za crtanje spadaju *LINE*-crtanje duži, *RECTANGLE* –crtanje pravougaonika, *CIRCLE*-crtanje kružnice, *ARC* –crtanje kružnog luka, *ELLIPSE*-crtanje elipse. Sve komande nalaze se u padajućem meniju ili toolbaru **Draw** (slika 2).



Slika 2 -Paleta Draw sa alatkama

#### Precizno pogađanje tačaka na elementima

Paleta sa alatkama za precizno pogađanje tačaka na crtežima prikazana je na slici 3. Za pokretanje ove funkcije potrebno je iz *Tools* menija izabrati *Drawing Settings*, da bi se potom mogao izvršiti izbor nekog od ponuđenih kriterijuma.



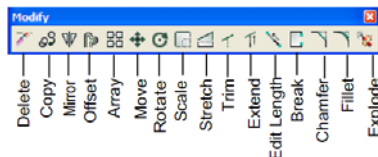
Slika 3- Paleta Object Snaps sa alatkama

Funkcija *Esnap* pruža mogućnost da se primenom nekog od raspoloživih kriterijuma za unos položaja nove tačke iskoristi neka od geometrijskih osobina ranije nacrtanih elemenata. To konkretno znači da se **ProgeCAD** može uposliti da umesto vas analizira postojeći element crteža i u skladu sa tim ponudi vezivanje za npr. krajnju tačku linije, centar kruga itd. Za pokretanje ove funkcije potrebno je iz *Tools* menija izabrati *Drawing Settings*, da bi se potom mogao izvršiti izbor nekog od ponuđenih kriterijuma.

#### Komande za izmene elemenata crteža

Pored komandi koji omogućavaju unos novih elemenata na crtež tj. crtanje u užem smislu reči, **ProgeCAD** nam nudi i funkcije čija je namena da se već nacrtani elementi izmene. Tako se zahvaljujući mogućnostima kao što su kopiranje ili preslikavanje lako mogu kreirati čitavi novi delovi crteža nastali na bazi samo jednog nacrtanih elemenata a zahvaljujući funkcijama za rotiranje, skraćivanje ili razvlačenje, moguće je na isti način doći do novih elemenata čak i ako se oni u nekim detaljima razlikuju.

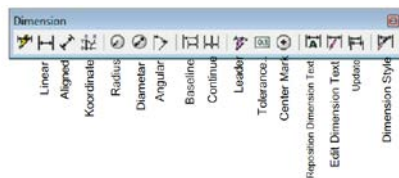
Na slici 4 je prikazana paleta **Modify** sa alatima za izmene elemenata na crtežima.



**Slika 4-** Paleta Modify sa alatima

### Kotiranje u ProgeCAD

Komande za kotiranje su raspoređene na paleti **Dimension** (slika 5).



**Slika 5-** Paleta alatki Dimension

Podešavanje stila kotiranja vrši se aktiviranjem *Dimension style* sa palete alatki pri čemu se otvori dijaloški prozor *Dimension Settings* (slika 5). Na karticama *Arrows*, *Format*, *Lines*, *Text*, *Tolerance*, *Units*, *Alternate Units* vrši se željeno podešavanje stila kotiranja.

### 3. ZAKLJUČAK

Program ProgeCAD 2010 Profesional je program koji se može besplatno koristiti u obrazovnim ustanovama a i u kućnim računarima u nekomercijalne svrhe. Komercijalna cena je deset puta manja od sličnih programa. Verzija ovog programa je prevedena na srpski jezik u latiničnom izdanju, a u pripremi je ćirilčno izdanje. Vrednost programa je u tome što su ugrađeni dodatni moduli tako da imaju široku primenu u izradi tehničke dokumentacije i u projektovanju.

### 4. LITERATURA

- [1] R. H. Grabowski- inside ProgeCAD- a Tutorial for New Users
- [2] Slobodan Lazić-AutoCAD 2004-YuCAD d.o.o Beograd, 2003.god.
- [3] <http://www.progesoft.rs/skolska-verzija.html>
- [4] <http://www.progesoft.rs/>
- [5] <http://www.progesoft.rs/download.html>



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004:620.1

Stručni rad

### VIBRACIONA KONTROLA INTELIGENTNIM STRUKTURAMA

Vesna Šimšić<sup>1</sup>, Željen Šimšić<sup>2</sup>

**Rezime:** U svetu koji se brzo razvija, upotreba pametnih materijala postaje sve važnija pri izvršavanju sofisticiranih funkcija unutar nekog namenskog uređaja. U protekloj deceniji tehnološki razvoj u oblasti materijala i računarske tehnike doveo je do tačke u kojoj je njihova kombinacija rezultirala novim poljem multidisciplinarnog istraživanja adaptacije. Napredak u oblasti nauke o materijalima obezbedio je sveobuhvatan teorijski okvir za primenu multifunkcionalnosti u oblasti materijala a razvoj brzih digitalnih računara omogućio je transformaciju tog okvira u metodologije za primenljivo projektovanje i proizvodnju.

**Ključne reči:** Inteligentni materijali, Električno polje, vibraciona kontrola.

### VIBRATION CONTROL OF SMART STRUCTURES

**Summary:** In a rapidly developing world, the use of smart materials becomes increasingly important when executing sophisticated functions within a designed device. In the past decade, technological developments in materials and computer sciences have evolved to the point where their synergistic combination have culminated in a new field of multidisciplinary research in adaptation. The advances in material sciences have provided a comprehensive and theoretical framework for implementing multifunctionality in materials, and the development of high speed digital computers has permitted transforming that framework into methodologies for practical design and production.

**Key words:** Smart materials, electric field, vibration control.

#### 1. UVOD

Ostvaren je značajan napredak u razvoju inteligentnih struktura koje inkorporiraju elektoreološke (ER) fluide. Tipično, ova klasa inteligentnih struktura poseduje mogućnosti autonomnog pobuđivanja što ih čini idealnim za primene u vibracionoj kontroli u različitim uslovima korišćenja i u nestrukturiranim okruženjima. Ovo se može postići upravljanjem karakteristikama krutosti i rasipanja energije kod pomenutih struktura. Ovo je, naravno, moguće zahvaljujući podesivosti reoloških odlika ER fluida putem jačine električnog polja.

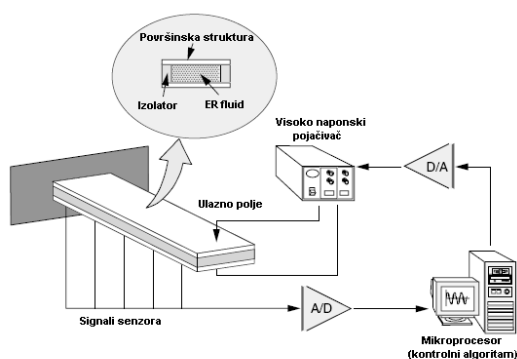
<sup>1</sup> Dipl.maš.ing. Vesna Šimšić, prof. teh.

<sup>2</sup> Dipl.maš.ing. Željen Šimšić, prof. teh., E-mail: [zeljen@eunet.rs](mailto:zeljen@eunet.rs)

Razvoj na ER-fluidima zasnovanih inteligentnih struktura je pokrenuto od strane autora Čoija i ostalih. Oni su izveli jednu eksperimentalnu studiju raznih konfiguracija smicanja zasnovanih na strukturama uklještenih greda-nosača. Autor Gandi i ostali sugerišu korišćenje ER fluida kao pobuđivača u cilju suzbijanja izvijanja struktura fleksibilne robotske ruke putem izbegavanja rezonancije. U njihovom radu, izvedene su fenomenološke jednačine pretpostavljanjem da strukture predstavljaju viskoelastične materijale. Šema pasivne kontrole za dobijanje željenog prelaznog odziva je osmišljena na bazi eksperimentalno dobijenih fenomenoloških jednačina, u kojima su modalne odlike zavisne od električnog polja korišćene kao pseudokontrolne sile. Logika vibracione kontrole, namenjene minimiziranju izvijanja na vrhu jedne na ER-fluidu zasnovane strukture sa gredom nosačem, je ilustrovana preko od polja zavisnih odziva u frekencijskom domenu.

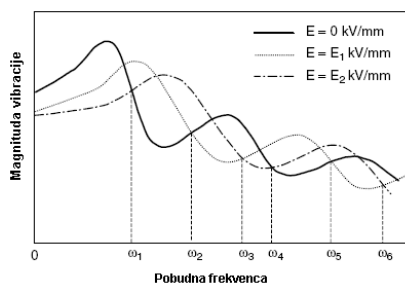
## 2. INTELIGENTNA STRUKTURA ZA VIBRACIONU KONTROLU

U ovom radu, šema fazi kontrole zavisne od električnog polja je data nakon kratkog objašnjavanja tipičnog blok dijagrama za vibracionu kontrolu inteligentnih struktura zasnovanih na ER fluidu, koji je prikazan na slici 1. *Slika 1. Šematski dijagram za kontrolisanje vibracija neke inteligentne strukture zasnovane na ER fluidu pomoću ulaznog električnog polja*



Sistem za kontrolu se sastoji od skupa senzora, pretvarača signala, mikroprocesora, visokovoltaznog pojačivača i algoritma kontrole. Većina sada raspoloživih senzora poput merača ubrzanja mogu biti adaptirani za merenje dinamičkog odziva inteligentnih struktura zasnovanih na ER fluidu. Mikroprocesor koji uključuje

A/D (analogno-digitalne) i D/A (digitalno-analogne) pretvarače signala igraju veoma važnu ulogu u vremenskom trajanju kontrole sa zatvorenom petljom. Mikroprocesor treba da ima najmanje 12 bitova za funkcionisanje upravljačkog softvera a takođe treba uzeti u obzir i visoku učestalost uzorkovanja koja ide do 10 kHz.

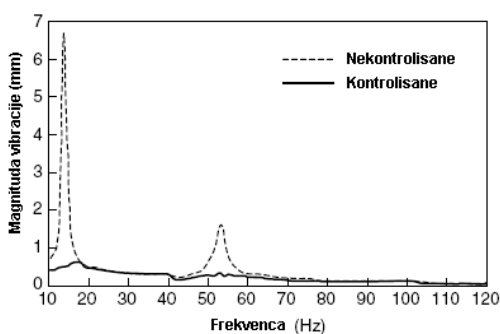


**Slika 2. Frekencijski odzivi zavisni od električnog polja kod neke strukture sa ER nosač-gredom**

Visokovoltazni pojačivač treba da ima dovoljno snage da generiše potrebni ER efekat u inteligentnim strukturama. Pored toga, odzivno vreme visokovoltaznog pojačivača treba da bude dovoljno brzo da ne okašnjava upravljačku akciju fidbek kontrolnog sistema. Tipično, inteligentna struktura se sastoji od dve osnovne (čeo)ne strukture, izolatora i jednog sloja ER fluida, što je prikazano na slici 2.

### 3. ELASTODINAMIČKE ODLIKE INTELIGENTNE STRUKTURE ZASNOVANE NA ER FLUIDU

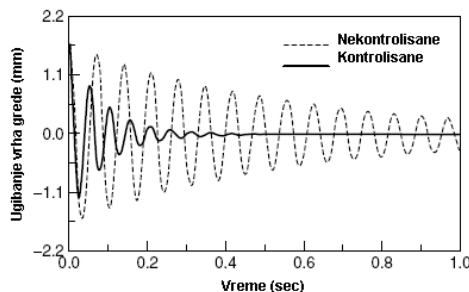
Elastodinamičke odlike inteligentne strukture zasnovane na ER fluidu variraju sa jačinom električnog polja, što je dato na slici 3. Ovo implicira da prirodna frekvenciju svakog vibracionog režima može biti skrojena podešavanjem električnog polja i da, shodno tome, vibracija u realnom vremenu može biti efektivno suzbijena pri postojanju rezonantnih smetnji (pobuđivanja). Željeno električno polje koje odgovara željenom odzivu može se izraziti kao fazi upravljački algoritam: ukoliko je  $\omega_i \leq \omega < \omega_{i+1}$  onda je  $E_d = E_j$ . Promenljiva  $\omega$  označava frekvenciju poremećaja, a  $E_d$  je željeno električno polje.



**Slika 3. Prinudni vibracioni odzivi poduprte ER nosač-grede**

Slika 3 prikazuje vršna ugibanja neke poduprte ER nosač-grede u frekvenzijskom domenu, što je dobijeno eksperimentalno putem primene fazi upravljačke logike. Očigledno je sa ove slike da postoje efektivna vibraciona suzbijanja u okolini rezonantnih frekvencija. Ipak, postoji jedna ne-nulta (nezanemarljiva) vibraciona magnituda duž šireg frekvenzijskog opsega. Ovo

ukazuje da ER fluidi ne obezbeđuju pobuđivačku silu već menjaju krutost i odlike prigušivanja radi izbegavanja rezonance. Da bi se poboljšale performanse vibracione kontrole kod fazi upravljačke logike, odgovarajuće funkcije za pobuđivačke magnitude i frekvencije mogu biti korišćene za određivanje željenog električnog polja. druge strane, poznato je da ER fluid koji je zastupljen u distribuirano parametarskom strukturnom sistemu pod stalnim i periodičnim malim deformacijama ostaje u stanju nereagovanja, koje iskazuje viskoelastične odlike predstavljene putem kompleksnog modula smicanja.



**Slika 4. Prelazni vibracioni odzivi poduprte ER nosač-grede.**

U prelaznoj vibracionoj kontroli bez nekog spoljašnjem poremećaja, željena sopstvena vrednost sistema, koja direktno ukazuje na prirodne frekvencije i koeficijente prigušivanja sistema, može se dobiti podešavanjem intenziteta električnog polja u matrici  $A(E)$ . Jedan od algoritama efektivne kontrole za postizanje ovog cilja je tkz. kontroler fideb pseudostanja koji su predložili autori Čoi i ostali.

Mi možemo lako podesiti željene sopstvene vrednosti sistema radi izbegavanja fenomena rezonancije, a sve korišćenjem ovog algoritma kontrole. Slika 4 daje prelazni vibracioni kontrolni odziv poduprte ER nosač-grede.

#### 4. AMORTIZERI OD INTELIGENTNIH ER MATERIJALA

Odnedavno, velika pažnja se posvećuje projektovanju amortizera koji bi značajno suzbili vibracije vozila. Vibracije vozila trebaju da se priguše pri različitim stanjima puteva. Ovo se obično postiže korišćenjem nekog sistema vešanja. Do sada su predložena i uspešno primenjena tri sistema vešanja: pasivno, aktivno i poluaktivno. Pasivni sistem vešanja koji poseduje uljni prigušivač (ili apsorber udaraca) je jednostavan za projektovanje i troškovno efektivan. Ipak, neizbežna su ograničenja u performansama. S druge strane, aktivni sistem vešanja daje visoke performanse kontrole duž širokog opsega frekvencija vibriranja. Ipak, aktivni sistemi vešanja iziskuju veliku energiju, resurse, mnoštvo senzora, servoventile i sofisticiranu upravljačku logiku. Jedan od načina razrešavanja ovih zahteva aktivni sistem vešanja je korišćenje poluaktivnog sistema vešanja. Poluaktivni sistem vešanja nudi poželjne performanse koje su generalno poboljšane u aktivnom režimu rada bez potrebe za velikom energijom i prekomernom mašinskom opremom. Nedavno, veoma atraktivan i efektivan sistem vešanja koji koristi ER fluide je predložen od strane mnogih istraživača.

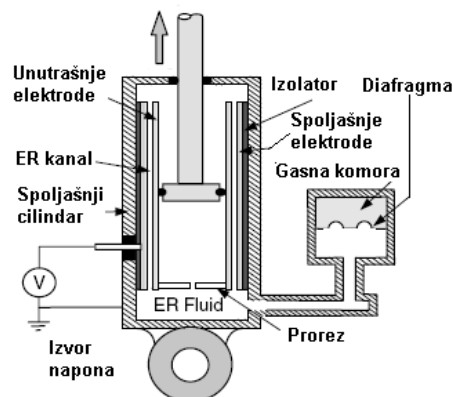
**Slika 5. Izmereni magnitude modalnih oblika neke ER ploče kontrolisane**

**(nekontrolisane) jačinom električnog polja**  
Jedna od istaknutih odlika ER fluida je njegovo brzo reagovanje na električno polje, i stoga njegov širok kontrolni dijapazon. Ova svojstvena odlika je pokrenula obimne istraživačke aktivnosti u razvoju različitih inženjerskih primena uključujući amortizere za kontrolisanje vibracija vozila. Stark i ostali su predložili visokonaponski agregat koji ima ER

apsorber udaraca i obezbeđuje svoju efektivnost preko četvorodelnog sistema vešanja vozila. Nokano je konstruisao četvorodelni model vešanja vozila u kome se koristi ER amortizer i predložio je proporcionalni kontrolni algoritam za izolovanje vibracija. Petek i ostali su konstruisali poluaktivan sistem punog vešanja koji koristi 4 ER amortizera i ocenjuje performanse vešanja primenom tzv. skyhook kontrolnog algoritma koji prati teško, rulajuće i odskačuće kretanje tela vozila.

**Slika 6. Šematska konfiguracija nekog ER amortizera**

U ovom radu, cilindričan ER amortizer, prikazan na slici 6 se uvodi radi ocenjivanja performansi

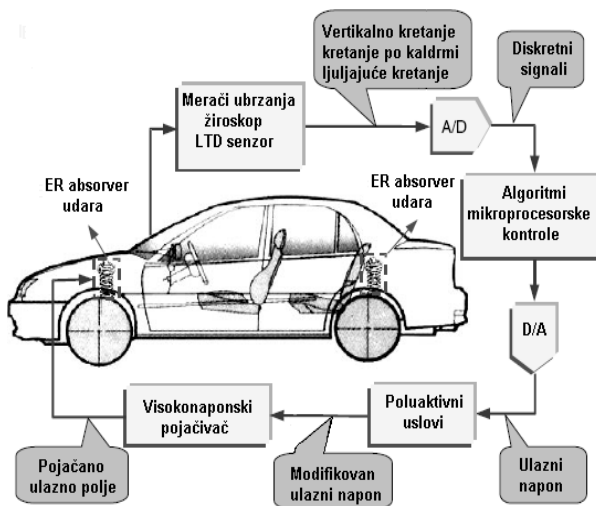
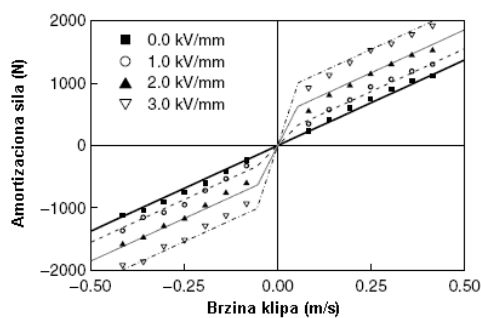


vibracione kontrole u nekom putničkom vozilu. ER amortizer je podeljen na gornje i donje komore pomoću klipa, koji je napunjen sa ER fluidom. ER fluid se kreće pomoću kretanja klipa kroz otvor između unutrašnjih i spoljnih cilindara iz jedne komore u drugu. Pozitivan napon se dobija putem visokonaponskog agregata povezanog sa unutrašnjim cilindrom, a negativan napon je povezan sa spoljnim cilindrom. Gasna komora smeštena izvan donje komore deluje kao sakupljač ER fluida unešenog kretanjem klipa. Ukoliko se ne primeni električno polje, ER akumulator proizvodi amortizacionu silu stvaranu jedino od strane otpora samog fluida. Ali, ukoliko se određeni nivo električnog polja dovede do ER amortizera, on će proizvoditi dodatnu amortizacionu silu zahvaljujući dodatnom naprezanju ER fluida. Ova amortizaciona sila ER amortizera može biti neprekidno podešavana putem kontrole jačine električnog polja.

#### 4.1. Primena amortizera od inteligentnih materijala kod putničkih vozila

##### Slika 7. Amortizaciona sila nekog ER amortizera koja je zavisna od električnog polja

Slika 7 prikazuje izmerenu amortizacionu silu nekog cilindričnog ER amortizera za putničko vozilo. Kao što se vidi sa slike, amortizaciona sila raste kako se pojačava električno polje. Na primer, amortizaciona sila se povećava sve do 1000 N pri brzini



klipa od 0.25 m/s primenom električnog polja od 3kV/mm. Uočimo da nivo amortizacione sile nekog konvencionalnog pasivnog uljnog amortizera je skoro isti kao nivo pri 0 kV/mm. Tako, mi možemo očekivati da unapredimo performanse vešanja nekog vozila kontrolisanjem amortizacione sile.

##### Slika 8. Konfiguracija vozila za jedan test ER vešanja

Da bi se ocenile performanse vibracione kontrole nekog vozila u kome se koristi ER amortizer, može se konstruisati kontrolni sistem zatvorene petlje, što je

prikazano na slici 8. Portabl kompjuter (mikroprocesor) opremljen sa procesorom za digitalni signal (DSP) obično je pozicioniran pored sedišta vozača automobila. četiri para (jedan za karoseriju a ostali za točkove) merača ubrzanja su postavljeni na 4 nezavisna vešanja radi merenja vertikalnih pomeraja vozila. Signali iz merača ubrzanja, žiroskopa, i LDT-a (linearnog diferencijalnog transformatora) se upućuju ponovo do mikroprocesora, i zavisno od kontrolnog algoritma koji se koristi, određuje se potrebni nivo za input

kontrolnog napona a zatim se primenjuje na četiri ER amortizera kroz četiri visokonaponska pojačivača pozicionirana na četiri ugla.

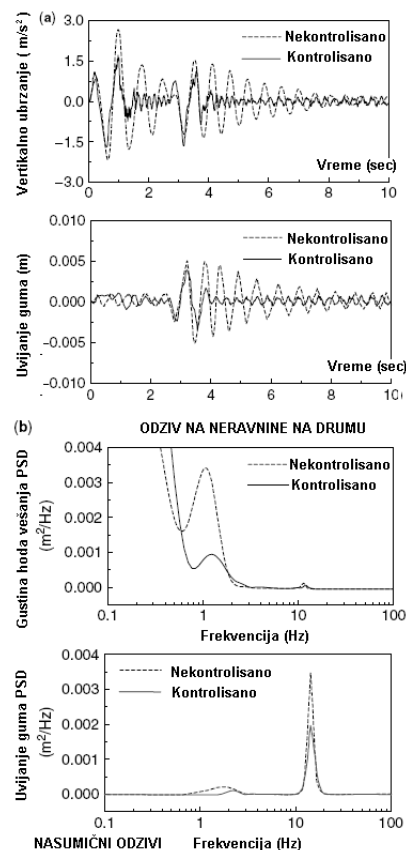
U finalnoj fazi za praktičnu upotrebu, visokonaponski pojačivač treba da ima kratko odzivno vreme i treba da bude integrisan sa elektronskom upravljačkom jedinicom (ECU). Uočimo da je jedino kontrolni unos  $u_i$  određen, kontrolno električno polje koje se primenjuje na ER amortizer se dobija na osnovu veze između električnog polja i amortizacione sile. Kontrolne karakteristike za suzbijanje vibracija sistema vešanja se ocenjuju pod uslovima dve vrste putnih pobuđivanja. Prvo pobuđivanje koje se obično koristi da prikaže karakteristike prelaznog odziva je neravnina na putu. U pobuđivanju tipa neravnina na putu, vozilo prelazi preko nje pri konstantnoj brzini od 3.08 km/h ( $=0.856$  m/s). Drugi tip putnih pobuđivanja se obično koristi za ocenjivanje frekventijskog odziva u nekom stacionarnom nasumičnom procesu. U slučajnom pobuđivanju, vrednosti putnih nepravilnosti se biraju pod pretpostavkom da vozilo ide asfaltiranim putem pri konstantnoj brzini od 72 km/h ( $=20$  m/s).

Slika 9a daje vremenske odzive sistema ER vešanja za pobuđivanje tipa neravnina na putu. Opšte je poznato da vertikalno ubrzanje obešene mase (masa svih delova iznad elastičnih elemenata vozila) i uvijanje gume se koristi za određivanje konfora pri vožnji i ponašanja vozila na drumu, redom. Vidi se da su i vertikalno ubrzanje obešene mase i uvijanje guma značajno smanjeni korišćenjem kontrolnog električnog polja. Ovo implicira da sistem ER vešanja može istovremeno obezbediti i konformu vožnju i bezbednost vožnje, korišćenjem kontrolnog električnog polja na ER amortizere.

Slika 9b daje frekventijske odzive na nasumična pobuđivanja. Frekventijski odzivi se dobijaju iz spektralne gustine snage (PSD) za hod vešanja i uvijanje guma. Kao što se i očekivalo, spektralna gustina snage za hod vešanja i ugibanje guma je značajno smanjena u blizini rezonance tela (1-12 Hz). Uočeno je, takođe, da je ugibanje guma značajno smanjeno pri rezonanciji točka (10-15 Hz). Ovo ukazuje na značajna poboljšanja stabilnosti vozila pri kretanju.

**Slika 9. (a) Odzivi na neravnine i (b) nasumični odzivi nekog putničkog vozila u kome se koriste ER amortizeri**

Uočimo da najaktuelniji kontrolni algoritam koji se koristi za vibraciono prigušivanje, a koji koristi pobuđivač baziran na ER fluidu, jeste poluaktivan. Poluaktivni kontrolni sistem nudi pogodne performanse koje se generalno poboljšavaju u aktivnom režimu a da se pritom ne zahteva velika energije. Jedna od najpopularnijih kontrolnih logika za poluaktivne kontrolne sisteme je tzv. skyhook kontrolni sistem jer je lak za formulisanje i primenu u praksi. Mogući kandidati za aktivne kontrolere za poluaktivni kontrolni sistem su kontrola kliznog moda, kontrola sa neuronskom mrežom, Ljapunova kontrola sa



fidbekom stanja, i optimalna kontrola. Ipak, pošto poluaktivni pobuđivač ne može da poveća mehaničku energiju kontrolnog sistema, posebnu pažnju (semiaktivni uslovi sa slike 8) treba obratiti pri usvajanju ovih strategija aktivne kontrole. S druge strane, može se konstruisati aktivni kontrolni sistem koji koristi neki ER fluid, korišćenjem nekog hidrauličkog, sistema sa Er ventilom-cilindrom, sa zatvorenim petljom. U tom slučaju, kontrolne logike adaptirane za konvencionalne hidrauličke servomehanizme mogu biti primenjene bez bilo kakvih izmena. Jedina razlika je zamenjivanje elektromagnetnih servoventila sa ER ventilom.

## 5. ZAKLJUČAK

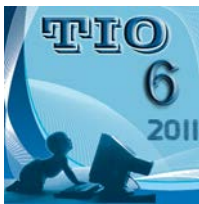
Nezajajljiva potražnja za visokim performansama kod različitih dinamičkih sistema koje odlikuje rad sa velikom brzinom, visoka upravljačka preciznost i niska potrošnja energije je pokrenulo obimno istraživanje upravljanja vibracijama kod distribuiranih fleksibilnih struktura i diskretnih sistema.

Ove svojstvene sposobnosti inteligentnih materijala mogu izvršavati specifične funkcije na autonoman način, u smislu odziva na promenljive stimulanse iz okruženja.

## 6. LITERATURA

- [1] M.V. Gandhi and B.S. Thompson, *Smart Materials and Structures*. Chapman & Hall, London, 992.
- [2] S.B. Choi, B.S. Thompson, and M.V. Gandhi, *Proc. Damping'89 Conf.*
- [3] M.V. Gandhi, B.S. Thompson, S.B. Choi, and S. Shakir, *ASME J. Mech. Transmissions Autom. Design* (3): 328–336 (1989).
- [4] S.B. Choi, Y.K. Park, and J.D. Kim, *Int. J. Mech. Sci.* (9):757–768 (1993).
- [5] Y. Choi, A.F. Sprecher, and H. Conrad, *J. Intelligent Mater.Syst. Struct.* : 17–29 (1992).
- [6] J.P. Coulter and T.G. Duclos, *Proc. 2nd Int. Conf. ER Fluids*, Raleigh, NC, Aug. 1989, pp. 300–325.
- [7] C.D. Rahn and S. Joshi, *Modeling and Control of an Electrorheological Sandwich Beam, Active Control of Vibration and Noise*. ASME Publication, NY, pp. 159–167.
- [8] S.O. Oyadiji, *J. Intelligent Mater. Syst. Struct.* : 541–549(1996).
- [9] S.B. Choi, Y.K. Park, and C.C. Cheong, *J. Intelligent Mater.Syst. Struct.* **7**(4): 411–419 (1996).
- [10] H. Gong and M.K. Lim, *J. Intelligent Mater. Syst. Struct.* :401–413 (1997).
- [11] M. Yalcintas and J.P. Coulter, *Smart Mater. Struct.* **7**(1): 128–143 (1998).
- [12] S.B. Choi and Y.K. Park, *J. Sound Vib.* (3): 428–432 (1994).
- [13] D.J. Mead and S. Markus, *J. Sound Vib.* (2): 163–175 (1969).
- [14] H.S. Tzou and G.L. Anderson, *Intelligent Structural Systems*. Kluwer Academic, London, 1992.
- [15] S.B. Choi, Y.K. Park, and S.B. Jung, *J. Aircraft* (2): 458–464(1999).
- [16] T. Bailey and J.E. Hubbard, Jr., *J. Guidance, Control Dynamics*(5): 605–611 (1985).
- [17] A. Baz and S. Poh, *J. Sound Vib.* (2): 327–343 (1988).
- [18] H.S. Tzou and M. Gadre, *J. Sound Vib.* (3): 477–490 (1990).
- [19] H.S. Tzou, *ASME J. Dynamic Syst. Meas. Control*: 494–499 (1991).
- [20] A. Baz, S. Poh, and J. Fedor, *ASME J. Dynamic Syst. Meas. Control* (1): 96–103 (1992).

- [21] S.B. Choi, C.C. Cheong, and S.H. Kim, *J. Intelligent Mater.Syst. Struc.* (5): 430–435 (1995).
- [22] S.B. Choi and M.S. Kim, *J. Guidance Control Dynamics* (5):857–864 (1997).
- [23] S.M. Yang and G.S. Lee, *ASME J. Dynamic Syst. Meas. Control*(1): 34–39 (1997).
- [24] J.L. Meyer, W.B. Harrington, B.N. Agrwal, and G. Song, *SmartMater. Struct.* : 95–104 (1998).
- [25] J. Tang, K.W. Wang, and M. Philen, *Proc. SPIE Conf. SmartStruct. Integrated Syst.* Newport Beach, CA, Mar. 1999, ,pp. 543–554.
- [26] S.B. Choi, S.S. Cho, and Y.P. Park, *ASME J. Dynamic Syst.Meas. Control* (1): 27–33 (1999).
- [27] M. Sturk, X.M.Wu, and J.Y.Wong, *Vehicle Syst. Dynamics* :101–121 (1995).
- [28] M. Nakano, *Proc. 5th Int. Conf. ER Fluids MR Suspensions Assoc. Technol.* (1996), Sheffield, UK, pp. 645–653.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.42:62

Stručni rad

### OBJEKTNO ORIJENTISANO PROGRAMIRANJE VISUAL BASIC-A U TEHNICI

Danilo Mikić<sup>1</sup>, Aleksandar Ašonja<sup>2</sup>, Aleksandar Vulević<sup>3</sup>

**Rezime:** Izuzetan napredak informatike u poslednjih dvadeset godina nastao je kao posledica dve tendencije : razvoja samih računara ( hardware ), a posebno razvoja programske podrške ( software ). Obrazovni program „Visual Basic“, program poslovnih aplikacija omogućava nam da u potpunosti iskoristimo mogućnosti koje pružaju današnji računari.

Cilj ovog rada je da se na adekvatan način učenici i drugi obrazovni profili upoznaju sa osnovama programiranja i važnošću pravilnog određivanja problema, odnosno programskog zadatka i s odabirom odgovarajućeg algoritma. Takođe omogućava samostalnu izradu programskih rešenja visokog stepena složenosti zadataka (korisnički definisan grafički interfejs, dizajn i izrada baza podataka, rad s bazama podataka - SQL) da pri tome imaju sopstvenu kreativnost korištenjem Microsoft Visual Studio odnosno Visual Basic-a.

**Ključne reči:** Informatika, programiranje, aplikacije, obrazovanje, elektronika.

### OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING VISUAL BASIC IN TECHNOLOGY

**Summary:** Remarkable progress information in the last twenty years has emerged as a consequence of two trends: the development of computers themselves (hardware), particularly software development (software). Educational program „Visual Basic“ program business applications enables us to fully exploit opportunities offered by today's computers. The aim of this paper is to adequately students and other educational profiles and explore the basics of programming and the importance of correct determination of the problem or the program task is selecting an appropriate algorithm. It also allows convenient creation of software solutions of high complexity tasks (user-defined graphics interface, design and development of databases, work with databases - SQL) that in fact have their own creativity by using Microsoft Visual Studio or Visual Basic and.

**Key words:** Computer science, programming, aplikacije, education, electronics.

<sup>1</sup> Mr Danilo Mikić, prof. maš., Tehnička škola, Gornji Milanovac, E-mail: [vtsm@open.telekom.rs](mailto:vtsm@open.telekom.rs)

<sup>2</sup> Mr Aleksandar Ašonja, dipl. ing., NS-Termomontaža d.o.o., Novi Sad, E-mail: [aleksandar.asonja@gmail.com](mailto:aleksandar.asonja@gmail.com)

<sup>3</sup> Aleksandar Vulević, dipl. informatičar, Telekom Srbija, Beograd, E-mail: [vulevica@gmail.com](mailto:vulevica@gmail.com)

## 1. UVOD

Da bi se premostile poteškoće u programiranju na asemblerskim jezicima, veoma rano počinju da se razvijaju mašinski nezavisni jezici, drugim rečima jezici višeg nivoa. Korišćenjem jezika višeg nivoa opis naredbi i podataka vrši se na način blizak prirodnom (engleskom) jeziku. U ovim jezicima jednoj naredbi odgovara više naredbi simboličkog jezika. Važno je napomenuti da ovi jezici imaju visok stepen nezavisnosti u odnosu na arhitekturu računara i operativni sistem na kojem se izvršavaju. S obzirom na to da računar razume samo program napisan na mašinskom jeziku, svaki program pisan jezikom višeg nivoa mora se prevesti na mašinski jezik. Na osnovu načina prevođenja i izvršavanja, jezike višeg nivoa delimo na kompajlerske i interpreterske jezike. Najpre su nastali kompajlerski jezici Algol, Fortran, Cobol, PL / I... Kod ovih jezika izgrađuju se programi za prevođenje (kompajleri) kojim se ceo program napisan na višem programskom jeziku prevodi u njemu ekvivalentan, mašinski program koji se može izvršavati na računaru. Kod interpreterskih jezika, program na višem programskom jeziku se prevodi i izvršava instrukcija po instrukcija. Primeri interpreterskih jezika su Lisp, Prolog, Basic, ...

Prema načinu rešavanja problema, možemo izvesti podelu viših programskih jezika na proceduralne i deklarativne programske jezike. U proceduralnim jezicima jezikom dajemo računaru kompletan skup instrukcija kojim se rešava problem, tj. dajemo mu algoritam za rešavanje zadataka. Ovim jezicima opisujemo kako se rešava dati problem. Manje-više svi poznatiji viši programski jezici su ovog tipa: Fortran, Cobol, Basic, Pascal, C kao i mašinski zavisni jezici.

Rad je napisan sa ciljem da se širi auditorijum, naročito među nastavnicima, učenicima, studentima i svh onih koji žele da se usavršavaju, razvijaju nove mogućnosti pri programiranju, sastavu zadataka i vežbanju istih, upoznaju sa primenom Visual Basica i njegovim velikim mogućnostima i prednostima. Visual Basic je jednostavan, moćan jezik, koji je lak za učenje i pruža dovoljno novih mogućnosti koje će zadovoljiti sve potrebe, u cilu bržeg, efikasnijeg, učenja i ovladavanja programiranjem i praktičnu primenu istog. Ovaj objektno orijentisani jezik, omogućava prebacivanje naših programerskih veština na važan i uspešan proizvod, kao što je Microsoft Office. Prednost je da možemo programirati bilo koji drugi sistem, ne ućivši novi programski jezik da bi tesno povezali sistem sa Word, Exel, Visio ili drugim proizvodima.

## 2. PREDNOSTI PROGRAMSKOG MODULA VISUAL BASIC-A

Reč „Basic“ označava programski jezik BASIC (Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code), programski jezik koji koristi više programera nego bilo koji drugi jezik u istoriji računara. Razvio se iz originalnog programskog jezika BASIC i sadrži više stotina izraza, naredbi i funkcija, od kojih je najveći deo direktno povezan sa Windows grafičkim interfejsom. Visual Basic spada u grupu RAD (Rapid Application Development) alata što znači da je zamišljen kao alat za brzo kreiranje i izradu programa. Brzina se postiže zahvaljujući konceptu ugradnje gotovih podloga i elemenata ugrađenih u operativni sistem, tzv. GUI (Graphical User Interface) u vidu IDE (Integrated Development Environment) mada zahtevniji programeri mogu dizajnirati vlastite podloge i elemente. Gotovim elementima se u principu „programiraju“ osobine ili događaji uzrokovani zahtevom korisnika tj. događajem. Početnici mogu stvarati korisne aplikacije poznavajući svega nekoliko naredbi, iako snaga ovog jezika omogućava profesionalcima da postignu sve što se može postići koristeći bilo koji drugi Windows programski jezik. Programski jezik

Visual Basic nije jedinstven samo za Visual Basic, tu je ceo programski sistem, Applications Edition uključen u Microsoft Excel, Microsoft Access, te puno drugih Windows aplikacija koristi taj isti programski jezik. Visual Basic Scripting Edition (VBScript) je široko korišćen jezik za izradu skripti i deo je Visual Basic programskog jezika. Investiranje u učenje Visual Basica omogućava pristup i u ta područja.

Visual Basic je alat koji omogućava:

- *Pristup podacima i kreiranje baza podataka*, gotovih aplikacija i delova za veće sisteme za sve poznate formate baza podataka, uključujući Microsoftov SQL Server, Paradox, Fox Pro ali i ostale napredne baze.
- *Kreiranje i korišćenje ActiveX tehnologija* čime se povećava funkcionalnost drugih aplikacija, kao što su aplikacija za obradu teksta Microsoft Word, tabelarni kalkulator Microsoft Excel, i druge Windows aplikacije. Moguće je čak i automatizovati aplikacije i objekte kreirane korišćenjem Professional ili Enterprise verzije Visual Basica.
- *Skladištenje podataka* uključuje masovnu upotrebu SQL-baziranih sistema za upravljanje bazama podataka.
- *Rašireno prihvatanje Visual Basica* programskog jezika tokom proteklih nekoliko godina dovelo je do povećanja uticaja objektno-relacionog modela na razvoj softvera.

Pre Visual Basica se upotpunjavao razvojni sistem C jezika, i pisale su se aplikacije za rad pod UNIX-om. C je neverovatno moćan. Bukvalno ne postoji ništa što se ne može uraditi sa C, ili C++, objektno orijentisanim naslednikom C-a. Ali je jedno sigurno, da je svaki uspešan C ili C++ programer morao da savlada veoma strm uspon učenja. Sa obzirom da su C i C++ toliko moćni ovi jezici se karakterišu kriptografskom, tajanstvenom i veoma teškom jezičkom sintaksom. Postoje stotine važnih C odnosno C++ funkcija kojima treba ovladati i programskih konvencija koje treba usvojiti, pre nego što postanemo vični ovim jezicima. Ovladavanje jezikom C++ zahteva značajno posvećivanje procesu učenja.

Visual Basic je programski jezik lak za učenje, svenamenski simbolični kod instrukcija, veoma moćan jezik. Sa malo komandi može da izvede zadatke koje bi drugačije zahtevali desetine ili stotine kodnih linija u tradicionalnim jezicima. On je robusni objektno orijentisan jezik, čija sintaksa najbolje odgovara razvoju Windows aplikacija. Ta sintaksa formira srž skript jezika, ugrađenih u sve Microsoft Office aplikacije. Word, Excel, Access i Power Point koriste Visual Basic za aplikacije (kao VBA poznatiji), potpuno istu sintaksu jezika kao u Visual Basicu.

Svako ko poznaje Visual Basic jezik neće imati problema da programira u VBScript. Visual Basic možemo iskoristiti za programiranje bilo kog drugog sistema, a da ne moramo da učimo novi programski jezik da bi tesno povezali sistem sa Word, Excel, Visio ili drugim proizvodima. Jedina razlika između programiranja u Wordu ili Excelu i programiranju u Visual Basicu je način na koji postavljate kod iza aplikacije. Pisanje Word aplikacije tj. alata za upravljanje slikama ili dokumentima, zahteva iste kodne konvencije koje koristimo u Visual Basic jeziku.

Visual Basic je jednostavan, moćan jezik, koji je lak za učenje i dodaje dovoljno novih mogućnosti koje će zadovoljiti sve potrebe i programere sa najvećim zahtevima.

### 3. PRIMENA VISUAL BASIC-A

Osim Visual Basica, dostupna su mnoga druga uspešna razvojna okruženja, kao što su Visual C++, Borland Delphi, PowerSoft i PowerBilder. Međutim preko Visual Basica, milioni programera svih nivoa prave svoje aplikacije, što znači da je ogroman proizvod. Dostigao je više svojih izdanja i nastavlja sa razvojem i unapređenjem u Microsoftu. Nove, važne tehnologije su predstavljene u Visual Basicu pre njihovog pojavljivanja u drugim Microsoft proizvodima. Visual Basic pruža mogućnost kreiranja posebnih biblioteka i objekata, koji se mogu čitati u toku izvršavanja, ili povezati u aplikacije koje se distribuiraju. Podržavaju ga računarski časopisi usmereni ka programerima aplikacija, prepuni su oglasa koji promovišu Visual Basic dodatke i razvojne alate. Dosta časopisa sadrži sveže članke o Visual Basic temama i tehnologijama. Visual Basic je Microsoftov proizvod, koji je neosporno najveća i najuspešnija softverska kompanija na svetu. Njegova privrženost Visual Basicu i VBA je ojačavala proteklih godina. Microsoft je pametno postavio Visual Basic, tako da odgovara praktično svim nivojima veštine. Dostupan je u 3 izdanja: Standard, Professional i Enterprise. Gde je svako izdanje namenjeno određenim segmentima programera aplikacija i prema tome je i cenjen u sličnim okruženjima.

Zbog svih ovih razloga i mnogih drugih Visual Basic je nesumnjivo, najatraktivnije razvojno okruženje trenutno dostupno i ima svetlu budućnost.

### 4. PRIMER REŠAVANJA ZADATKA U VISUAL BASIC-U

Za realizaciju rešavanja problema poslužio je zadatak iz naizmeničnih struja, koji opisuje rešavanje datog kola sa mogućnošću promene parametara kola (R, L, C), (sl. 1).

Otpornik R, kalem induktivnosti L i kondenzator C vezani su kao na slici i priključeni na efektivnu vrednost napon U, učestanosti  $f = 50$  Hz i početne faze  $30$ . Odrediti efektivnu vrednost struje, faktor snage, izraz za trenutnu vrednost struje i efektivne vrednosti napona na svakom od elemenata kola.

$X_L = \omega L = 31,4$

$X_C = \frac{1}{\omega C} = 21,231$

$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = 14,261$

$I = \frac{U}{Z} = 14,023$

$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = 0,7011$

$i = I_m \sin(\omega t + \varphi) = \sqrt{2} I \sin(\omega t + \theta - \varphi) = \sqrt{2} \cdot 14,023 \cdot \sin(314 \cdot t + (-15,501))$

$U_R = RI = 140,23$

$U_L = X_L I = 440,33$

$U_C = X_C I = 297,73$

The circuit diagram shows a series RLC circuit with a voltage source U = 200 V, a resistor R = 10 Ω, an inductor L = 0,1 H, and a capacitor C = 150 F.

Slika 1: Izgled zadatka na ekranu u Visual Basicu

## 5. ZAKLJUČAK

Program Visual Basic omogućuje nastavak produbljivanja programerskih znanja bilo da su ona stečena kroz školovanje za Visual Basic programera ili na neki drugi način. Kroz brojne praktične primere i konkretne zadatke ulazi se u dubinu vrlo kvalitetnog alata C++ / Visual C++, u okviru razvojnog programskog paketa MS Visual Studio. Kroz nekoliko celina, striktno se vodeći Microsoft nastavnim programom, prolazi se kroz teoriju i napredni rad s programskim jezikom C++, upoznaje se s MS Windows razvojnim okruženjem te se na kraju vrlo detaljno razrađuje MS Visual C++. Preduslov savladavanja ovog vrlo složenog i zahtevnog programa obrazovanja je dobro poznavanje osnova programiranja ielementarno znanje engleskog jezika.

Program Visual Basic je najzujbudljivija razvojna platforma za rad. Ne samo da je moćan i lak za rad, već se dodatne koristi za učenje i korišćenje univerzalnog programskog jezika ne mogu osetiti u drugim razvojnim okruženjima. Nikad pre se nije dogodilo da razvojni sistem pruži programerima toliko puno u jednom paketu. Praktično, svaki tip aplikacije se može napisati u Visual Basicu i možemo kreirati aplikacije o kojima nismo ni sanjali. Naročito je pogodan za početnike, učenike i studente koji prvi put uče programiranje. Pogodan je za izradu i proveru zadataka iz oblasti elektrotehnike, električnih merenja, električnih instalacija i dr. Učenici i studenti tehničke struke, vrlo lako ovladavaju tehnikom programiranja. Visual Basic je vredan alat, koji možemo efikasno iskoristiti kako u učenju programiranja tako i u pravljenju različitih zadataka, vežbanju, sopstvenoj kreativnosti i razvijanju sposobnosti za struktuiranje baze podataka.

## 6. LITERATURA

- [1] Norton Piter, Groh Michael: *Visual Basic 6*, Kompjuter biblioteka, Čačak, 1999.
- [2] Amundsen Michael, Smith Curtis: *Naučite Visual Basic 6 za 21 dan, programiranje baze podataka*, Kompjuter biblioteka, Čačak, 1999.
- [3] Ristić S., Marošćan Z., Klačšnja A., Vesin B.: *Primena informacionih tehnologija - priručnik za vežbe*, Viša poslovna škola, 2004.
- [4] Klačšnja-Milićević A.: *E-Commerce Application Development*, Merkur Day 2005, 7th Undergraduate and Graduate Students eCommerce Conference, Slovenia, 2005.
- [5] [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
- [6] [www.google.com](http://www.google.com)
- [7] [www.novosti.co.yu](http://www.novosti.co.yu)
- [8] [www.praxis.net/~mgroh](http://www.praxis.net/~mgroh)
- [9] [mgroh@austin360.com](mailto:mgroh@austin360.com)
- [10] [http://bytescout.com/products/developer/pdfdocscout/sdk/pdfdocscout\\_example\\_vb\\_net.html](http://bytescout.com/products/developer/pdfdocscout/sdk/pdfdocscout_example_vb_net.html)



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 621.83/.85+ 621.89

Stručni rad

### OPRAVDANOST PRIMENE SPECIJALNIH REŠENJA AUTOMATSKIH SISTEMA PODMAZIVANJA

Aleksandar Ašonja<sup>1</sup>, Danilo Mikić<sup>2</sup>, Živoslav Adamović<sup>3</sup>

**Rezime:** U radu je prikazano više postupaka primene specijalnih rešenja automatskih sistema podmazivanja, u jednoj tački, na pojedinim kompleksnim tribomehaničkim komponentama. Odlike ovakvih sistema su da nezavisno od bilo kog spoljnog uticaja doziraju dovoljnu količinu maziva bitnu za sam proces rada tribomehaničkih komponenti. Pre svega opisane se način doziranja, kako sistema za podmazivanje tako i radnih elementa za distribuciju maziva na: kliznim šinama, otvorenim zupčanicima, lancima i dr. komponentama.

Opravađanost primene jednog specijalnog rešenja automatskog sistema podmazivanja (OGL sistema podmazivanja) prikazaće se na primeru podmazivanja zupčastog para na mašini za kružno savijanje lima MS-11/2000.

**Ključne reči:** Tribomehaničke komponente, podmazivanje, zupčanici, lanci, klizne šine, kranski točkovi.

### THE JUSTIFICATION FOR THE USE OF SPECIAL SOLUTIONS OF AUTOMATIC LUBRICATION SYSTEM

**Summary:** In this work we present multiple actions of the special solutions of automatic lubrication systems, at one point, on the individual components of complex tribomechanical. The characteristics of these systems are that regardless of any outside influence dose sufficient lubricant essential to the process of tribomechanical components. Primarily, in this paper will be described the dosage of lubrication system and the working elements for the distribution of lubricants: sliding rails, open gears, chains and other components.

The justification of the use of a special solution of automatic lubrication system (OGL lubrication system) is shown on the example of lubrication gear pair on a machine for bending sheet metal MS-11/200.

**Key words:** Tribomechanical components, the lubrication, gears, chains, sliding rails, crane wheels.

<sup>1</sup> Mr Aleksandar Ašonja, dipl. ing., NS-Termomontaža doo, Novi Sad, [aleksandar.asonja@gmail.com](mailto:aleksandar.asonja@gmail.com)

<sup>2</sup> Mr Danilo Mikić, prof. maš., Tehnička škola, Gornji Milanovac, E-mail: [vtsm@open.telekom.rs](mailto:vtsm@open.telekom.rs)

<sup>3</sup> Prof. dr Živoslav Adamović, Tehnički fakultet „M. Pupin“, Zrenjanin, E-mail: [dradam@medianis.net](mailto:dradam@medianis.net)

## 1. UVOD

Danas se na tržištu može naći veliki broj uređaja za automatsko podmazivanje u jednoj ili više tačaka skoro u svim industrijama širom sveta. Zahtevi kupaca ovakve opreme uglavnom su skoncentrisani na kvalitet upravljanja, pouzdanost i maksimalnu produktivnost i u najtežim radnim uslovima. Ovi sistemi podmazuju čak i na teško dostupnim mestima i sprečavaju zagađenja izazvana prašinom, vlagom i ostalim kontaminatima, obezbeđujući tako optimalnu količinu maziva između površina koje su u međusobnom relativnom kretanju. Na mašinama kao što su: ventilatori, elektromotori, pumpe, kompresori, transporter duvaljke i na drugim teško dostupnim mestima, sistemi za automatska podmazivanja garantuju neprekidno, bez održavanja, dugovremeno podmazivanje u period od 1 do 2 godine [2, 6, 8].

Sistemi za automatska podmazivanja su podešeni tako da u svakom trenutku doziraju konstantnu količinu maziva, tako da su gubici maziva u procesu podmazivanja beznačajni [10]. Zadovoljavajući tako najviše standarde, kako sa aspekta bezbednosti i zaštite zdravlja na radu zaposlenih tako i sa aspekta zaštite životne sredine. Njihove osnovne prednosti u odnosu na ručna podmazivanja su:

- konstantno doziranje tokom vremena određene količine svežeg maziva,
- smanjenje troškova održavanja mašina i mehanizama,
- efikasan i pouzdan rad svih mašina i mehanizama,
- izbegavanje iznenadnih zastoja i otkaza,
- povećanje bezbednosti svih zaposlenih radnika u održavanju,
- uštede u vremenu i energiji itd.

Sprovedena istraživanja primene automatskih sistema podmazivanja za više maznih tačaka na primerima kotrljajnih ležajeva i ostalih tribomehaničkih parova, mogu umanjiti rizik i nesreće zaposlenih na radu od 96÷98 %, pri čemu se znatno umanjuju pojave: rasipanja materijala, stvaranja prašine, stvaranja buke itd. [4, 5, 7].

U više analiziranih primera utrošenih efektivnih časova rada za izvođenje automatskog podmazivanja i poređenje istih sa ručnim podmazivanjem, zaključeno je da se mogu napraviti znatne uštede u vremenu potrebnom za izvođenje automatskog podmazivanja za 92÷96 %, što ukazuje na činjenicu da radnike na održavanju u tim momentima možemo angažovati na drugim potrebnijim mestima [5, 7].

## 2. AUTOMATSKI PODMAZIVAČ ZA SPECIJALNA REŠENJA PODMAZIVANJA

Specijalna rešenja automatskih podmazivača konstantno i pouzdano doziraju odgovarajuće mazivo i traženu količinu do tražene komponente sistema. Najviše se oni danas primenjuje u: železarama, energetici, poljoprivredi, auto industriji, industriji hrane, hemijskoj industriji itd. [4, 11].

Na (sl.1), prikazan je automatski podmazivač Perma STAR VARIO. Na raspolaganju su tri veličine podmazivača sa zapreminama od: 60 cm<sup>3</sup>, 120 cm<sup>3</sup> i 250 cm<sup>3</sup>. Korisnik po potrebi može da podesi četiri različita perioda pražnjenja od (1, 3, 6 ili 12 meseci), sa tačnim doziranjem maziva po zahtevu opreme. Nivo maziva u podmazivaču se konstantno pokazuje sa LED svetlećim signalima.

Perma STAR VARIO može se koristiti za podmazivanje jedne tačke na kliznim šinama, lanacima, zupčanicima, vođicama, kranskim točkovima i drugim sličnim komponentama. On

je idealan podmazivač za primenu kada je zahtev precizno merenje maziva čak i tamo gde temperatura okoline znatno varira.



*Slika 1: Automatski podmazivač Perma STAR VARIO*

Perma STAR VARIO sadrži komplet za pražnjenje (napunjena STAR LC-jedinica i baterijski paket) i elektromehaničku pogonsku jedinicu sa providnim poklopcem. Pogonska jedinica može da postigne pritisak do 5 bar. STAR LC-jedinice (ketridži) su napravljeni od providne plastike i dozvoljavaju stalnu vizuelnu kontrolu nad količinom maziva koje je ispražnjeno. Osobine podmazivača Perma STAR VARIO su:

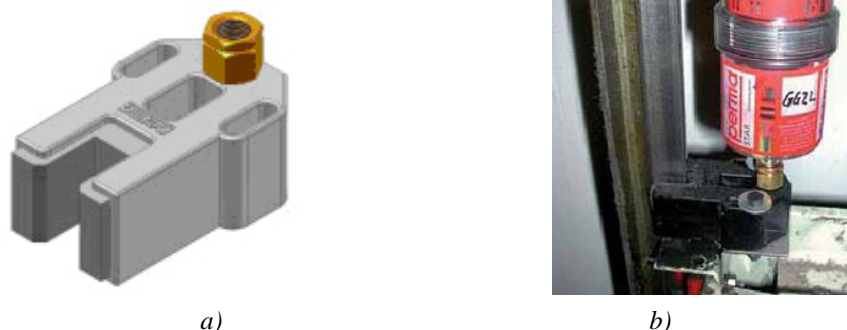
- ☐ providno plastično kućište,
- ☐ elektromehanički pogon (baterijska funkcija),
- ☐ obnovljiva jedinica i neškodljiva za životnu sredinu,
- ☐ moguća zamena ketridža na licu mesta,
- ☐ pogodan za rad na temperatura okoline od -10 to +50 °C i
- ☐ zaštićen od prašine i prskanja vode (nije korozivan).

### 3. RADNI ELEMENTI ZA SPECIJALNA REŠENJA PODMAZIVANJA

Neka od specijalnih rešenja automatskih podmazivača su: obuhvatni mazač za šine, OGL sistem podmazivanja, podmazivanje lanaca u kutiji sa okretnom četkom, podmazivanje lanaca sa fiksnom četkom, CWL sistem podmazivanja i dr. [8].

#### **Obuhvatni mazač za šine:**

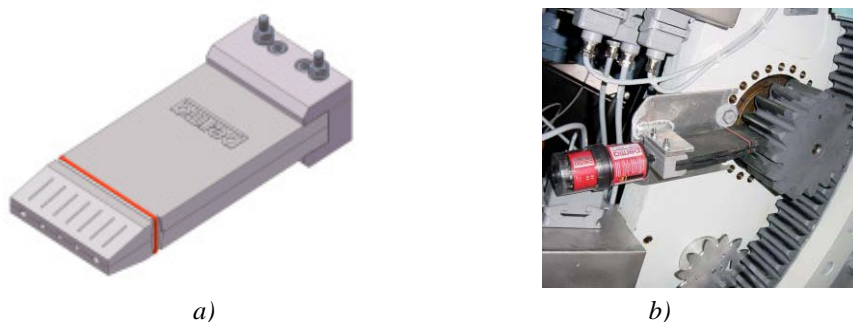
Obuhvatni mazač za šine (*sl.2*) koristi se podmazivanje kliznih: vodica (npr. Vođice viljuškara, vođice podizača), staza i drugih pokretnih pravolinijskih tribomehaničkih komponenti. Idealan je pribor za podmazivanje svih vrsta kliznih šina, na veoma jednostavan i bezbedan način distribuiraju mazivo do radnih elemenata u relativnom kretanju.



*Slika 2: Podmazivanje obuhvatnim mazačem za šine a) radni element;  
b) prikaz praktičnog rešenja podmazivanja*

### **OGL sistem podmazivanja (podmazivanje otvorenih zupčanika):**

Sistem OGL predstavlja specijalnu konstrukciju za nanošenje masti na otvorene zupčanike, (sl.3). Elastična guma aplikatora (papučica) se jednim krajem instalira na podmazivač, a drugim krajem se pozicionirana između zubaca zupčanika.



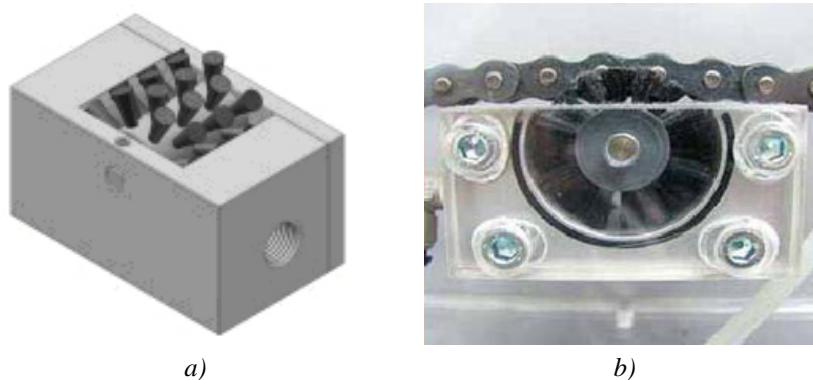
*Slika 3: OGL sistem podmazivanja a) radni element;  
b) prikaz praktičnog rešenja podmazivanja*

Podmazivač potiskuje mast do gumenog aplikatora, a ovaj kada se zupčanic okreće, nanosi samo male količine masti na bokove svakog zuba obezbeđujući tako uslove za ekonomično i ne zagađujuće podmazivanje. Mazivo se ovom prilikom kroz više otvora nanosi ravnomerno na kompletnu kontaktnu površinu radnog elementa. OGL sistem nudi idealno podmazivanje otvorenih zupčanika i obezbeđuje njihov rad sa minimalnim mogućim habanjem. OGL sistem podmazivanja može da radi u svakom vrstom ozubljenja i sa svim veličinama zupčanika. Laka instalacija i konstantno doziranje malih količina maziva štedi i vreme i mazivo.

### **Podmazivanje lanaca u kutiji sa okretnom četkom:**

Kutije za uljno podmazivanje lanaca sa okretnom četkom pozicionirana je na jednom delu sistema ispod lanca koji se podmazuje (npr. na transportnim lancima), (sl.4).

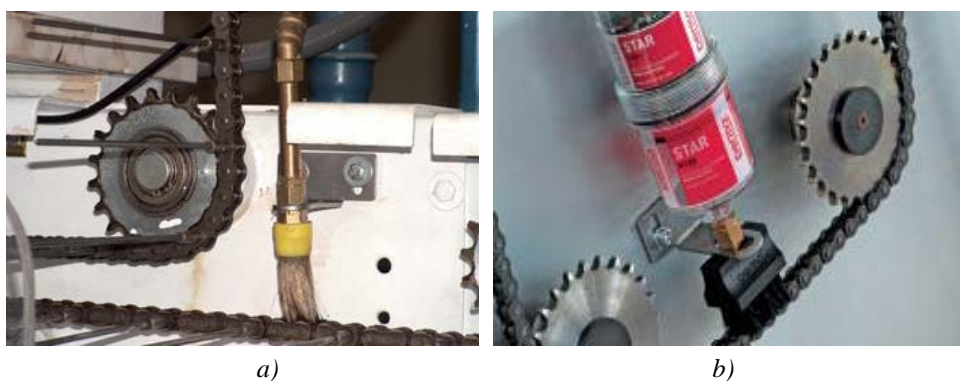
Okretna četka je zamenljiva i njene dimenzije zavisi od tipa lanca. Primena ovakvog vida podmazivanja odlikuje jasno vidljivo smanjenje habanja i zaštita od korozije i kontaminacije lanca koji se podmazuje.



*Slika 4: Kutije za podmazivanje lanaca; a) radni element, b) prikaz praktičnog rešenja podmazivanja*

#### **Podmazivanje lanaca fiksnom četkom četkom:**

Na (sl.5, a i b) prikazana su vrlo jednostavna rešenja podmazivanja lanaca sa fiksnom četkom. Sistem je prilagodljiv bez obzira na mesto postavljanja lanca i oblik lanca. Ovakav vid podmazivanja lanaca zastupljen je na mašinama u prehrambenoj i hemijskoj industriji.

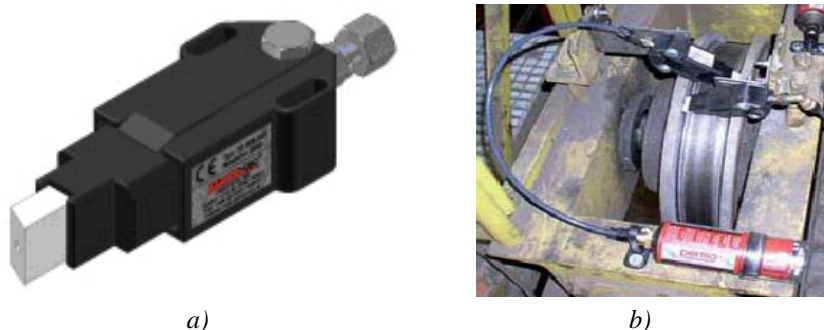


*Slika 5 a i b: Neki od primera podmazivanja lanaca fiksnom četkom*

#### **CWL sistem podmazivanja:**

CWL sistem automatskog podmazivanja je konstruisan za podmazivanje ivice točkova kрана, sl.6. Pribor je sastavljen od STAR VARIO (LC- jedinica) i CWL aplikatora.

Lubrikator perma STAR VARIO potiskuje mazivo kroz cevi do CWL aplikator. Aplikator je pričvršćen na nosač koji se naslanja na ivicu točka. Kada se pokrene točak kрана, mazivo se transportuje do obe ivice točka koje naležu na šine. Ovo podmazivanje: smanjuje trošenje na ivicama točkova, smanjuje buku, produžava radni vek kрана, redukuju zastoje kranova izazvane ne planskim održavanjem i smanjuje troškove održavanja. cwl sistem podmazivanja odlikuje brza i laka instalacija.



**Slika 6:** CWL sistem podmazivanja (podmazivanje kranskih točkova); a) radni element, b) prikaz praktičnog rešenja podmazivanja

#### 4. MATERIJAL I METOD RADA

Ekonomska opravdanost primene specijalnih rešenja automatskih podmazivača pokazaće se na primeru podmazivanja zubčastog para na "mašini za kružno savijanje lima MS-11/2000". Na jednom primeru pokazaće se opravdanost OGL sistem podmazivanja otvorenih zupčanika u odnosu na ručna podmazivanja i posledice neodgovarajućih rešenih ručnih podmazivanja. Mašina za kružno savijanje lima MS-11/2000 (proizvođača "Jelšingrad" - Banja Luka), vlasništvo je NS Termomontaže d.o.o. - Novi Sad. Mašina je namenjena za kružno savijanje limova čvrstoće  $\sigma_m=42 \text{ kp/mm}^2$ . Osnovni podaci vezani za rad mašine su:

- maksimalna dozvoljena širina lima za savijanje 2.000 mm,
- maksimalna debljina lima za savijanje 11 mm,
- minimalni prečnik savijanja 300 mm i
- minimalna debljina lima za savijanje 2 mm.

Podaci pogonskog i gonjenog zupčanika bitni za izbor i analizu pojedinih komponenti OGL sistema podmazivanja prikazani su u tab.1.

**Tabela 1:** Podaci zupčanika bitni za izbor i analizu komponenti OGL sistema podmazivanja

Prečnik pogonskog zupčanika (mm)	300
Modul (-)	11,46
Širina zubaca (mm)	100
Brzina obrtanja (°/min)	8

#### 5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Ručno podmazivanje se po fabričkom uputstvu vršilo 6 puta/god. sa mašću LITS-2. Međutim, problem kod sporohodnih zupčanika je što ne mogu da rade u uljnoj kupki i u ovom slučaju što imaju velik broj stajanja i kretanja u toku rada. Što je i bio jedan od razlog zašto ovi zupčanici otkazu u proseku svake godine. Cena izrade novog para zupčanika (pogonskog i gonjenog) je oko 2.000 €, neracunajući troškove zastoja mašine od 10 dana.

Instalacijom OGL sistema podmazivanja, na pomenutim zupčanicima, sa Perma Star Vario jedinicom i gumenim aplikatorom za podmazivanje zupčanika, sam sklop zupčanika i kompletna mašina je dobila na sigurnosti i ekonomičnosti.

Sistem je u toku rada povezan na struju, tako da se pri svakom startovanju mašine počinje i doziranje maziva. Cena ovakvog kompletnog sistema sa montažom je iznosila 500 €, a nakon potrošnje svakog ketridža na sistemu isti se menja novim po ceni od 30 €

Pošto mašina radi samo 6 h/dan ukupna dnevna potrošnja masti iznosi 0,495 cm<sup>3</sup>/dan, odn. mesečna potrošnja od 15,03 cm<sup>3</sup>/mes, tab.2. Instalirani ketridž, na sistemu za podmazivanje, zapremine od 250 cm<sup>3</sup> bio je dovoljan za bezbedno podmazivanje 72 radne nedelje, tab.2.

**Tabela 2: Izlazni podaci radnih parametara automatskih podmazivača**

Parametri potrošnje maziva (°/min)	Za 24 h/dan	Za 6 h/dan
Broj obrtaja pogonskog zupčanika (obrt./dan)	11.477	2.869
Pređeni put (m/dan)	10.817	2.704
Dnevna potrošnja (cm <sup>3</sup> /dan)	1.98	0,495
Nedeljna potrošnja (cm <sup>3</sup> /nedelja)	13,84	3,46
Mesečna potrošnja (cm <sup>3</sup> /mesec)	60,10	15,03
Potrošnja ketridža zapremine 500 cm <sup>3</sup> (nedelje)	36	144
Potrošnja ketridža zapremine 250 cm <sup>3</sup> (nedelje)	18	72
Potrošnja ketridža zapremine 120 cm <sup>3</sup> (nedelje)	9	36
Potrošnja ketridža zapremine 60 cm <sup>3</sup> (nedelje)	4	16

## 6. ZAKLJUČAK

Naizgled veoma jednostavni postupci održavanja (podmazivanja) otvorenih zupčanika, lanaca, kliznih šina, kranskih točkova i dr. tribomehničkih sistema slične konfiguracije traže od radnika na održavanju veliku angažovanost, prvenstveno ako se radi o mašinama koje rade u teškim ekstremnim uslovima (prašine, vlage i hemijski agresivnim sredinama). Uvođenjem i analizom sistema automatskog podmazivanja, OGL sistema podmazivanja na otvorenim zupčanicima smeštenim na mašini za kružno savijanje lima MS-11/2000, zaključeno je da se mogu se ostvariti uštede do 75 % (1.500 €/god) na godišnjem nivou u odnosu na ručna podmazivanja i moguće štete koje nastaju tim načinom podmazivanja. Instalirani ketridž, na sistemu za podmazivanje, zapremine od 250 cm<sup>3</sup> bio je dovoljan za bezbedno podmazivanje zupčanika u periodu od 72 radne nedelje.

## 7. LITERATURA

- [1] Adamović, Ž.: *The Influence of Maintenance Programme Forming to the Increase of Technical Systems Efficacy*, Croatian Metallurgical Society, Vol.24, No.3, pp.101-106, 1985.
- [2] Adamović, Ž., Adamov, J.: *Tribologija i podmazivanje*, Društvo za tehničku dijagnostiku Srbije, Smederevo, 2006. (in serbian).
- [3] Adamović, Ž., Jevtić, N., Joković, N.: *Comparative analysis of Flaper and Jet type of servovalves*, *International journal of fluid mechanics research*, Institute of Hydromechanics, Kiev, 1999.
- [4] Ašonja, A.: *Automatska podmazivanja kotrljajnih ležajeva*, časopis "Tehnička Dijagnostika", Društvo za energetske efikasnost Bosne i Hercegovine, Vol.1, No.3-4, 31-37, Banja Luka, 2009. (in serbian).
- [5] Ašonja, A., Adamović, Ž.: *The Economic Justification Of The Automatic Lubrication Using*, 9th International research/expert Conference „Trends in the Development of Machinery and Associated Technology“, TMT10-116, Mediterranean Cruise, 2010.

- [6] Ašonja, A., Gligorić, R., Krunić, V.: *Tendencije razvoja kotrljajnih ležajeva na poljoprivrednim mašinama*, časopis „Tehnička Dijagnostika”, Društvo za energetske efikasnost Bosne i Hercegovine, Vol. 1, No. 1-2, 5-10, Banja Luka, 2009. (in serbian).
- [7] Ašonja, A., Mikić, D.: *The Economic Justification of Substitution of Conventional Method of Lubrication with Systems for Automatic Lubrication*, 10<sup>th</sup> International Conference "Research and Development in Mechanical Industry", RaDMI 2010, No. 2010-N166, 16-19 September, Donji Milanovac, Serbia, 2010.
- [8] Gavaerts, R.: *The World of Automatic Lubrication PERMA*, 2009.
- [9] Gligorić, R., Ašonja, A.: *Problemi uravnoteženja vibracija i mehanizama*, Naučno stručni časopis „Održavanje mašina”, Društvo za tehničku dijagnostiku Srbije, Vol. 2, No. 5, 52-56, Smederevo, 2005. (in serbian).
- [10] Gligorić, R., Karadžić, B., Popov, R.: *Possible Reduction of the Required Motive Power to the tractor lifting system piston*, Proceedings No. 2, International Conference on Agricultural Engineering, pp. 606-608, Milano, 1994.
- [11] [www.bionetdoo.com](http://www.bionetdoo.com)



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 007.52:37

Pregledni rad

### INTERFEJS TEHNOLOGIJE I OBRAZOVANJE

Ivan Milićević<sup>1</sup>, Dragan Golubović<sup>2</sup>

**Rezime:** Razvoj informatičkih tehnologija uslovio je značajnu promenu strukture mašina. To se posebno odrazilo na sistem upravljanja koji je značajno pojednostavljen. Upravljanje primenom računara se svodi na slanje određenih informacija preko izlaznih portova. Za to je potreban interfejs za vezu računara sa okruženjem sa mašinom kojom se upravlja. Sve se pokreće programom koji u biti sadrži određene naredbe koje se odigravaju u vremenskom domenu i po određenom algoritmu. Oblast upravljanja pomoću računara predstavlja novu značajnu novinu u svetskom privrednom pa i obrazovnom sistemu. Ona ima dosta dodirnih tačaka sa ostalim informatičkim sadržajima, ali je usko vezana sa elektronikom, električnim motorima, mašinskim konstrukcijama i drugim tehničkim disciplinama. Nagli razvoj robotike ostvaren je baš zahvaljujući novim mogućnostima upravljanja pomoću računara. U radu se navode osnovne teze upravljanja računarom korišćenjem elektronsko informatičkog nastavnog sistema „interfejs” koji omogućuje jednostavno uvođenje učenika/studenata u ovu problematiku.

**Ključne reči:** automat, upravljanje, interfejs, program, robotika.

### INTERFACE TECHNOLOGY AND EDUCATION

**Summary:** IT development brought about an important change in the machine structure. Complex systems of mechanical panels and barrels, as well as electronics, have been replaced with computer. Computer aided management implies sending data through output ports. This requires interface to connect computer with the environment (the machine which is controlled). Everything is activated by a programme that in essence contain certain commands taking place in a time period and according to an appropriate algorithm. The field of computer aided management presents a significant innovation in the world economic and educational system. This field has a lot in common with other information fields, but it is tightly connected to electronics, electrical motors, mechanical constructions and other technical fields. New possibilities of computer aided management have resulted in rapid development of robotics. The paper presents basic thesis of computer management with the aid of electronic information teaching system – „interface” that enables these complex problems to be presented to students in a simple way.

**Key words:** automat, management, interface, programme, robotics.

<sup>1</sup> Mr Ivan Milićević, asist. Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [ivanmil@tfc.kg.ac.rs](mailto:ivanmil@tfc.kg.ac.rs)

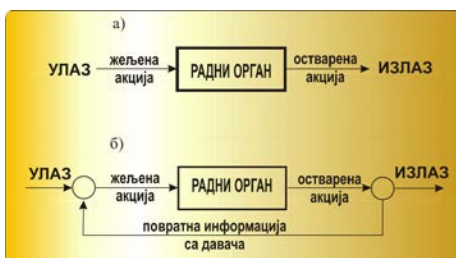
<sup>2</sup> Prof. dr Dragan Golubović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [golubd@tfc.kg.ac.rs](mailto:golubd@tfc.kg.ac.rs)

## 1. RAZLIČITI SISTEMI UPRAVLJANJA

Razlikuju se dva sistema upravljanja, slika 1: po otvorenoj i zatvorenoj sprezi.

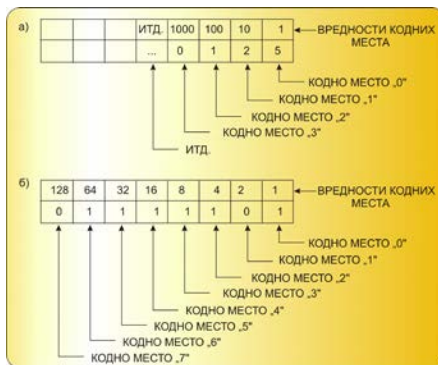
Ulaz u sistem, koji formira željenu akciju na radni organ, može se realizovati, takođe, na dva načina sa učešćem čoveka (potpuno, ili delimično), ili automatski (bez učešća čoveka).

Pri korišćenju automatskog upravljanja ceo proces upravljanja se odvija po tačno utvrđenim zakonitostima u vremenu kada se koriste različiti sistemi za generisanje ulaza i kontrolisanje procesa. Do sada najčešće su to bile bregaste ploče, doboši, kulise, mikroprekidači i slično, a danas se kao najpogodniji način koriste računari.



*Slika 1: SISTEMI UPRAVLJANJA: a) bez povratne sprege, b) sa povratnom spregom*

Računar u upravljanju koristi digitalne signale i svi procesi su zasnovani na binarnom brojnom sistemu. Na slici 2 pokazano je slikovito prikazivanje brojeva u različitim brojnim sistemima sa naglašenim značenjem kodnih mesta.



*Slika 2: SLIKOVITO PRIKAZIVANJE BROJNOG SISTEMA NA PRIMERU BROJA:*

*a) dekadni- broj 125, b) binarnog - broj 01111101*

## 2. SERIJSKI I PARALELNI ULAZI I IZLAZI PC RAČUNARA

PC računar obavlja komunikaciju sa spoljnim okruženjem preko, za to namenjenih, programabilnih paralelnih i serijskih ulaza i izlaza - tzv. portova. Paralelni i serijski ulazi i izlazi su elektronski moduli, koji se mogu programirati, tako da izvršavaju određenu funkciju. Npr. isti port, može vršiti funkciju i ulaza i izlaza u zavisnosti kako se programira. Isto tako programira se brzina prenosa, oblik ili forma podataka i dr. U operativnim sistemima paralelni portovi se označavaju sa LPT1, LPT2, a serijski sa COM1, COM2 itd.

Pored serijskih i paralelnih portova u PC računarna mogu se ugrađivati programabilni elektronski moduli (poznati pod imenom kartice) koji ostvaruju komunikaciju PC računara sa spoljnim okruženjem, ali samo za neku određenu primenu.

Podatak koji se u bilo kome smeru prenosi preko paralelnog porta, podrazumeva niz nula i jedinica koje se istovremeno generišu i to svaka nula i jedinica na svom posebnom izlazu (ili ulazu). Za slučaj da se dekadni broj 125 šalje na izlaz paralelnog porta, na njegovih osam izlaza za podatke bi se dobila 8-bitna kombinacija kao na slici 3. Ako se saberu vrednosti kodnih mesta, kojima su prisajedinjene logičke jedinice (5 V), dobija se dekadni broj 125.

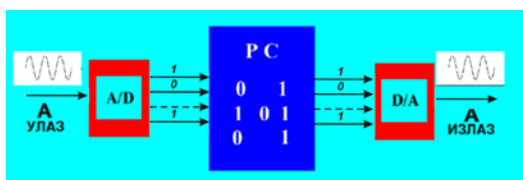


**Slika 3: PRENOS INFORMACIJE PREKO PARALELNOG PORTA:**  
a) izlazi informacije preko paralelnog porta, b) izgled konektora paralelnog porta

### 3. KOMUNIKACIJA PC RAČUNARA SA SPOLJNIM SVETOM

Pomoću PC računara se može programski upravljati zvučnim, svetlosnim, mehaničkim i drugim pojavama, tj. može programski upravljati svim fizičkim pojavama koje se mogu meriti elektronskim putem. Postavlja se pitanje kako PC računar može razumeti one signale i informacije iz spoljnog sveta koji nisu u obliku logičkih nula i jedinica i kako spoljni sistemi mogu razumeti logičke nule i jedinice iz PC računara, ako je u pitanju analogni sistem?

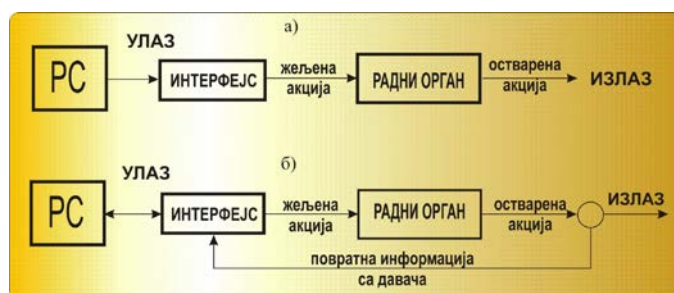
Pretvaranje analognog signala u digitalni, odnosno u kombinaciju logičkih nula i jedinica, vrši se analogno digitalnim pretvaračem (A/D pretvarač). Obrnuti postupak, odnosno pretvaranje digitalnog u analogni signal, vrši se digitalno analognim pretvaračem (D/A pretvarač). Na slici 4 je prikazana tipična sprega PC računara sa spoljnim analognim uređajima: analogni signal A na ulazu, pomoću A/D pretvarača, pretvoren je u logičke nule i jedinice koje se preko paralelnog ulaza unose u računar. Posle određene obrade ili memorisanja, programski ga je moguće preko paralelnog izlaza računara i D/A pretvarača, opet pretvoriti u njegovu prvobitnu formu A i poslati na paralelni port izlaza.



**Slika 4: ULAZ I IZLAZ PODATAKA U PC RAČUNAR-PRETVARNJE ANALOGNIH SIGNALA U DIGITALNE I OBRNUTO: A/D - analogno-digitalni pretvarač na ulazu u računar, D/A - digitalno analogni pretvarač na izlazu u računar**

#### 4. NAČINI UPRAVLJANJA POMOĆU PC RAČUNARA

Mogućnost računara da na izlazne portove, preko interfejsa, pošalje izlazne signale za željene akcije na radni organ mašine programiranog u realnom vremenu izazvao je čitavu revolucionarnu promenu u ovoj oblasti, slika 5. Sada je moguće jednostavno programirati ulaz-željenu akciju i preko interfejsa slati na radni organ i time ostvariti odgovarajući izlaz. U slučaju povrtane sprege informacija sa davača se vraća u intefejs koji se dalje u pogodnom obliku prosleđuje računaru. Upravljački softver tada mora biti opremljen odgovarajućom logikom za analizu povratane informacije, formirati razliku željene i ostvarene veličine (grešku) i u sledećem koraku je kompezovati.



**Slika 5: UPRAVLJANJE RAČUNAROM: a) bez povratne sprege, b) sa povratnom spregom**

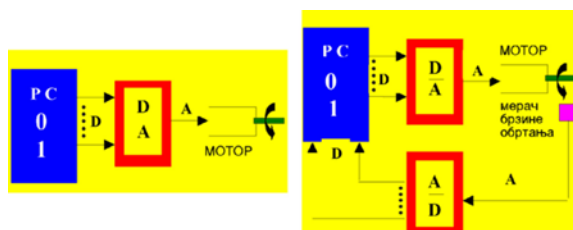
Osim jednostavnosti u upravljanju korišćenjem računara postoji još jedna velika prednost pri ovom sistemu upravljanja koja se sastoji u tome da se upravljaajući program može lako preprogramirati. Sve ovo daje velike mogućnosti primene upravljanja računarom. Ovaj pojam pokriva danas, veoma širok spektar oblasti i to od onih u kojima računar izvršava jednostavne funkcije upravljanja, do oblasti u kojima su primenjena najviša dostignuća iz teorije upravljanja, kao npr. u robotici, kibernetici, vasijskim letilicama, modernim telekomunikacionim sistemima, modernim medicinskim uređajima i u mnogim drugim primenama. Posebno se osetio veliki napredak u ovoj oblasti pojavom PC računara.

Kod modela upravljanja bez povratne sprege, kao npr. na slici 6a, računar preko D/A pretvarača upravlja brzinom rada motora, ali nema informaciju o tome da li se motor okreće zadatom brzinom, ili zbog mogućih grešaka u sistemu, nekom približnom brzinom sa određenom greškom. Na slici je digitalni podatak obeležen sa D, a analogni sa A.

Na slici 6b je prikazan model upravljanja sa povratnom spregom. I u ovom slučaju PC računar upravlja brzinom rada motora, ali se brzina okretanja osovine motora meri pomoću elektronskog merača brzine obrtanja, pretvara pomoću A/D pretvarača u digitalni podatak i tačna vrednost brzine unosi u PC računar. Ako je brzina motora manja od zadate, računar povećava vrednost izlaza prema D/A pretvaraču, sve dok brzina vratila motora ne dostigne željenu. Ako je brzina veća od zadate, korekcija se vrši u suprotnom smeru. Na ovaj način računar koriguje grešku koja se može javiti u delu sistema koji realizuje njegovu zadatu vrednost, a to su, u ovom slučaju, D/A pretvarač i sam motor. Merač brzine obrtanja i A/D pretvarač predstavljaju povratnu spregu.

U praksi se koriste oba modela upravljanja. U slučajevima kad moguća greška ne igra bitnu ulogu u realizaciji određene funkcije, koristi se jednostavniji model, tj. model bez povratne sprege.

Teorija sistema sa povratnom spregom danas predstavlja osnov za razvoj robotike, kibernetike, široke lepeze sofisticiranih sistema iz raznih oblasti, a u zadnje vreme se radi na razvoju sistema koji će moći da funkcionišu i na principima ljudske inteligencije.



**Slika 6:** PRIMERI UPRAVLJANJA RAČUNAROM: a) upravljanje radom motora bez povratne sprege, b) upravljanje radom motora sa povratnom spregom

## 5. ELEKTRONSKO INFORMATIČKI NASTAVNI SISTEM „INTERFEJS”

Personalni računar se može na jednostavan način opremiti za zadatke upravljanja u industriji (upravljanje raznim mašinama, procesima, praćenje i kontrola temperature peći itd.). To svakako predstavlja značajno pojednostavljenje rešavanja automatskog upravljanja u industriji.

Takođe, korišćenjem nastavnog sistema Interfejs i učenici i studenti će moći da upravljaju, po određenom programu, modelima, robotima i slično. Jedan takav Nastavni sistem interfejs INT1-97 pokazan je na slici 7. Naime, Interfejs INT1 prima izlazne signale iz računara preko paralelnog izlaznog porta, prilagođava napone za dalje slanje u segmentu „interfejs” i šalje na određene izlaze izvršavajući programirane upravljačke zadatke na modulima ili u spoljašnjem okruženju.

Potrebno je, pre svega, ostvariti vezu između računara i mašine (objekta, ili modela, kojim se upravlja preko računara). U ovu svrhu, u principu, koristi se interfejs, elektronski uređaj koji omogućava vezu računara i mašine.

Kao što je poznato, za upravljanje hardverom računara potreban je softverski paket. Isti je slučaj i sa interfejsom, s tim što se ovde posredstvom interfejsa upravlja mašinama. Softver se može pisati u nekom od programskih jezika (C, C++, Pascal, QBasic itd.). Da bi se izbegao dugotrajan razvoj softvera, često je praktičnije koristiti gotove softverske pakete.

Koje zadatke treba da obavi modul interfejs?

Poznato je da računar operiše sa podacima u binarnom obliku 1 i 0. Izlazni napon iz računara je konstantan i iznosi 5 V i 0 V. Međutim, na primer za upravljanje motorom napon napajanja mora da bude promenljiv (na pr. u granicama od 2 do 5 V). Jedan od zadataka interfejsa je da podatke koji su u binarnom obliku pretvori u, npr. promenjivi napon u zavisnosti od binarnog koda (npr. binarnom kodu 00000011 odgovarao bi napon na priključku motora od 3 V).

Interfejs INT1, razvijen za potrebe nastave, priključuje se na paralelni izlazni port računara (LPT1 ili LPT2). Signali se posredstvom elektronskih elemenata pretvaraju u analogne signale i prenose na motor. Za upravljanje LED-diodama signali se prenose na baze tranzistora. Nastavni sistem interfejs INT1 sastoji se iz elektronskog i informatičkog dela.

Elektronski deo čini modul „interfejs“ i elektronska ploča za upravljanje sa PC računarom sa nekoliko modula: elektromehaničkih, svetlosnih i zvučnih kojima se upravlja pomoću PC računara. To su reklamna svetla, semafor, motor, generator zvučnih signala i pretvarač dekadnih u binarne brojeve i obrnuto.

Informatički deo predstavljaju aplikativni softverski paket za Interfejs i veći broj upravljačkih programa napisanih za upravljanje svakim od modula, kao što su ProgINT i AutoINT.

Razvijeni Interfejs INT1 '97 daje mogućnost jednostavnog rešenja najsloženijeg segmenta pri realizaciji modela - rešenje upravljanja korišćenjem PC računara. Tako je već isprojektovano nekoliko rešenja koji se, u ovom nivou, mogu smatrati nekim prostijim primerima upravljanja bez povratne sprege, kao što su:

- programirano reklamno svetlo,
- programsko upravljanje radom semafora,
- programibilna zujalica,
- promena brzine elektromotora,
- programibilni sistem od 8 releja i
- upravljanje modelom automobila ili nekim drugim modelom.

Najznačajniji deo Interfejsa je što su na svih 8. binarnih kodnih mesta projektovani relei čijim prekidanjem se može upravljati sa osam signala u realnom vremenu. Ova prekidačka tehnika omogućuje projektovanje bilo kakvog sistema koji se nalazi van Interfejsa i gde je potrebno manje od osam upravljačkih signala, što znači moguće je rešiti upravljanje i kod jednostavnijih robota bez povratne sprege.

Uputstvo za INT1 sadrži instrukcije za rad i opis za svaki postojeći program, kao i za praktične zadatke za vežbe. Prikazane su praktične vežbe, kao ilustracija, da bi mogli samostalno da realizujete bilo kakav program koji treba po zadatom algoritmu da pokreće motor, organizuje rad semafora, reklamnog svetla, zvučnih signala, zatim da pretvara dekadne brojeve u binarne i obrnuto ili da istovremeno programski upravlja sa dva ili više modula. Pored toga, paralelno indikacionim led diodama za prikaz binarnog brojnog sistema priključeno je 8 releja za upravljačke prekidače. Preko njih se može upravljati prekidačkim sistemom u realnom vremenu sa osam parametara. Ovde se navode samo neki od detalja Interfejsa sa primerima korišćenja.

## 6. INTERFEJS RAČUNAR - OKRUŽENJE

Interfejs INT1 namenjen je za demonstraciju mogućnosti upravljanja različitim objektima od strane PC i njima kompatibilnih računara. Uređaj je realizovan kao nezavisna jedinica, sa nezavisnim napajanjem, koja se na PC računar priključuje preko njegovog porta za štampač (LPT1 ili LPT2). Rad uređaja se ostvaruje pod kontrolom računarskog programa, koji se isporučuje uz uređaj, ili ih piše sam korisnik.

Komplet uređaja INT1 se sastoji iz sledećeg, slika 7:

1. Štampane pločice sa montiranim elementima;
2. Kabla za povezivanje uređaja sa PC računarom;
3. Kompleta izvora za napajanje uređaja;
4. Kablova za povezivanje uređaja sa izvorom za napajanje;
5. Štampane pločice sa montiranim elementima;



**Slika 7: ELEKTRONSKO INFORMATIČKI NASTAVNI SISTEM „INTERFEJS“:**  
a) priključen na računar, b) sastav INT1 - elektronska ploča, mikromotor, zujalica, vezni provodnici, odvrtka, univerzalni elektro instrument, CD sa programima i uputstvom

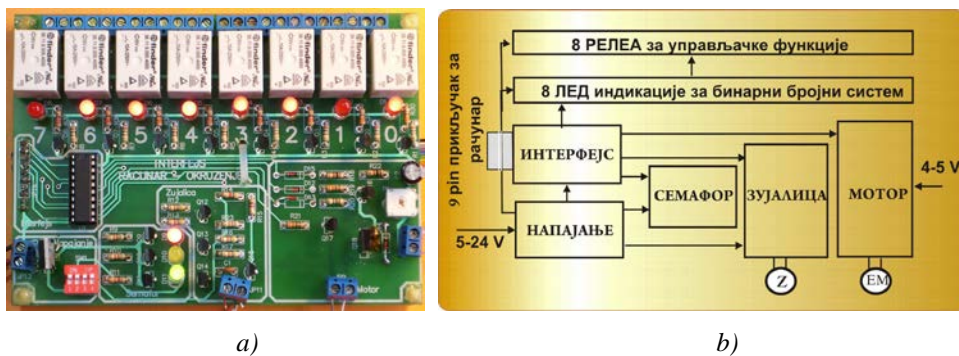
6. CD sa programima za upravljanje radom uređaja za ProgINT i AutoINT;
7. CD za FreeDOS ako se radi o operativnim sistemima bez DOS-a;

Ostvarivanje funkcije računarskog upravljanja korišćenjem Interfejsa INT1 postiže se na dva načina:

- ☞ korišćenjem objekata koji su sastavni deo uređaja;
- ☞ povezivanjem na spoljašnje objekte posredstvom relea ugrađenih u uređaj.

Na sl. 8b je prikazana blok šema uređaja. Sa nje se vidi da uređaj INT1 ima module kao što su:

1. MODUL INTERFEJS;
2. INDIKACIJA BINARNIH BROJEVA (LED DIODE);
3. SEMAFOR;
4. ZUJALICA;
5. ELEKTROMOTOR;
6. NIZ RELEJNIH IZLAZA.



**Slika 8: OSNOVNA KONFIGURACIJA ELEKTRONSKE PLOČE ŠKOLSKOG INTERFEJSA:** a) izgled INT1 (prikazan u binarnom kodu dekadni broj 125), b) šema modula

Pored ovih objekata koji su sastavni deo uređaja, on raspolaže i nizom od osam relea, čijim pobudnim namotajima se upravlja signalima D0 do D7 preko odgovarajućih pobudnih kola na odgovarajućim kodnim mestima. Na taj način moguće je, posredstvom ovih relea, upravljati objektima koji su spoljašnji u odnosu na uređaj INT1, a za čije upravljanje nije potrebno više od osam upravljačkih signala. Da bi korisnik mogao da ima vizuelnu kontrolu koji od relea je aktiviran svako pobudno kolo poseduje LED diodu koja se uključuje pri pobuđivanju namotaja relea.

S obzirom da se u istom trenutku po pravilu neće vršiti upravljanje različitim objektima, kako ugrađenim tako i spoljašnjim, a da bi se izbeglo zbunjivanje korisnika pri korišćenju uređaja, INT1 poseduje blok za NAPAJSANJE, koji pored toga što obezbeđuje sve potrebne napone za njegov rad omogućava da se napajanje dovede samo na željeni blok.

## 7. NEKE INSTRUKCIJE QBASIC–A ZA PROGRAMIRANJE INTERFEJSA

Programski jezik QBASIC omogućava jednostavnu izradu programa, pored ostalog, za komuniciranje sa spoljnim uređajima kao i upravljanje radom interfejsa. Zbog toga je odabran za nivo osnovnog obrazovanja. Inače se u istu svrhu mogu koristiti savršeni programski jezici, ali koji zahtevaju veće predznanje (C, C+, Paskall, ..).

U MENI-u QBASIC-a koriste se, na standardni način, uobičajene naredbe: NEW, OPEN, SAVE, SAVE AS, EXIT, RUN i dr. pri čemu se naredbe zadaju preko tastature, ili miša.

Na sledećem primeru demonstrirane su instrukcije REM, OUT, SLEEP. Dat je program slanja na izlani port broja 8 i zadržavanje tog stanja 5 s sa komentarom, Tabela 1.

**Tabela 1**

Program		Komentar
REM BIN02		REM - označava da sledi tekst koji ne utiče na program, BIN02
10	CLS	Brisanje ekrana
20	OUT & H3F8, (8)	Izlaz na port 3F8 broj 8; svetli LED dioda na kodnom mestu 3
30	SLEEP 5	Zadrži rad PC računara u trajanju od 5 s
40	OUT & H3F8, (0)	Izlaz na port 3F8 broj 0
50	END	Kraj programa

Isti program u ostalim modulima uključuje relej na 3 kodnom mestu; omogućava pokretanje motora u osmoj brzini, uključivanje zelene led diode semafora i njihovo zaustavljanje po isteku od 5 s. Vidi se da instrukcija SLEEP odgađa izvršenje sledeće instrukcije za broj sekundi, koji joj je pridodat.

Programiranje sa petljom počinje sa naredbom FOR, kojom se počinje petlja i NEXT kojom se petlja završava, prikazano je na primeru rada semafora, Tabela 2. Programirati rad semafora tako da ciklus traje 10 puta i to prvo počinje uključivanje crvene diode 5 sekundi (na prvom kodnom mestu), žute diode 1 sekundu (na drugom kodnom mestu), zelene diode 5 sekundi (na trećem kodnom mestu), a onda opet žute diode 1 sekundu itd.

Tabela 2

REM SEM02	Tekst: Program za upravljanje semaforom, SEM02
10 CLS	Brisanje ekrana
20 FOR I = 1 TO 10	Petlja koja izvršava 10 ciklusa
30 OUT &H3F8, (1)	Izlaz na prvo kodno mesto svetli crveno na semaforu
40 SLEEP 5	Zastoj 5 sekundi
50 OUT &H3F8, (2)	Izlaz na drugo kodno mesto svetli žuto na semaforu
60 SLEEP 1	Zastoj 1 sekunda
70 OUT &H3F8, (4)	Izlaz na treće kodno mesto svetli zeleno na semaforu
80 SLEEP 5	Zastoj 5 sekundi
90 OUT &H3F8, (2)	Izlaz na drugo kodno mesto svetli žuto na semaforu
100 SLEEP 1	Zastoj 1 sekundi
110 NEXT I	Vraća na početak petlje
120 END	Kraj programa

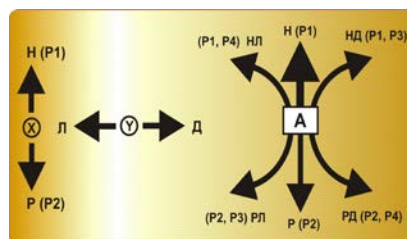
Za INT1 napisan je softver u programskom jeziku QBasic za razne vežbe.

## 8. UPRAVLJANJE POMOĆU PC RAČUNARA NA DALJINU

Na slici 9 prikazan je uprošćen model programskog upravljanja pomoću PC računara na daljinu, na primeru upravljanja modelom automobila. To može biti bilo koja mašina sa upravljanim motorima preko prekidača. Suština upravljanja sastoji se u tome da se upravljaјуće komande, koje se izvode ručno pomeranjem dve upravljaјуće palice uključenjem određenih prekidača koji napajaju pokretne motore na modelu, zamene upravljanjem PC računarom preko relea. Sve ostalo - prenos signala preko radio veze ostaje nepromenjen. Da bi se ostvarilo upravljanje potrebno je izraditi program za konkretno kretanje, priključiti radio predajnik na izlazne releje interfejsa po određenoj šemi i na kraju startovati program. Ali, kako doći do toga?



**Slika 9:** ŠEMA UPRAVLJANJA NA DALJINU:  
primer upravljanja modelom automobila  
korišćenjem INT1 i radio predajnika i prijemnika

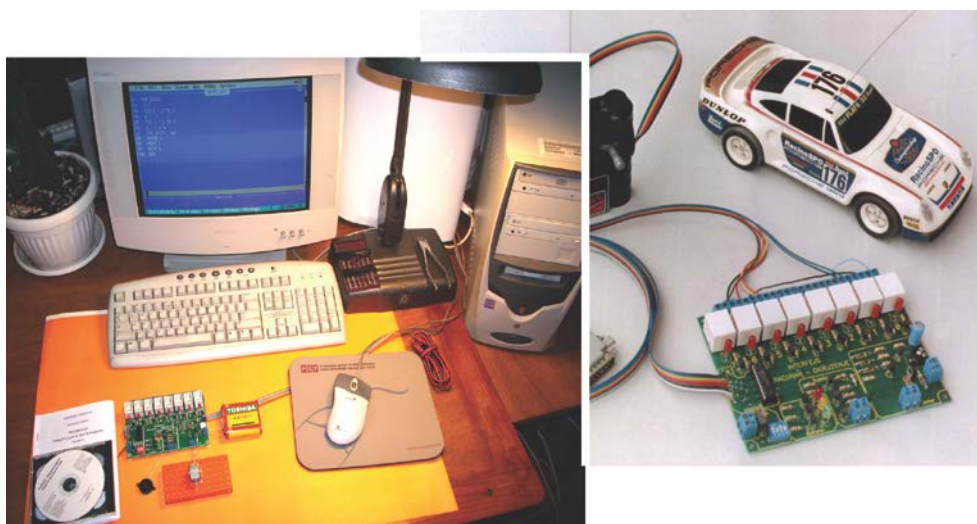


**Slika 10:** MOGUĆI PRAVCI -  
SMEROVI KRETANJA MODELA  
AUTOMOBILA I ODGOVARAJUĆE  
UPRAVLJAЈKE KOMANDE

Kao prva faza rada na rešenju upravljanja modelom automobila uz korišćenje PC računara je upoznavanje sa njegovim ručnim komandama i akcijama koje one proizvode. U tom smislu na slici 10 prikazani su mogući pravci - smerovi kretanja modela automobila, a u Tabeli 3 sa odgovarajućim upravljačkim komadama - sekvencama za pokretanje vozila. Ovde je važno napomenuti da fizički model odstupa od idealno teorijskog. Naime, prilikom izrade aplikacije potrebno je voditi računa da automobil ne može trenutno da krene već mu je za ubrzanje potrebno neko vreme. Isto se odnosi i na zaustavljanje - kočenje i promenu smeru kretanja.

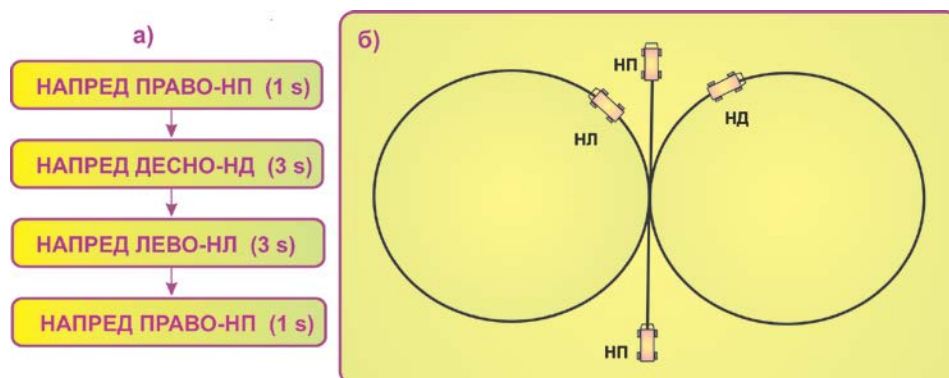
Tabela 3

Kretanje	Aktivni releji - kodni broj				Ukupno bajta (dec. broj)
	R1	R2	R3	R4	
Bajta po releju	1	2	4	8	
Napred, N	1	0	0	0	1
Napred Desno, ND	1	1	0	0	3
Napred Levo, NL	1	0	1	0	5
Rikverc, R		1	0	0	2
Rikverc Desno, RD	0	1	0	1	10
Rikverc Levo, RL	0	1	1	0	6



**Slika 11: UPRAVLJANJE MODELOM AUTOMOBILA KORIŠĆENJEM INTERFEJSA**

Sledeća faza, je povezivanje automobila (njegove jedinice radio kontrole) sa INT1 interfejsom prema izloženim šemama koje proizilaze iz Tabele 3, slika 11. Da bi automobil kretao po određenom zahtevu potrebno je sačiniti program. Za određeno kretanje odgovara određeni broj bajta koji se komandom šalje na izlazne portove i zadržava u tom stanju određeno vreme.



**Slika 12:** UPRAVLJANJE AUTOMOBILOM - OSMICA: a) algoritam kretanja, b) putanja

Naveden je jedan primer kretanja modela automobila sa demonstracijom svih mogućih kretanja, kada se automobil kreće na način pokazan na slici 12, sa algoritmom i putanjom kretanja po zamišljenoj „osmici“. Programa za jedno takvo test kretanje automobila, očigledno, po jednoj dosta složenoj putanji, dat je u Tabeli 4.

Tabela 4

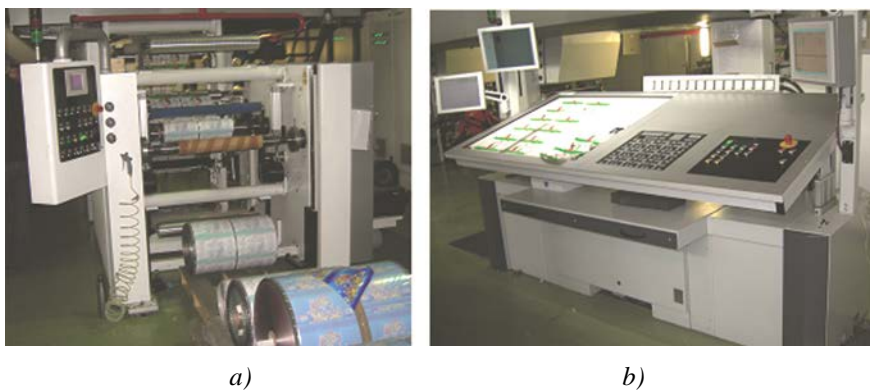
Program	Komentar
REM AUTO OSMICA	Program za upravljanje autom test: AUTO OSMICA
10 CLS	Brisanje ekrana
20 OUT &H3F8, (1)	Kretanje napred pravo 1 s (NP)
21 SLIPE 1	Zastoj u promeni 1 s
30 FOR I = 1 TO 5	Petlja koja izvršava pet ciklusa
40 OUT &H3F8, (3)	Kretanje napred desno 3 s (ND)
41 SLIPE 3	Zastoj u promeni 3 s
50 OUT &H3F8, (5)	Kretanje napred levo 3 s (NL)
51 SLIPE 3	Zastoj u promeni 3 s
60 NEXT I	Vraća na početak petlje
7012 OUT &H3F8, (1)	Kretanje napred pravo 1 s (NP)
71 SLIPE 1	Zastoj u promeni 1 s
80 OUT &H3F8, (0)	Zaustavljanje kretanja
90 END	Kraj programa

Sam model automobila može se poboljšati uvođenjem kontaktnih davača na branicima ili infra crvenim davačima o približavanju prepreci. Ovakve informacije bi se radio vezom sa većim brojem kanala i dvosmernim - duplex vezom, mogle uvesti u računar i logički obrađivati.

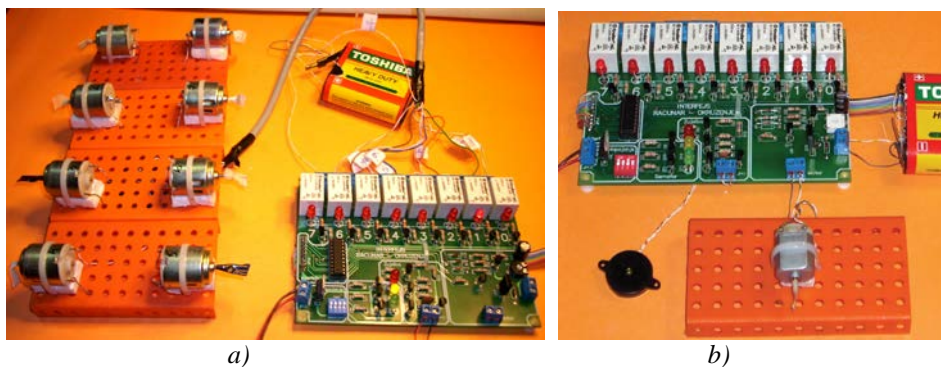
Rad na automatizaciji upravljanja modelom automobila putem personalnog računara kod učenika osnovnih i srednjoškolskih uzrasta omogućava: upoznavanje sa sistemom bežičnog upravljanja (radio veza), upoznavanje sa modelom uređaja (u ovom slučaju automobila) i njegovim stvarnim fizičkim ponašanjem. Upoznaje ih sa načinom povezivanja upravljačke jedinice sa edukativnim interfejsom INT1, povezivanje sa računarom, razvoj i korišćenje programske aplikacije, fizičko predstavljanje problema.

## 9. UPRAVLJANJE MAŠINAMA POMOĆU PC RAČUNARA

Na sličan način kao kod automobila može se upravljati bilo kojom mašinom i/ili uređajem korišćenjem prekidačke tehnike u realnom vremenu, kao napr. Štamparskom linijom, Slika 13. Potrebno je pri tom, pre svega, rešiti kakva kretanja i zadatke treba ostvariti upravljanjem, saglasno tome izraditi program, priključiti određene uređaje na rele i na kraju demonstrirati.



**Slika 13:** SLOŽENA ŠTAMPARSKA LINIJA KOJOM SE UPRAVLJA RAČUNAROM



**Slika 14:** UPRAVLJANJE RADOM ELEKTROMOTORA: a) preko releja, b) preko modula

Na slici 13 dat je primer uključenja rada osam elektromotora po određenom redosledu u trajanju od 1 s.

Pošto je na sistemu INTERFEJS obezbeđeno upravljanje brzinom motora, otvara se mogućnost korišćenja vratila motora za pokretanje raznovrsnih mašinskih uređaja i konstrukcija sa promenljivom - programiranom brzinom motora.

## 10. EDUKATIVNE MOGUĆNOSTI I NADGRADNJA SISTEMA INTERFEJS

Pored osnovnih opisanih funkcija, sistem INTERFEJS pruža niz drugih mogućnosti korišćenja na svim nivoima - od početnika do profesionalca, koje su dalje navedene:

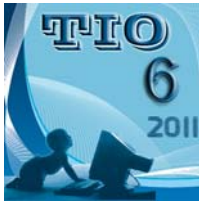
- Preko izlaza sistema INTERFEJS se može programski direktno upravljati funkcijama koje se realizuju u okviru vežbi iz robotike u 7. razredu, kao i analogne i digitalne elektronike za TIO u 8 razredu. U tu svrhu je razvijen softverski paket ProgINT, AutoINT, mada učenici mogu da kreiraju sopstvena rešenja.
- Učenici mogu i sami da nadgrađuju sistem INTERFEJS-a, bilo izradom sopstvenih elektronskih modula i sopstvenih programa za iste, ili samo izradom novih upravljačkih programa za postojeće module i njihovom ugradnjom.
- Izlazi sistema INTERFEJS se mogu koristiti u profesionalne svrhe za programsko upravljanje različitim procesima, za generisanje veoma preciznih vremenskih funkcija i dr.
- Kao nastavno sredstvo INTERFEJS je otvoren sistem i omogućava direktno praćenje svih procesa od izvršavanja instrukcije, do njene fizičke interpretacije, te na taj način obezbeđuje razumevanje svih fizičkih pojava i njihovih uslovljenosti.
- Sistem INTERFEJS omogućava "ručno upravljanje" u okviru koga se može ručno simulirati bilo kakva komanda iz PC računara.
- Mogu se razvijati veštine u izradi upravljačkih programa pomoću postojećih programa za INTERFEJS i bez samog sistema INTERFEJS. Nakon izrade programa, INTERFEJS se može priključiti na PC računar, sa ciljem da se proverí ispravnost programa. Zahvaljujući tome jedan INTERFEJS se može koristiti na više PC računara.
- Od posebnog je značaja razumevanje korišćenja programa u praktične svrhe i dr.

## 11. ZAKLJUČAK

U vremenu visokih tehnologija i robotike od velikog je značaja da se učenici, još u osnovnoj školi, upoznaju sa mogućnostima korišćenja PC računara u upravljanju mašinama, uređajima i sistemima. To im otvara velike mogućnosti da, još od malena, skinu mit o složenosti robotskih sistema, jer će i sami živeti i stvarati u vremenu robotizacije. Informatičke tehnologije su samo dale šansu da ova tehnologija bude svakom pristupačna i lako shvatljiva. Učenici treba prosto da se igraju stvaralaštvom iz robotike i primene informatičkih tehnologija u praksi. Vek u kome će živeti u usponu svog stvaralaštva, prema prognozama eksperata, biće vek primene informatičkih tehnologija u svim oblastima rada i života. Obaveza svih nastavnika je da naše vaspitanike pripremamo za vreme u kome će živeti i stvarati.

## 12. LITERATURA

- [1] Golubović D., *Upravljanje računarom*, Tehnički fakultet, Čačak, 2007., str. 24.
- [2] Golubović D., *Tehničko i informatičko obrazovanje, udžbenik za 7. razred*, Eduka, Beograd, 2010., str. 212.
- [3] Golubović D., Randić S., *Robotika u školi – mogućnosti realizacije programa*, Konferencija TOS 06, Čačak, 2006., str. 238-249.
- [4] Golubović D., Milićević I., *Upravljanje pomoću PC računara i obrazovanje*, Konferencija TIO 2010, Tehnički fakultet, Čačak, 2010., str. 395-410.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 621.3:004.42

Stručni rad

## PRIMENA EDUKACIONOG SOFTVERA VIRTUAL LABS ELECTRICITY DL U NASTAVI TIO

Sanja Spasić<sup>1</sup>

**Rezime:** U ovom radu je opisana primena edukacionog softvera *Virtual Labs Electricity DL* koji u velikoj meri olakšava rad nastavnika i učenika, u poglavlju elektronike i elektrotehnike u 8. razredu osnovne škole. Objašnjeno je na koji način i kako učenici mogu iskoristiti svoje teoretsko znanje i napraviti adekvatno električno kolo koje mogu simulirati na računaru uz pomoć pomenutog softvera, pre nego što ga i fizički realizuju u praksi. Opisane su prednosti ovakvog načina rada, koje se ogledaju u mogućnosti eksperimentisanja uz pomoć računara i učenja putem istraživanja.

**Ključne reči:** Edukacioni softver, električno kolo, simulacija, istraživanje.

## APPLICATION OF EDUCATIONAL SOFTWARE VIRTUAL LABS ELECTRICITY DL IN TEACHING OF TIO

**Summary:** This paper describe application of educational software *Virtual Labs Electricity DL* that greatly facilitates the work of teachers and students in electronics and electrical engineering section in the 8th grade. It is explained in what way and how students can use their theoretical knowledge to make adequate electrical circuit that can be simulated on a computer using the mentioned software, before it is physically realized in practice. Advantages of this kind of work are described, which are reflected in the possibility of experimenting with computers and learning through research.

**Key words:** Educational software, electronic circuit, simulation, research.

### 1. UVOD

U današnje vreme veoma je teško privući pažnju jednog učenika osmog razreda na svim nastavnim časovima, uključujući i predmet TIO. Kada je u pitanju oblast elektronika i elektrotehnika, s obzirom na složenost i apstraktnost materije, najveću pažnju dobijamo od učenika koji su bolji po uspehu ali i onih koji su slobodniji u istraživanju tj. onih koji su imali slobodu da kod kuće rastave neki stari radio, video rekorder, da zavire ispod poklopca starog televizora, ili nekog drugog tehničkog uređaja. Ipak, retko ko od njih je imao priliku

---

<sup>1</sup>Sanja Spasić, profesor TO, OŠ „Vuk Karadžić“, Surdulica, E-mail: [sanjadior@gmail.com](mailto:sanjadior@gmail.com)

da nekada samostalno poveže strujno kolo, pa makar i najprostije.

Zbog svega toga veoma je teško realizovati teorijski deo nastave iz ove oblasti tako da rezultat bude takav da većina učenika može samostalno i sa razumevanjem odraditi praktične vežbe, bez proste reprodukcije onoga što nastavnik demonstrira. Takođe, dodatni problem je i veoma ograničen izbor elektronskih komponenata u konstruktorskim kompletima, zbog ekonomskih ograničenja, pa učenici imaju znatno smanjene mogućnosti za učenje putem aktivnog eksperimenta. Bez dovoljnog broja eksperimenata sa mogućnošću varijacije parametara učenici ne mogu samostalno izvesti odgovarajuće zaključke i doći do potrebnih saznanja. Međutim, ovaj problem može se veoma efikasno prevazići primenom računara i računarskih simulacija u nastavnom procesu.

## 2. PRIMENA SOFTVERA VIRTUAL LABS ELECTRICITY DL U NASTAVNOM PROCESU

Softverska kompanija Edmark razvila je softver za simulaciju električnih kola pod nazivom *Virtual Labs Electricity DL*. Na Internetu je svima na raspolaganju besplatna edukaciona verzija, čije je jedino ograničenje to što učenik ne može snimiti svoj rad, što ne predstavlja značajan problem. *Virtual Labs Electricity DL* je koncipiran tako da učenici stiču saznanja iz oblasti elektrotehnike uz pomoć simulacija koje pokazuju kako pojedine električne komponente funkcionišu i koja je njihova uloga kada se zajedno povežu u neko strujno kolo. Lekcije počinju sa osnovnim strujnim kolima pa se kasnije proširuju na složenija kola koja se mogu naći u svakodnevnom životu. Učenici imaju mogućnost da razviju modele električnih kola koja se mogu naći, npr. u električnom zvonu koje svaka kuća poseduje, ili el. kola u raznim tipovima svetlećih reklama, u automobilskim instalacijama, itd.

*Virtual Labs Electricity DL* pomaže učenicima da razumeju osnovne karakteristike električnih kola, svrhu uređaja kao što su prekidači, osigurači i kondenzatori, metode za kontrolisanje i uspostavljanje toka struje u kolu. Učenici korišćenjem programa takođe razumevaju pojmove kao što su napon, otpor i snaga, i što je najvažnije, do svih saznanja dolaze pre nego što se upuste u izvođenje eksperimenta sa pravim električnim komponentama iz konstruktorskog kompleta.

Učenici mogu da istražuju – u samom softveru postoji "Sci-clopedia" sa puno informacija o elektricitetu i električnoj struji i puno gotovih najraznovrsnijih električnih kola sa kojima oni mogu da se igraju. Većina učenika brzo spoznaje velike mogućnosti programa korišćenjem malog broja alata za kreiranje i modifikaciju električnih kola.

Nastavnicima je potrebno kratko vreme da istraže njegov interfejs, da nauče decu kako da dodaju i uklanjaju komponente, kako da ih povežu provodnicima, itd.

Program se može koristiti (uključujući i besplatnu demo verziju) direktno u nastavnom procesu. Nastavnik može koristiti virtuelne eksperimente uz pomoć ovog softvera tokom prezentovanja lekcija iz oblasti elektrotehnike i elektronike. Na primer, da bi razumeli pojam rednog i paralelnog kola, učenici treba prema uputstvima nastavnika da formiraju takva strujna kola, a potom da izvrše simulaciju. Praćenjem izvršavanja simulacije učenici dolaze do određenih saznanja koja se upotpunjuju promenom određenih parametara kola i ponavljanjem simulacije. Na taj način oni metodom aktivnog eksperimenta, odnosno učenjem putem istraživanja, sami dolaze do određenih zaključaka, stižući tim putem

potrebna saznanja, uz potpuno razumevanje problematike koja im se prezentuje. Takav način učenja omogućuje učeniku sticanje dobro utemeljenog znanja koje ostaje trajno.

### 3. OKRUŽENJE PROGRAMA VIRTUAL LABS ELECRICITY DL

Kao što se i na prvi pogled može videti na *sl. 1*, program je vrlo pogodan za korišćenje zato što ne postoji prenatrpanost elemenata i nepreglednost okruženja. Sam vizuelni prikaz elektrotehničkih i elektroničkih elemenata je takav da verno prikazuje izgled realnih elemenata, odnosno prilagođen je korisnicima koji ne moraju imati veliko predznanje iz ove oblasti da bi uspešno mogli koristiti softver, za razliku od većine softvera slične namene gde se elementi prikazuju klasičnim elektrotehničkim i elektroničkim simbolima.



*Slika 1: Okruženje programa Virtual Labs Electricity DL*

Levi deo prozora sastoji se od ponuđenih elemenata. Dovoljno je odabrati element i prevući ga na radnu površinu. Klikom na željeni element u prozorčiću iznad njega pojavljuju se njegov naziv i karakteristike. Povezivanje elemenata se vrši provodnicima, odnosno klikom na konektor za vezu jednog elementa i povlačenjem miša do konektora za vezu drugog elementa. Neželjeni elementi mogu se ukloniti „isecanjem“ iz kola klikom na dugme sa simbolom električarskih makaza. Kada se formira željeno strujno kolo, može se pristupiti simulaciji toka električne struje klikom na simbol prekidača.

#### 4. PRIMERI ELEKTRIČNIH KOLA FORMIRANIH I SIMULIRANIH UZ POMOĆ EDUKATIVNOG SOFTVERA VIRTUAL LABS ELECTRICITY DL



*Slika 2: Simulacija redne veze dva potrošača*



*Slika 3: Simulacija paralelne veze dva potrošača sa prikazom toka struje*

## 5. ZAKLJUČAK

Svedoci smo brzog razvoja nauke i tehnike, pa se samim tim i obrazovanje mora razvijati u korak sa njima. Može se zaključiti da je tehnologija ipak zauzela značajno mesto u današnjici i da se gotovo ništa ne može uraditi bez pomoći računara. Mora se priznati da i u nastavi TIO primena računara zauzima značajno mesto. Nekada je, u cilju izvođena praktične nastave, za uspešnu realizaciju eksperimenata, poput onih prethodno opisanih, bilo potrebno izdvojiti puno vremena i novca. Danas, računarske simulacije omogućavaju da se sve to izvede mnogo uspešnije, a bez utroška vremena i materijalnih sredstava.

Prema tome, potrebno je iskoristiti sve prednosti koje nam primena računara u nastavi omogućava, kako bi učenike zainteresovali za proces učenja i sticanja znanja i pripremili ih za neke veće zadatke koji ih sutra očekuju. Uputiti ih na to da ništa nije nemoguće osmisliti i ništa nije nemoguće uraditi.

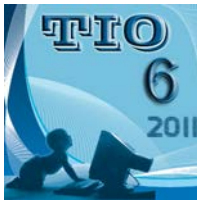
## 6. LITERATURA

- [1] Golubović D.: *Tehničko i informatičko obrazovanje, udžbenik za 8. razred*, Eduka, Beograd, 2010.
- [2] Golubović D., Milićević ., *Seminar „Metodika nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja - praktična primena“*, Vranje, 2011.
- [3] <http://www.zisman.ca/electricity/index.html>
- [4] <http://www.superkids.com/aweb/pages/reviews/science/10/vlabeled/merge.shtml>



**SEKCIJA VIII:**  
**SOFTVERI U NASTAVI**





## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.738.5

Stručni rad

### MEDIJSKA KOMPETENCIJA U KONTEKSTU WEB 2.0

Milica Andevski<sup>1</sup>, Jasmina Arsenijević<sup>2</sup>

**Rezime:** Teorije novih medija i internet komunikacije bore se danas sa problemima jednostranosti i skraćivanja: sa jedne strane odvija se brz razvoj novih mogućnosti komunikacije putem kompjutera, koje su usko povezane sa novim tehnološkim dostignućima i novim oblicima medija (za to postoji danas izraz Web 2.0), sa druge strane raste svest da se medijske mogućnosti i participacije ne mogu i ne smeju poistovećivati sa njihovom realizacijom i konzumacijom od strane korisnika. Ovde zjapi manje-više velika praznina. Za dimenziju sposobnosti i spremnosti na stvarno korišćenje mogućnosti medija stoji centralni pojam medijske kompetencije. Medijsku kompetenciju treba smatrati osnovom procesa mobilnog učenja u okviru novih medija. U radu želimo da razjasnimo vezu medijskih kompetencija i novih medija, pre svega odnos mogućnosti stvorenih kroz nove medije i potencijala realizovanih u praktičnom rukovanju sa novim medijima<sup>3</sup>.

**Cljučne reči:** medijska kompetencija, novi mediji, Web 2.0, internet komunikacija.

### MEDIA COMPETENCE IN THE CONTEXT WEB 2.0

**Abstract:** Theories of the new media and Internet communication are now struggling with the problems of one-sidedness and shortening: on one hand, there is a rapid development of new communication possibilities through computer, which are closely related to new technological achievements and new media forms (there is the term Web 2.0 used for it today), on the other hand, there is a growing awareness of the fact that media possibilities and participations cannot and must not be identified with their implementation and consummation from the part of the user. Here, we are encountered with more-less large gap. For the dimension of ability and willingness to actually use media possibilities, there is the central term of media competence. Media competence should be viewed as the basis of the mobile learning process within the new media. In this paper, we wish to clarify the

<sup>1</sup> Prof. dr Milica Andevski, Filozofski fakultet, dr Zorana Đinđića 2, Novi Sad, E-mail: [andevski.milica@yahoo.com](mailto:andevski.milica@yahoo.com)

<sup>2</sup> Jasmina Arsenijević, Profesor strukovnih studija, Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača, Svetosavska 57, Kikinda, E-mail: [minapane@open.telekom.rs](mailto:minapane@open.telekom.rs)

<sup>3</sup> Rad je nastao kao rezultat istraživanja u okviru Projekta **Digitalne medijske tehnologije i društveno-obrazovne promene** (Projekat br. 47020) koji se realizuje uz finansijsku podršku Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije za period 2011-2014.

*relationship between media competences and new media, primarily the relationship between the opportunities created through new media and potential implemented in practical handling of the new media.*

**Key words:** *media competence, new media, Web 2.0, Internet communication.*

## 1. UVOD

Istraživanja i teorije novih medija i internet komunikacije morala su, slično kao u drugim oblastima naučnog istraživanja, da se bore sa problemima jednostranosti i skraćivanja. Sa jedne strane se odvija brz razvoj novih mogućnosti komunikacije putem kompjutera, koje su usko povezane sa novim tehnološkim dostignućima i novim oblicima medija (za ovu dimenziju novih medija postoji izraz Web 2.0, koji označava kvalitet participacije i stvaranja ponuda za korisnike na internetu). Sa druge strane, u mnogim naučnim radovima o internet komunikaciji raste svest da se medijske mogućnosti participacije i stvaranja ne smeju poistovećivati sa njihovim realizovanjem i konzumacijom (od strane korisnika), već da ovde zjapi velika praznina. Za dimenziju sposobnosti i spremnosti na stvarno korišćenje novih mogućnosti medija stoji centralni pojam medijske pismenosti tj. kompetencije (Arsenijević, Andevski, 2010). Medijsku kompetenciju bi zapravo trebalo smatrati osnovom procesa mobilnog učenja u okviru novih medija. Usvajanje sadržaja koje nude novi mediji kroz njihovo procenjivanje i filtriranje postaju važni temelji pismenosti u dobu znanja jer „glavni problem današnje, informacione ere nije posedovanje, već tumačenje i filtriranje informacija usled velike dostupnosti i često prebukiranosti...” (Arsenijević, 2009). Ako se, u okviru medija približimo i pitanjima takozvanog e-učenja (eng. - e-learning), mora se razjasniti veza medijskih kompetencija i novih medija, pre svega odnos mogućnosti stvorenih kroz nove medije i potencijala realizovanih u praktičnom rukovanju novim medijima.

U ovom radu, najpre će se opisati novi pravci razvoja u vezi sa Web 2.0, a zatim pojasniti odnos novih oblika medijske komunikacije i odgovarajućih medijskih kompetencija.

E-Learning sve više postaje deo svakodnevice na fakultetima. Aktuelna sistematika Michaela Keresa i Alexa Nattlanda (2007) pravi razliku između karakteristika Web 1.0 i Web 2.0 formata. „E-Learning 1.0“, predstavlja zatvoreno okruženje za učenje kao ostrvo na internetu sa sadržajima i alatima koji stoje na raspolaganju. Nastavnik oprema ostrvo ovim sadržajima i alatima, koje učenik potom koristi. Nasuprot tome „E-Learning 2.0“ znači otvoreno, umreženo okruženje za učenje kao portal na internetu sa sadržajima i alatima koji stoje na raspolaganju. Nastavnik postavlja putokaz, a učenik oblikuje svoje lično okruženje za rad i učenje. Sigurno je uzbudljivo pitanje u kojoj meri novi mediji mogu promeniti procese učenja od rukovanja generalizovanim tekstovima raširenim preko masovnih medija u rukovanje tekstovima kojima se može individualno raspolagati i koji se mogu individualno uobličiti. U odnosu na ovakve mogućnosti, u obrazovanju postoje granice, pre svega u pogledu mogućnosti provere i ozbiljnosti korišćenih izvora.

U jeku brzih i gotovo nepreglednih promena, kada sve mora ostati otvoreno i spekulativno, trebalo bi razjasniti osnove odnosa medijske kompetencije u kontekstu Web 2.0 sa medijsko-sociološkog stanovišta. Težište pritom ne stavljamo na konkretno određivanje utvrđenih ključnih kvalifikacija za rukovanje novim medijima, nego na pitanje kako da zamislimo procese učenja i socijalizacije u rukovanju novim medijima, dakle, razmatranje

nekih osnova koje su potrebne da bi se obradila pitanja usvajanja kompetencija u rukovanju novim medijima (Andevski 2009a; 2009b).

Počecemo sa rasprostranjenim pojmom medijske kompetencije, kojim se opisuju razne sposobnosti i veštine i to pretežno u obliku statičnih rezultata učenja. Ovaj problem ostvarivanja više rezultata učenja, a manje procesa učenja, je generalni problem teorija kompetencije. Lako je formulisati ovu ili onu medijsku kompetenciju; pored toga potrebno je odgovoriti na teže pitanje, kako se usvajaju kompetencije i šta one znače.

Procesi usvajanja medijske kompetencije se danas nalaze pod izmenjenim uslovima povećane „interaktivnosti“ novih medija. Tako i izraz Web 2.0 može da se stavi u kontekst ove promene medija i preciznijeg određenja interaktivnosti novih medija. Za naučno istraživanje medija je važno da se razdvoje pitanja forme medija i time otvorenih mogućnosti od pitanja konkretnog načina postupanja sa ovim mogućnostima: novi mediji otvaraju korisnicima povećane mogućnosti intervencije, kooperacije i povratne informacije. Ovde se naročito internet enciklopedija Wikipedia može navesti kao primarni primer interaktivnog komunikacionog prostora za produkciju, organizaciju i prenošenje informacija i znanja. Protiv previše optimistične predstave o dobrim novim medijima, koji bi daleko više nego masovni trebalo da omogućavaju i unapređuju aktivno učešće učesnika, ukazujemo na to da se potencijal interaktivnosti mora dovesti u vezu sa stvarnom realizacijom ovog potencijala: tako u slučaju Wikipedije relativno mali broj aktivnih autora stoji spram mnogo korisnika (onih koji samo čitaju sadržaj), a to je tendencija koja se može naći i u drugim oblastima Web 2.0 (Andevski 2009b).

## 2. POJAM MEDIJSKE KOMPETENCIJE

Pojam medijske kompetencije se na različite načine provlači kroz široku lepezu analiza i debata u različitim oblastima: ne samo u nauci (biologija, lingvistika, sociologija, psihologija i pedagogija), već i politici, pravu ili privredi (Gapski 2001). Razumljivo da pojam tako postaje nejasan i višeznačan. Zato u određenom kontekstu treba specificovati šta se pod njim podrazumeva. Pritom je od velike pomoći kada se najpre uopšteno analizira pojam kompetencije. Za razliku od pojma medijske kompetencije, širi pojam kompetencije ima dužu istoriju. Ova istorija razvoja teorija kompetencije se može podeliti u tri faze: 1. lingvističko definisanje pojma kompetencije tokom 70-ih godina, 2. njegovo uvođenje u različite teorije razvoja i socijalizacije i 3. njegova upotreba u sociološkim analizama socijalizacije i društva tokom 80-ih godina 20. veka. Istraživanja okrenuta teorijama kompetencije su morale da se suoče sa mnogim problemima. Već oko tačnog značenja pojma kompetencije, koji se deli u ove pomenute tri faze, postojale su mnoge nejasnoće.

U društvenim naukama je pojam kompetencije uobičajen u poređenju sa performansom iz lingvistike Noama Čomskog (Chomsky 1972: 14). Jezička kompetencija prema Čomskom predstavlja intuitivno poznavanje pravila kojim raspolažu subjekti. Performans obuhvata ograničavajuće faktore upotrebe jezika. Jezička kompetencija se opisuje gramatikom jednog jezika. Kada deca uče jezik, moraju raspolagati generativnom gramatikom tj. metodom, „(...) kako da se stvori prilagođena gramatika od datih primarnih jezičkih podataka“ (isto, s. 41). Pritom se radi o urođenim, individualnim predispozicijama, koje se nalaze na sinhronom nivou.

Nasuprot tome je u strukturno-genetskim teorijama kompetencije u središtu pitanje

konstruktivnog usvajanja univerzalnih kompetencija. Radi se o teorijama usvajanja opštih kognitivnih, socijalnih i moralnih kompetencija prema tradiciji Jeana Piageta. Osnova ove tradicije je konstruktivizam, koji se striktno ograđuje od nativizma Čomskog: on smatra da subjekti u jednom aktivnom procesu konstrukcije najpre grade strukture sopstvenog unutrašnjeg sveta, kao i urođenog i socijalnog spoljnog sveta. Pritom se obrazuju opšte subjektivne kompetencije koje nisu stvorene nativistički, kao kod Čomskog, već konstruktivistički: upravo ova okolnost znači osetnu promenu pojma kompetencije u drugoj fazi njegovog razvitka. Kompetencija od sinhronog postaje dijahroni konstrukt, usko povezan sa intrasubjektivnim procesima konstrukcije. Strukturno-genetičke teorije kompetencije ne uključuju toliko procese učenja i razvoja, već izrađuju strukturno-analiitičke opise stadijuma kognitivnog, socijalnog i moralnog razvoja (Sutter 1994).

Fokusiranje na intrasubjektivne konstrukcije se sa prihvatanjem pojma kompetencija menja u sociološko istraživanje socijalizacije. Pored „lingvističkog okreta“ u društvenim naukama, strukturno-genetičke teorije kompetencije su podstakle Jürgena Habermasa da preuzme pojam kompetencije u teoriji povezivanja socijalizacijsko- i društveno-teorijskih perspektiva. Na socijalizacijsko-teorijskom nivou se radi o povezivanju sociološke teorije stvaranja Ja-identiteta sa psihološkim teorijama kognitivnog, socijalnog i moralnog razvoja (između ostalog sa onima od Piageta, Selmana i Kohlberga) (Döbert et.al. 1980). Pritom je „vodič“ bilo mišljenje da subjekti razvijaju svoje kompetencije u socijalnim interakcijama. Habermas u ovom kontekstu govori o kompetenciji uloga, kompetenciji interakcije, ali i o komunikativnoj kompetenciji (Habermas 1995). Subjektivne kompetencije se uvek usvajaju u okviru razvoja komunikativne kompetencije, a ova opet kao preduslov ima stalno učešće u procesima komunikacije. Time se obrće razvojno-psihološki odnos između subjektivnih i socijalnih struktura: procesi socijalnih interakcija su ti koji ubrzavaju i organizuju proces stvaranja subjektivnih kompetencija.

Pomenuta istraživanja teorija kompetencija su bila izložena raznim kritikama i ovde treba podsetiti na bar tri od njih. One se okreću protiv razvojno- i socijalizacijsko-teorijskog preuzimanja pojma kompetencija: pojam kompetencije je prvo nativistički, sinhrono i individualno upotrebljen i stoga nije pogodan za ovo preuzimanje. Pojmom kompetencije se prema Čomskom opisuje samo priroda intuitivnog poznavanja pravila jezika, ne i njegovo usvajanje. Kompetencija je u ovom smislu biološki zasnovan, statični koncept. Stoga se s dobrim razlozima mogu izneti sumnje protiv prenošenja ovog sinhrono upotrebljenog lingvističkog instrumenta za opisivanje u subjektivne teorije usvajanja. Sa lingvističkog stanovišta kompetencija u teorijama usvajanja se nedopustivo brka sa konotacijama sposobnosti ili veštine i povezuje sa elementima stranim pojmu (nešto poput „komunikativne“ kompetencije). Ova prva opšta tačka se može svrstati uz sledeće dve: kao drugo, sa pojmom kompetencije su povezani posebni problemi metoda, jer su samo performansi direktno empirijski dostupni i iz ovih podataka se mora indirektno zaključivati o kompetencijama. Teorije kompetencije na kraju ostaju spekulativne. Kada se naime pojave razlike između pretpostavljenih kompetencija i performansi koji se mogu osmotriti empirijski, nastaje obilje problema, što dolazi do izražaja u empirijskom proučavanju morala Lawrencea Kohlberga (1984). Na osnovu stadijuma psihološkog razvoja morali su se istražiti razni faktori koji određuju performanse, a koji ubrzavaju ili sputavaju transformaciju pretpostavljenih kompetencija. Ovako se pak teorija kompetencije sama ne može empirijski opovrgnuti. Habermas (1983) i Kohlberg (i dr. 1984) su jasno priznali da centralna teorijska shvatanja mogu da se modifikuju samo na osnovu teorijskih

razmišljanja. Treće, subjektivne strategije usvajanja, ali pre svega socijalni uslovi razvoja obrazovanja subjekta ne mogu biti objašnjene teorijom kompetencije. Na kraju je statični pojam kompetencije upotrebljen u kontekstu teorije usvajanja. Ovo je vodilo tome, da se bavilo strukturno-analitičkim opisima pretpostavljenih kompetencija, dakle rezultatima učenja, a ne procesima i kontekstima učenja tj. usvajanjem kompetencija (Sutter 1994).

S ovim skeptičnim zamerama teorijama kompetencije etabliranim u 70-im i 80-im bi trebalo bi da postane jasno, da kod određivanja pojma medijske kompetencije treba paziti na pojedine tačke, da se stare greške ne bi ponavljale. Naročito se ne bi trebalo ograničiti samo na rezultate individualnih procesa učenja. Dalje, ne bi trebalo zapostaviti ni socijalne uslove, kao ni procesualnu dinamiku procesa razvoja i socijalizacije u polju medijskih kompetencija. Poenta je u sledećem: mogu se zastupati ove ili one medijske kompetencije, ali da li se time zastupa nešto razumno i validno, pokazaće se tek onda kada se bude moglo razjasniti kada i pod kojim uslovima se zastupane kompetencije obrazuju. Na ovaj način se dospeva do empirijski sadržajnog pojma medijske kompetencije, a da se iz vida ne izgube neizbežne granice ovog pojma.

Ako se vratimo korak unazad i osmotrimo pojmove medijske kompetencije, onda ovi prema Baacke-u (1999) i Theunert-u (1999) mogu imati veoma različita značenja (Sutter/Charlton 2002):

Razumeti medije: medijska kompetencija se može odnositi na razumevanje medijskih ponuda.

- Vladati medijima: medijska kompetencija se može odnositi na veštinu rukovanja medijskim aparatima.
- Upotrebiti medije: medijska kompetencija se može odnositi na efektivnu upotrebu medija u rešavanju školskih i poslovnih zadataka. Može se iskazati i u sposobnosti da se pomoću medija planira slobodno vreme i u njemu uživa.
- Stvarati medije: medijska kompetencija se može odnositi na sastavljanje medijskih ponuda.
- (Pro)cenjivati medije: medijska kompetencija se konačno može odnositi na funkcije medijskog sistema. Medijska kompetencija u ovom smislu podrazumeva sposobnost da se obuhvate društveni odnosi i (pro)цени sopstveno delanje pod normativnim i etičkim aspektima.

### 3. ZAKLJUČAK

U naučnom istraživanju medija još uvek vlada mnogo nejasnoća. Gotovo fascinantne vizije novih medija iz 90-tih godina 20. veka su u međuvremenu potonule usled određenog razočarenja u analize. Postojeća shvatanja su polazila od sveobuhvatne pretpostavke da i demonizovanje dejstva masovnih medija i ogromna pozitivna očekivanja od novih medija za osnovu imaju pojednostavljeno i jednostrano shvatanje, koje se odnosi pre svega ili čak isključivo na problematiku forme medija. Diferenciranije i realističnije procene novih medijskih razvoja moraju osim toga imati u vidu procese kontekstualno fiksiranog subjektivnog rukovanja medijima. To važi i za odnos medijske kompetencije i novih formi medijske komunikacije označenih kao Web 2.0. Sa jedne strane se postavlja zadatak da se opišu mogućnosti stvorene novim formama medija. Ali ni u kom slučaju se medijske kompetencije ne mogu jednostavno izvesti iz ovih novih mogućnosti. Uz to su analize procesa i okolnosti korišćenja medija neophodne za realizaciju principijalno datih

potencijala. U medijsko-sociološkoj diskusiji se ovi potencijali opisuju kao interaktivnost. Veoma interaktivni mediji nude široke mogućnosti aktivnog učešća korisnika u oblastima informacije, komunikacije i zabave.

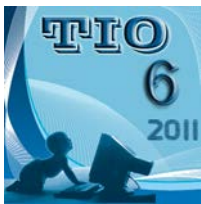
Postojeći podaci o konkretnom korišćenju ponuda Web-a 2.0 pokazuju da spram jednog relativno malog procenta aktivnih učesnika stoji veliki broj recipirajućih korisnika. Da li Web 2.0 stvarno predstavlja „Mrežu učešća/interaktivnu mrežu“, sa stanovišta korisnika se mora označiti makar znakom pitanja. Ipak se promena medija, označena kao interaktivnost novih medija, ne može poreći, a ona ima uticaj na usvajanje medijskih kompetencija.

Novi mediji stavljaju medijsku pedagogiju pred zadatak da promisli o pretpostavkama, procesima i uslovima usvajanja medijske kompetencije. To bi se moglo desiti kroz diskusiju o odnosu interaktivnosti novih medija i samosocijalizacije.

#### 4. LITERATURA

- [1] Andevski, M., (2009b) Zavisnost od Interneta, *Zbornik sažetaka sa Sedamnaestog međunarodnog interdisciplinarnog simpozijuma 'Ekologija, sport, fizička aktivnost i zdravlje mladih'*, Novi Sad, 8-9. oktobar, 2009, str. 79.
- [2] Andevski, M., (2009a) Nasilje na Internetu, *Zbornik rezimea za Peti međunarodni Simpozijum, Tehnologija, informatika i obrazovanje za društvo učenja i znanja*, organizator FTN, Novi Sad; str. 94-95.
- [3] Arsenijević, J., (2009) Informacioni sistemi kao podrška upravljanju obrazovanjem, *Zbornik radova za 17. Interdisciplinarni međunarodni simpozijum Ekologija, sport, fizička aktivnosti i zdravlje mladih*, Novi Sad, Srbija.
- [4] Arsenijević, J., Andevski, M., (2010) *Menadžment obrazovanja za društvo koje uči*, Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača u Kikindi i Filozofski fakultet u Novom Sadu, Novi Sad.
- [5] Backe, D., (1999) „Medienkompetenz“: theoretisch erschließend und praktisch folgenreich. *medien und erziehung*, Jg. 43, Heft 1, str. 7-12.
- [6] Chomsky, N., (1972) *Aspekte der Syntax-theorie*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- [7] Döbert, R., Habermas, J., Nunner-Winkler, G., (1980) Zur Einführung. In: *Entwicklung des Ichs*. Athenäum, Hain, Scriptor, Hanstein. str. 9-30.
- [8] Gapski, H., (2001) Medienkompetenz. Eine Bestandsaufnahme und Vorüberlegungen zu einem systemtheoretischen Rahmenkonzept. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- [9] Habermas, J., (1983) Moralbewusstsein und kommunikatives handeln. Frankfurt/M.: Suhrkamp
- [10] Habermas, J., (1995) *Notizen zur Entwicklung der Interaktionskompetenz*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- [11] Kerres, M., Nattland, A., (2007) Implikationen von Web 2.0 für das E-Learning. In: Gehrke G., (Hrsg.) *Web 2.0 – Schlagwort oder Megatrend?* Düsseldorf/München: Kopäd, str. 37-53.
- [12] Kohlberg, L., (1984) *Essays on moral development. Vol 2: The psychology of moral development: The nature and validity of moral stages*. San Francisco: Harper&Row.
- [13] Sutter, T., (1994) *Entwicklung durch Handeln in Sinnstrukturen. Die sozial-kognitive Entwicklung aus der Perspektive eines interaktionistischen*

- Konstruktivismus. In: Sutter, T., Charlton, M., (Hrsg.) Soziale Kognition und Sinnstruktur. Oldenburg.
- [14] Sutter, T., (1994) Entwicklung durch Handeln in Sinnstrukturen. Die sozial-kognitive Entwicklung aus der Perspektive eines interaktionistischen Konstruktivismus. In: Sutter, T., Charlton, M., (Hrsg.) Soziale Kognition und Sinnstruktur. Oldenburg. str. 23-112.
- [15] Sutter, T., Charlton, M., (2002) Medienkompetenz – einige Anmerkungen zum Kompetenz- begriff. In: Groeben, N., Hurrelmann, B., (Hrsg.) Medienkompetenz. Voraussetzungen, Dimensionen, Funktionen. Weinheim: Juventa, str. 129-147.
- [16] Sutter, T., Charlton, M., (2002) Medienkompetenz – einige Anmerkungen zum Kompetenz- begriff. In: Groeben, N., Hurrelmann, B., (Hrsg.) Medienkompetenz. Voraussetzungen, Dimensionen, Funktionen. Weinheim: Juventa, str. 129-147.
- [17] Theunert, H., (1999) Medienkompetenz. Eine pädagogisch und altersspezifisch zu fassende Handlungsdimension. In: Schell, F., Stolzenburg, E., Theunert, H., (Hrsg.) Medienkompetenz.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 371.3:54

Stručni rad

## DIDAKTIČKI ASPEKTI NASTAVE HEMIJE REALIZOVANE PUTEM OBRAZOVNOG RAČUNARSKOG SOFTVERA “SAHARIDI”<sup>1</sup>

Marjana Pardanjac<sup>2</sup>, Jokić Snežana<sup>3</sup>, Eleven Erika<sup>4</sup>

**Rezime** – Primena obrazovnog računarskog softvera u nastavi mora da obezbedi zadovoljavanje osnovnih ciljeva nastave – obrazovanje i vaspitanje. Da bi se postigli obrazovni i nastavni ciljevi, moraju se pravilno odabrati i primeniti nastavni principi, koji utiču na planiranje i izbor nastavnih metoda, i određuju smernice u radu. U ovom radu prikazani su nastavni principi koji su primenjeni u nastavi Hemije realizovanoj putem Obrazovnog računarskog softvera “Saharidi”, kao i da li su i u kojoj meri oni zastupljeni. Ukoliko su zastupljeni, na koji način je to realizovano, a ako nisu koji su razlozi i koja rešenja za njihovu primenu. Rezultati istraživanja koje je sprovedeno o stavovima i mišljenjima učenika nakon korišćenja ORS “Saharidi”, pokazuje da su učenici zainteresovani za ovakav vid nastave, a da je veliki broj didaktičkih principa na ovaj način zastupljen.

**Ključne reči:** obrazovni računarski softver / tehnologija/obrazovanje/nastava hemije

## DIDACTICAL ASPECTS OF TEACHING CHEMISTRY REALIZED THROUGH THE EDUCATIONAL SOFTWARE “SAHARIDI”

**Abstract** - The using of educational computer software in teaching must provide meet the basic goals of teaching - learning and education. In order to achieve educational goals and curriculum, teaching principle must be properly select and apply, which affect the planning and selection of teaching methods, and set out the guidelines in their work. In this paper are describe the teaching principles that are applied in chemistry realizable through educational computer software “Saharidi”. If they are represented, how it is implemented, but if not, what are the reasons and the solutions for their application. The results of a study conducted on attitudes and opinions of pupils after the use of ORS “Saharidi”, shows

<sup>1</sup> Magistarska teza “Obrazovni računarski softver kao simulaciona tehnika u izvođenju eksperimenata iz hemije”, Barbarić (Pardanjac) Marjana, Zrenjanin, Tehnički fakultet “Mihajlo Pupin”

<sup>2</sup> Dr Marjana Pardanjac, Tehnički Fakultet “M. Pupin”, Zrenjanin, E-mail: [mbarbara@tfzr.uns.ac.rs](mailto:mbarbara@tfzr.uns.ac.rs)

<sup>3</sup> Mr Jokić Snežana, Tehnički Fakultet “M. Pupin”, Zrenjanin, E-mail: [smaletin@tfzr.uns.ac.rs](mailto:smaletin@tfzr.uns.ac.rs)

<sup>4</sup> Eleven Erika, Tehnički Fakultet “M. Pupin”, Zrenjanin, E-mail: [erikae@tfzr.uns.ac.rs](mailto:erikae@tfzr.uns.ac.rs)

*that pupils are interested in this type of teaching, and that a large number of didactic principles in this way represented.*

**Key words:** *educational computer software/technology/education/teaching chemistry*

## 1. UVOD

Pod pojmom *obrazovni računarski softver* podrazumevaju se gotovi računarski programi, koji se mogu koristiti u okviru sadržaja nastave, a koji pomažu i usmeravaju individualnu fazu učenja.

Istraživanja pokazuju da primena obrazovnog računarskog softvera (u daljem tekstu ORS) u nastavi hemije omogućava unapređenje i poboljšanje nastave. Na taj način se povećava interesovanje i motivisanost učenika za učenjem, a sa druge strane nastavnicima je olakšan rad u ažuriranju gradiva, kontroli učenika.

Jedan od najvažnijih ciljeva u obrazovanju je podizanje kvaliteta nastave i učenja. Najbolji način za ostvarenje cilja obrazovanja, je pronalaženje takve tehnologije upravljanja nastavnim procesom koja bi omogućila da se učenicima u jedinici vremena daje znatno više znanja, da steknu savršenije veštine, navike i sposobnosti. Upravo to omogućava obrazovni računarski softver.

Posmatrajući sadašnje stanje u nastavi osnovne škole, u predmetu hemije, konkretno vezano za izvođenje oglada, uočeni su neki problemi, kao što su: nedostatak dovoljnog broja laboratorijskih posuda i pribora, zatim hemijskih supstanci, koji utiču na izvođenje manjeg broja predviđenih oglada.

Mogućnost rešavanja ovih problema se kreće od vrlo jednostavnih – obezbeđivanje improvizacije u učionici za hemiju (u daljem tekstu pod učionicom će se podrazumevati učionica za hemiju), do rešenja koji su materijalno velika i nedostupna – obezbeđivanje ili dopunjavanje laboratorijskih posuda i pribora i hemijskih supstanci.

Rešenje koje se nudi u ovom radu je primena obrazovnog računarskog softvera “Obrazovni računarski softver kao simulaciona tehnika u izvođenju eksperimenata iz hemije” (u daljem tekstu “*Saharidi*”). ORS “*Saharidi*” je tako realizovan, da omogućava savladavanje teorije iz hemije koje je predviđeno nastavnim planom i programom, a koje se konkretno odnosi na oblast ugljenih hidrata, uvežbavanje izvođenja eksperimenata bez bojazni po bezbednost đaka, kontrolu savladanog gradiva preko testa, kao i kontrolu napredovanja učenika preko baze podataka.

U ovom radu će se utvrditi da li primena “*Saharida*” u nastavi hemije, zadovoljava primenu didaktičkih principa, na koji način, u kojoj meri su principi zadovoljeni, i da li postoji mogućnost za unapređenjem primene nekih principa.

Istraživanje je realizovano na teritoriji grada Zrenjanina, u osmim razredima dve osnovne škole. Istraživanjem je ukupno obuhvaćeno 207 učenika. Razlog zbog kog je istraživanje obuhvatilo samo dve osnovne škole, od ukupno devet škola na teritoriji grada Zrenjanina, je što samo u tim školama postoje učionice opremljene kompjuterima. Mogućnost ispitivanja svih učenika osmih razreda zahtevalo bi mnogo više vremena, dobre volje nastavnika i učenika, i saglasnost Fakulteta da se istraživanje izvede u njenoj zgradi.

Na osnovu rezultata koji su dobijeni istraživanjem, može se zaključiti da obrazovni

računarski softver u velikoj meri zadovoljava primenu širokog spektra didaktičkih principa. Zahvaljujući tome, povećava se stepen zainteresovanosti učenika za Hemiju, učenici postižu bolje rezultate, lakše savlađuju predviđeno gradivo, a nastavnicima omogućava lakši rad u ažuriranju gradiva i praćenja rada učenika.

## 2. AKTUELNI PROBLEMI NASTAVE HEMIJE

Na osnovu rezultata ankete, koja je izvršena u osnovnim školama na teritoriji grada Zrenjanina, od ukupno 9 škola, čak u 6 škola problem predstavlja izvođenje eksperimenata iz hemije. Rezultati ankete su pokazali da su razlozi za to:

- ☐ nedostatak laboratorijske opreme i hemijskih supstanci 67%,
- ☐ nedostatak dovoljnog vremena zbog obimnosti nastavnog programa 30%,
- ☐ veliki broj učenika bi remetio izvođenje eksperimenata 10%.
- ☐ učenicima hemija nije omiljen predmet i ne bi bili zainteresovani 5%,

Na osnovu dobijenih rezultata ankete može se zaključiti da čak 67% škola tj. više od polovine, ima problem vezan za izvođenje eksperimenata iz hemije. Kao najčešći uzrok javlja se neopremljenost učionice potrebnim laboratorijskim posuđem i priborom i hemijskim supstancama – 67%. Na drugom mestu se nalazi obimnost nastavnog programa, odnosno mali broj časova koji je na raspolaganju za izvođenje eksperimenata.

Rezultati ankete po pitanju mogućih puteva u prevazilaženju aktuelnih problema su:

- ☐ nabavka potrebnog laboratorijskog posuđa, pribora i hemijskih supstanci 54,5%,
- ☐ rasterećenje nastavnog programa 20,5%,
- ☐ angažovanje učenika u izvođenju eksperimenata 15%,

Kao najčešće spominjano rešenje je nabavka laboratorijskog posuđa, pribora i hemijskih supstanci – čak 54,5%, dakle u skoro svim školama to bi omogućilo nastavnicima da izvede eksperimente. Kao ređi odgovor za rešavanje problema javlja se rasterećenje nastavnog programa – 20,5%.

Svega 15% nastavnika smatra da je rešenje angažovanje učenika u izvođenju eksperimenata, odnosno rad sa manjim brojem učenika.

Rešenje koje se nudi u ovom radu je mogućnost primene obrazovnog računarskog softvera “Saharidi”. Škole koje su opremljene računarskim laboratorijama, uglavnom ih koriste samo u okviru nastave Računarstva i informatike, a ne i u drugim predmetima.

Nastava Hemije se odvija kao frontalna nastava, uz primenu različitih metoda i principa, ali bez dovoljne primene informatičkih tehnologija. Razlozi za to su dvojaki: s jedne strane pedagoško metodički zahtevi nastave, a s druge strane materijalno tehnički uslovi u kojima se nastava realizuje. Nastavni sadržaji iz predmeta Hemije, koji bi bili realizovani putem obrazovnog računarskog softvera “Saharidi”, bi omogućili individualiziranu nastavu.

*“Takvi obrazovni programi obezbeđuju da svaki korisnik prolazi sopstvenom stazom kroz obrazovni sadržaj, čime se obezbeđuje maksimalan individualni učinak. Projektovanje takvih obrazovnih programa uvažava njihovu namenu za individualno korišćenje u procesu samoobrazovanja, kurseva ili u okviru institucija sistema obrazovanja.”* (Sotirović, 2000, str. 475)

Primena obrazovnog računarskog softvera “Saharidi” bi značajno olakšala nove pristupe u učenju i podigla kvalitet nastave, što je jedan od najvažnijih ciljeva obrazovanja. Koliko će

vaspitanje – obrazovni rad biti uspešan zavisi od strategije nastave, odnosno raznovrsnosti korišćenja nastavnih oblika, metoda, sredstava i sistema.

*“Stoga se stalno mora raditi na podsticanju nastavnog kadra u korišćenju bogatstva nastavne tehnologije za veće aktiviranje učenika u nastavnom procesu Računarstva i informatike a samim tim i ostvarivanje društvenih ciljeva i zadataka vaspitanja i obrazovanja u školi, bilo da je reč o usmerenom obrazovanju ili gimnazijama.”* (Sotirović, 2000, str. 753)

### 3. PRINCIPI NASTAVE HEMIJE REALIZOVANE POMOĆU ORS “SAHARIDI”

Didaktičkim principima mogu se označiti osnovna i opšta načela koja određuju tok predavanja i učenja u skladu s ciljevima vaspitanja i obrazovanja i zakonitostima procesa nastave. Didaktički principi obuhvataju obradu i tumačenje vaspitanje – obrazovnih i nastavnih sadržaja, rad nastavnika i organizacione oblike vaspitanja i obrazovanja.

Različiti autori daju različita objašnjenja pojma i klasifikacije didaktičkih principa. Posmatrajući klasifikacije sledećih autora: Nedeljka Trnovca i Jovan Đorđevića [2], Koste Voskresenskog [3] i Velimira Sotirovića [1] može se primetiti da su klasifikacije u velikoj meri slične i da se razlikuju samo za tri didaktička principa. U nastavku će biti izvršena analiza zadovoljenosti primenjenih didaktičkih principa u nastavi Hemije realizovane putem ORS “Saharidi”, ukazaće se na principe koji su zanemareni i koje bi trebalo primenjivati.

*Princip naučnosti nastave* – pod uticajem ubrzanog razvoja nauke i tehnike, obim naučnih informacija raste i u značajnoj meri utiče na mogućnost njihovog prezentovanja u nastavi. Pretpostavka efikasnog savremenog opšteg obrazovanja je pravilan izbor onih znanja koja se mogu svrstati u fundamentalna znanja i omogućiti pravilan razvoj učenika. U nastavi realizovanoj pomoću ORS “Saharidi” ovaj problem je smanjen, jer su učeniku na ovaj način dostupna znanja neophodna za uspešno savladavanje gradiva. Dok sa druge strane nastavnik ima mogućnost da menja gradivo u okviru ORS “Saharidi”, pri čemu se taj proces izmene odvija brže i u skladu sa naučnim i tehničkim dostignućima.

*Princip očiglednosti i apstraktnosti* – zahteva da se učenicima olakša dodir sa stvarnošću, upoznavanje stvari, pojava, procesa i razumevanje njihovih odnosa, bilo realno i direktno, bilo posredno, korišćenjem različitih mogućnosti njihovog predstavljanja. Nastava realizovana primenom ORS “Saharidi” ovaj princip zadovoljava putem slika, animacija i simulacija.

Slike omogućavaju prikazivanje onih sadržaja koji su nedostupni: zbog apstraktnosti svog postojanja (unutrašnja građa ćelija), zatim geografske udaljenosti (biljke i životinje drugih geografskih područja), istorijska nedostupnost (praistorijski oblici života, prethodni ratovi, potonuli brodovi – Titanik, itd.)

Animacije omogućavaju prikazivanje onih sadržaja koje je teško pratiti u prirodi (motor sa unutrašnjim sagorevanjem, rast biljke, grmljavina i munja, izvođenje fizičkih i hemijskih procesa).

Simulacija omogućava simuliranje eksperimenata čije je realno izvođenje nedostupno, omogućava učeniku da sam vrši promene ulaznih vrednosti i na osnovu tih promena dolazi do zaključka o dešavanjima u prirodi, proverava svoje pretpostavke.

*Princip aktivnosti i razvoja učenika* – osnovni zadatak i suština ovog principa jeste u tome da se sagleda kako učenici usvajaju znanja, kakav je njihov odnos prema nastavi i kakav i koliki je stepen njihove vlastite aktivnosti u procesu učenja nastavnog gradiva i u njegovoj primeni. Tokom rada učenika sa ORS “*Saharidi*”, on uvek nudi nešto novo, drugačije, upotpunjeno sa slikama, animacijama, zvukovima, pohvalama, pravilno oblikovanim kritikama, kako pri prelasku na drugi ekran tako i pri rešavanju zadataka. Na taj način od učenika se stalno zahteva aktivnost većine čula, koja povlače za sobom svesnu aktivnost učenika, a samim tim dolazi i do razvoja tj. napretka u radu.

*Princip sistematičnosti i postepenosti* – zahteva izlaganje novog gradiva deo po deo, postupno i dosledno, formiranje znanja, veština i navika određenim redosledom tako što bi svaki element nastavne materije logički bio povezan sa drugim, koji se posledično oslanja na prethodni i dovodi do novih znanja, određenog logičkog sistema i stvaranja uslova za usvajanje sistema nauka.

U ORS “*Saharidi*” učenik se vodi kroz čitav postupak usvajanja gradiva, od jednostavnog ka sve složenijem, od bližeg ka sve daljem, pri čemu se stalno kontroliše napredovanje učenika. Ukoliko učenik ima rupe u znanju, nešto je pogrešno shvatio ili pravi greške, program će da “pronađe” gde je to mesto i vratiće ga da to savlada. Dakle, kao i nastavnik u tradicionalnoj nastavi, ORS “*Saharidi*” je ovde “tutor” koji prati rad učenika.

*Princip predstave cilja* – često su strategije poučavanja problem za uspešno ostvarivanje postavljenih ciljeva. Nastavnici su ograničeni sa jedne strane vremenom, sa druge velikim brojem učenika, sa treće obimnim nastavnim planom i programom, i nisu u mogućnosti da primene raznolike strategije za ostvarivanje ciljeva.

ORS “*Saharidi*” nudi mogućnost multimedijalnog načina predstavljanja, uz primenu raznovrsnih strategija, koje različitim korisnicima različito odgovaraju, ali svakako u većoj meri ispunjavaju postavljene ciljeve nego u tradicionalnoj nastavi Hemije.

*Operativni princip* – veliki značaj u sticanju znanja i razvoju inteligencije imaju misaone operacije, koje se ostvaruju zadovoljenjem principa očiglednosti i apstraktnosti. Tradicionalna nastava u kojoj se nastava izvodi najčešće frontalno dozvoljava nastavnicima da primenjuju različite grafičke prikaze i algoritme, da bi se učenici misaono vodili kroz proces učenja.

ORS “*Saharidi*” svojom strukturom i organizacijom, ispunjava ovaj princip, jer je moguća primena različitih kompjuterski realizovanih tekstova, slika, grafičkih prikaza, animacija ili simulacija, i to u mnogo većem broju i kombinaciji, nego u tradicionalnoj nastavi.

*Princip spirale* – zaključna razmatranja prilikom obrade gradiva, treba povezivati sa prethodno savladanim gradivom, praveći pri tom “spirale znanja”.

Učenik u ORS “*Saharidi*” ima mogućnost ne samo da pročita ili pogleda deo koji se odnosi na prethodno gradivo, već može neograničeno vreme da ga proučava, ukoliko postoje neke nejasnoće ili propusti.

*Princip diferencijacije i integracije* – suština ovog principa se zasniva na analizi i sintezi, odnosno upoznavanju nekih osnovnih stvari o određenim pojavama, predmetima ili stvarima, i zatim njihovo integrisanje u jednu celinu. U nastavi sa ORS “*Saharidi*”, ovaj princip se može zadovoljiti u velikoj meri. Poštujući nastavni program koji je propisan, zadovoljen je princip diferencijacije, a princip integracije je zadovoljen preko mogućnosti

povezivanja sa drugim gradivima. Posmatrajući u odnosu na nastavnu jedinicu, postoje razne mogućnosti predstavljanja gradiva sa različitih aspekata. Ove mogućnosti se povećavaju u odnosu na tradicionalnu nastavu, jer nastavnik mora u određenom vremenskom periodu da ispriča ono što je predviđeno, i možda nema mogućnosti da prikaže to sa svih aspekata.

*Princip povezanosti teorije i prakse* – povezanost teorije i prakse je osnova potpunijeg i celovitijeg rada. Teorijska znanja su uslov i pretpostavka celovitijeg razumevanja prirode i društva, dok praksa služi za produbljivanje shvatanje teorije, kao i za primenu i proveru istinitosti usvojenih znanja. Na žalost i nastava realizovana pomoću ORS “*Saharidi*” ne daje potpunu povezanost teorije i prakse. Ona daje vrlo dobre efekte u teorijskom smislu, ali je veoma bitno da se uključi i primenljivost naučenog u praksi.

*Princip primerenosti i napora* – suština ovog principa je da sadržina i obim gradiva, njegova težina i način usvajanja odgovaraju psihološkim i fizičkim svojstvima i sposobnostima, uzrastu i interesovanjima učenika. U nastavi realizovanoj pomoću ORS “*Saharidi*” mora se voditi računa o informacionoj jedinici, tj. koji deo tekst, slike ili muzike čini informacionu jedinicu, u smislu koja je to količina informacije koja je primerena učeniku da bi mogao da je shvati, razume i usvoji. Ukoliko se ta količina informacije previše smanji, može doći do velikog stepena atomizacije, koja utiče na motivaciju učenika. Dakle, do smanjenja motivacije učenika. Da se to ne bi desilo, potrebno je vršiti stalno, postepno, povećavanje težine i složenosti zadataka koje učenici rešavaju.

*Princip trajnosti usvajanja znanja, veština i navika* – odnosi se na čvrsto i trajno usvajanje znanja u procesu nastave, tako da ona postanu stalna duhovna svojina učenika, da ga mogu obnoviti kada im je to potrebno i da ga primenjuju u različitim nastavnim i životno praktičnim situacijama. Istraživanje koje je izvršeno u okviru magistarske teze iz koje je proistekao ovaj rad, pokazuju da je trajnost usvojenih znanja, veština, umenja i navika mnogo veća u nastavi realizovanoj pomoću ORS “*Saharidi*” nego u tradicionalnoj nastavi.

*Princip individualizacije i socijalizacije* – odnosi se na prilagođavanje didaktičke aktivnosti svakom učeniku vodeći računa o njegovim individualnim osobenostima. Razlike između učenika odnose se na brzinu napredovanja, opšte sposobnosti, interesovanja, motivaciju, stavove, zatim fizičke i psihičke sposobnosti, moralne karakteristike, ali takođe i na specijalne sposobnosti. U tom smislu prof. dr Kosta Voskresenski objašnjava da se na postojećim filozofskim, a naročito psihološkim osnovama konstituisala odgovarajuća teorija individualizovane nastave. Opšti zahtev ove teorije da nastavu treba prilagoditi učenicima tj. uvažavati razlike među učenicima kao što su:

- ☐ “različiti sklop osobina ličnosti i sposobnosti,
  - ☐ razlika u kognitivnom stilu ličnosti,
  - ☐ nejednako predznanje učenika,
  - ☐ nejednaka brzina mentalnog razvoja,
  - ☐ nejednako napredovanje učenika u nastavi,
  - ☐ individualne razlike u učenju značajne za pojedine metode učenja i nastave.”
- (Voskresenski, 1996, str 26)

Individualizacija nastave se sprovodi različitim diferencijacijama nastave – dopunska, izborna i fakultativna nastava, gde svaki učenik prema svojim sposobnostim, interesovanjima i stepenu znanja, može da se uključi u rad i poveća svoje stečeno znanje.

U nastavi realizovanoj pomoću ORS “*Saharidi*” prvi deo principa je u potpunosti ispunjen. Gradivo, tempo rada, interesovanja prilagođeni su svakom učeniku. Odnosno, svaki učenik može da prelazi sa jednog gradiva na drugo ili sa jedne oblasti na drugu, prema stepenu svog razumevanja, prethodnog znanja, iskustvima, interesovanjima, stepenu akceleracije i percepcije.

Nastava realizovana pomoću ORS – a, je usmerena na individualizaciju nastave, a ona kao takva nosi sa sobom problem otuđenja vaspitanika od okoline, smanjenja komunikacije, uverenja da su svi problemi rešivi, itd. U tom smislu Prof. dr Kosta Voskresenski kaže:

*“...tehnički medijumi ne samo što dovode do izolacije među učenicima, nego što se komuniciranje svodi na eksplicitne oblike, uz izumiranje latentnih, implicitnih, što može dovesti u opasnost razvoj identiteta, a naročito integriteta ličnosti učenika.”* (Voskresenski, 1996, str. 24.)

*Princip racionalizacije i ekonomičnosti* – zahteva da se pravilno koriste nastavni i metodički postupci, a nastavnik treba da proceni koliko će se dugo zadržati na obrađivanju nastavnih sadržaja i koje će metodičke postupke tom prilikom koristiti.

Primena ORS “*Saharidi*” u nastavi je jedan od mogućih i ujedno i najboljih načina za postizanje racionalizacije i ekonomičnosti nastave. S obzirom da je nastava realizovana pomoću ORS – a, koncipirana tako da zadovolji princip individualizacije – prilagođenost rada učeniku, samim tim je postignut veliki stepen ekonomičnosti i racionalizacije, nastavnikovog i učenikovog rada i vremena, sredstava i snaga.

*Princip istoričnosti i savremenosti* – suština ovog principa se odnosi na upoznavanje uslova koji su doveli do te pojave ili fenomena, kako su pojedini faktori uticali na njegov razvoj i do kog nivoa ili stepena je stigao taj razvoj.

U nastavi realizovanoj pomoću ORS “*Saharidi*”, ovaj problem je smanjen, jer nastavnik mora da menja samo gradivo u okviru programa koje će biti prezentovano đaku. Zahvaljujući sve većem razvoju informatičke tehnologije, većoj primeni Interneta, proces izmene se odvija mnogo jednostavnije i brže, centralizovanije, u trendu sa tehničkim dostignućima.

#### 4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

##### Problem istraživanja

Razlozi koji su doveli do ovog istraživanja proizilaze iz analize i ocene postojećeg načina izvođenja eksperimenata u nastavi hemije. U većini škola jedan od problema predstavlja izvođenje eksperimenata iz hemije.

Jedno od mogućih rešenja jeste izvođenje eksperimenata putem ORS “*Obrazovni računarski softver kao simulaciona tehnika u izvođenju eksperimenata iz Hemije*”. Da bi to bilo moguće neophodno je da se nastavni kadar obuči za promenu načina izlaganja nastavnog sadržaja kao i promene uloge u nastavnom procesu. Isto tako postavlja se pitanje da li i u kojoj meri su zadovoljeni nastavni principi. Ukoliko neki nije primenjen, na koji način bi mogao da se primeni.

### **Cilj istraživanja**

Cilj istraživanja je utvrđivanje mogućeg unapređivanja nastave hemije u osnovnoj školi realizovanoj pomoću obrazovnog računarskog softvera “Saharidi”.

### **Uzorak, instrumenti i metode istraživanja**

Uzorak u ovom istraživanju su činili učenici osnovnih škola, pri čemu je korišten postupak paralelnih grupa.

Istraživanje je obuhvatilo sva četiri odeljenja osmih razreda dve škole – “Žarko Zrenjanin” i “Dr Jovan Cvijić”, obe u Zrenjaninu, sa ukupno 207 učenika i to 112 učenika iz osnovne škole “Žarko Zrenjanin” i 95 učenika iz škole “Dr Jovan Cvijić”. Istraživanje je trajalo pet nedelja.

Prikupljanje podataka u ovom istraživanju je realizovano putem instrumenata – anketnih listova. *Prva anketa* se koristi da bi se utvrdili stavovi učenika prema uvođenju ORS u nastavu, a pre izvođenja eksperimenta. Anketa je zatvorenog tipa, sa višestrukim izborom, izuzev drugog pitanja koje je pitanje otvorenog tipa. Anketu rade svi učenici, odnosno učenici i kontrolne i eksperimentalne grupe.

*Druga anketa* se koristi da bi se utvrdili stavovi učenika prema predmetu hemije pre izvođenja eksperimenta. Anketa je takođe zatvorenog tipa, sa višestrukim izborom, što znači da učenik bira jedan ili više odgovora među ponuđenim odgovorima. Anketu rade svi učenici, odnosno učenici kontrolne i eksperimentalne grupe.

*Treća anketa* se koristi nakon izvršenog eksperimenta da bi se utvrdilo da li je došlo do promene stavova učenika prema predmetu hemije i prema ORS- u. Ovu anketu rade samo učenici eksperimentalne grupe.

Dobijeni podaci će zatim biti obrađeni korišćenjem statističke, deskriptivne i analitičko – deduktivne metode, i prikazani tabelarno i grafički.

## **5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA**

### **Rezultati ankete o stavovima učenika prema predmetu Hemija**

Rezultati koji su dobijeni sa ove ankete su vrlo zanimljivi: od 207 učenika – ispitanika, njih 112 voli hemiju, 80 ne voli, a 15 u zavisnosti od gradiva ili lekcije voli, odnosno ne voli hemiju (Tabela 4.). Ovi rezultati su veoma zanimljivi, jer pokazuju da predmet hemija ne spada u grupu neomiljenih predmeta, kako se misli.

Kako učenici na časovima hemije uglavnom imaju pasivnu ulogu, kao mogući razlozi koji utiču na smanjenu zainteresovanost učenika prema hemiji, u anketi su navedeni: gradivo iz hemije, udžbenik iz hemije, predavanje nastavnika i na kraju izvođenje eksperimentata koji prate predavanja, kao potencijalni način na koji bi nastavnik mogao da poveća zainteresovanost učenika za hemiju.

Dobijeni rezultati (Tabela 1.) pokazuju sledeće: 39,13% učenika smatra da je gradivo jasno, razumljivo i lako, a 60,87% učenika smatra da je gradivo obimno, nerazumljivo i teško. Na pitanje kakav je udžbenik (Tabela 1.), odgovori su sledeći: 46,85% učenika smatra da je udžbenik razumljiv, jasan, interesantan, a 53,14% da je nerazumljiv, nejasan i neinteresantan.

Na pitanje kako nastavnik predaje (Tabela 1.), učenici su odgovorili: jasno, razumljivo, zanimljivo – 68,60%, nezanimljivo, nerazumljivo – 21,26%, a 10,14% je zaokružilo da nastavnik diktira.

Posmatrajući rezultate koji pokazuju koliko i da li se izvode eksperimenti koji su predviđeni nastavnim planom i programom, može se primetiti da nastavnici eksperimenti ne izvode u onoj meri u kojoj bi bilo poželjno – 40,58% učenika odgovorilo sa da, odnosno 59,42% učenika odgovorilo sa ne (Tabela 1.).

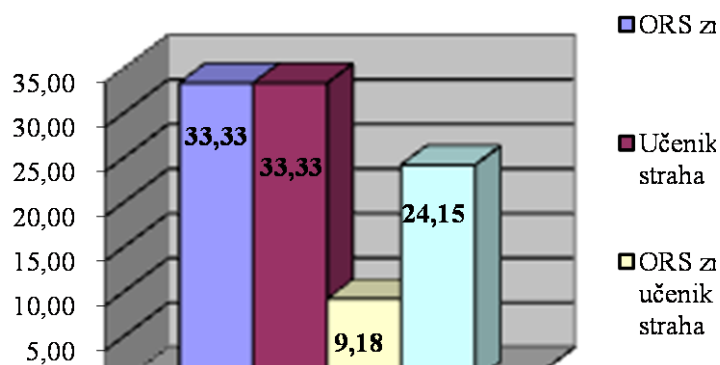
**Tabela 1. Pregled nekih vrednosti dobijenih iz ankete o stavovima učenika prema predmetu hemije**

Gradivo iz hemije	
Jasno, razumljivo, lako	39,13
Obimno, nerazumljivo, teško	60,87
Udžbenik iz hemije je:	
Razumljiv, jasan, interesantan	46,86
Nerazumljiv, nejasan, neinteresantan	53,14
Predavanja nastavnika je:	
Jasno, razumljivo, zanimljivo	68,60
Nezanimljivo, nerazumljivo	21,26
Diktira	10,14
Nastavnik izvodi eksperimente koji prate predavanja:	
Da	35,27
Ne	64,73

Sledeća pitanja su trebala da pokažu kakav stav učenici imaju prema uvođenju ORS “Saharidi” u nastavu hemije.

Na osnovu dobijenih podataka može se zaključiti da veliki procenat učenika očekuje da se uvođenjem ORS “Saharidi” u nastavu hemije, može povećati zainteresovanost učenika – čak 95,65%, dok 43,5% smatra da ne bi, jer hemija nije interesantna.

Na pitanje, kada učeniku nešto nije jasno, koga je bolje da “pita” ORS ili nastavnik, dobijeni su sledeći odgovori (Dijagram 1.): samo njih 33,33% smatra mogu da “pitaju” ORS, jer on zna sve odgovore. 33,33% učenika veruje da će na taj način biti oslobođeno straha, da 24,15% smatra da je bolje pitati nastavnika, jer ORS ne zna odgovore, što je delimično tačno, s obzirom da je nastavnik taj koji će “obežbediti” ORS svim odgovorima.



**Dijagram 1. Stavovi učenika prema uvođenju ORS – a u nastavu hemije**

Na pitanje da li bi ocenjivanje preko ORS bilo realno i nepristrasno (Tabela 2.), 80,19% učenika veruje u to. Upoređivanjem ovih rezultata, sa rezultatima sa ankete o stavovima prema hemiji, može se utvrditi da je broj učenika koji misli da nastavnik ocenjuje realno takođe vrlo velik 84,05%.

**Tabela 2. Pregled nekih vrednosti dobijenih iz ankete o stavovima učenika prema ORS-u**

Kada bi se vršilo ispitivanje pomoću ORS, onda bi ocenjivanje:	
Bilo realno i nepristrasno / Učenik bi bio oslobođen straha	28,50
Imao bi dosta vremena za odgovor	21,74
Bilo realno / Dosta vremena za odgovor tj. oslobođen straha / Dosta vremena za odgovor	21,26
Bilo realno i nepristrasno, a učenik bi bio oslobođen straha	4,35
Bilo bi isto kao kod nastavnika	19,81
Bilo realno, a učenik bi bio oslobođen straha i imao dosta vremena da odgovori	4,35

### **Rezultati ankete o stavovima učenika prema uvođenju ORS u nastavu hemije nakon eksperimenta**

Ovu anketu je radila samo eksperimentalna grupa. Opšti stav učenika obe škole, je da je ovakav način nastave zanimljiv – 94%, interesantan – 68%, zabavan – 47% i da može da utiče na povećanje zainteresovanosti učenika za hemiju – 90%. U tabeli 3. su zbirno, neki karakteristični odgovori.

Pregledajući odgovore o stavovima prema ovoj vrsti nastavi dobijeni su sledeći rezultati: u školi “Žarko Zrenjanin” 90,74% učenika smatra da je nastava zanimljiva, 38,52% učenika da je nastava interesantna, a 51,85% učenika smatra da je zabavna. Što se tiče škole “Dr Jovan Cvijić” rezultati su približni: 86,96% učenika smatra da je zanimljiva, 67,39% učenika da je nastava interesantna, a 41,30% učenika smatra da je zabavna.

**Tabela 3. Neki odgovori na pitanja iz ankete o nastavi pomoću ORS**

Da li bi korišćenje ORS u nastavi hemije olakšalo učenje?	
Da	78,22
Ne	2,97
Ne znam	18,81
Kada bi se nastava hemije odvijala pomoću ORS, onda:	
Bi se povećala zainteresovanost učenika	90,10
Ne bi se povećala zainteresovanost	9,90
Ne bi, jer hemija nije interesantna	0,00
Kada bi se ispitivanje vršilo pomoću ORS, onda bi ocenjivanje:	
Bilo realno i nepristrasno	23,76
Imao bi dosta vremena da razmisli o odgovoru	59,41
Bilo bi isto kao i kod nastavnika	16,83

Zanimljivi su odgovori koji su dobijeni na pitanje kakvo bi bilo ocenjivanje ako bi se vršilo pomoću ORSa: većina učenika smatra da bi imala više vremena da razmisli od odgovoru – 65% učenika obe škole. Ako bi se ovi odgovori uporedili sa odgovorima koji su dobijeni u prvoj anketi o stavovima prema uvođenju ORS u nastavu Hemije, može se primetiti da se procenat učenika koji veruje da bi imali više vremena, povećao (rezultati ankete pokazuju da 51% učenika veruje u to). Procenat učenika koji misli da je ovakvo ocenjivanje realno, je 23%, a 32% učenika veruje da bi bilo isto kao i kod nastavnika.

## 6. DISKUSIJA

Na osnovu dobijenih i prikazanih rezultata istraživanja, može se utvrditi da učenici prihvataju i podržavaju uvođenje ORS "Saharidi" u nastavu Hemije. Veliki broj učenika smatra da se na taj način može poboljšati zainteresovanost učenika za nastavu Hemije: 94% učenika smatra ovakva oblik nastave zanimljivim, 68% učenika smatra interesantnim, a 47% učenika zabavanim.

Naravno, na osnovu svih ovih rezultata, ne može se izvući opšti zaključak da je izvođenje eksperimenata iz hemije najefikasnije primenom obrazovnog računarskog softvera "Saharidi", ali uzimajući u obzir materijalnu neopremljenost učionica za hemiju laboratorijskim priborom i posuđem, nedostatak dovoljnog vremena za izvođenje svih eksperimenata, kao i nužni napredak informatičkih tehnologija u svim oblastima obrazovanja, dobijeni i prikazani rezultati pokazuju da je moguće i opravdano uvođenje obrazovnog računarskog softvera u nastavu Hemije.

Od broja i načina primene principa, kao i njihove zadovoljenosti zavisi uspeh učenika, njihova motivacija i uspeh nastavnika da prenesu nastavne sadržaje. Na osnovu svega može se izvesti zaključak da su u ORS "Saharidi" zadovoljeni sledeći principi:

*Princip naučnosti nastave* – je zadovoljen jer instruktor ima mogućnost da lako ažurira gradivo koje se prezentuje učeniku, a učenik putem Interneta može da proširi saznanja.

*Princip očiglednosti i apstraktnosti* – princip je zadovoljen putem kompjuterski realizovanih slika koja su popraćena detaljnim objašnjenjima.

*Princip aktivnosti i razvoja učenika* – od učenika se zahteva aktivnost većine čula, što čini da učenik bude aktivan, a samim tim napreduje u radu.

*Princip sistematičnosti i postepenosti* – koncepcija sadržaja zadovoljava pravila postupnosti i sistematičnosti.

*Princip predstave cilja* – multimedijalni način predstavljanja gradiva i primena raznovrsnih strategija omogućava da, učenje na daljinu odgovara različitim korisnicima.

*Operativni princip* – primena različitih tekstova, slika, grafičkih prikaza, omogućava misaone operacije za sticanje znanja i razvoj inteligencije.

*Princip spirale* – je zadovoljen, jer učenik ima mogućnost da pročita i da ponovo prostudira prethodno gradivo, ukoliko postoje neke nejasnoće ili propusti.

*Princip diferencijacije i integracije* – svi sadržaji koji su prezentovani u sistemu učenja na daljinu zasnivaju se na analizi i sintezi.

*Princip povezanosti teorije i prakse* – teorijska znanja se proveravaju kroz primenu znanja i rešavanje zadatah programskih problema.

*Princip primerenosti i napora* – je zadovoljen jer učenik može sam da određuje koja je to količina informacije koja je primerena da bi mogao da je shvati, razume i usvoji. Takođe može postepeno da povećava težinu i složenost zadataka koje će rešavati.

*Princip trajnosti usvajanja znanja, veština i navika* – trajnost usvojenih znanja, veština, umenja i navika mnogo je veća u nastavi realizovanoj putem učenja na daljinu nego u tradicionalnoj nastavi.

*Princip individualizacije i socijalizacije* – gradivo, tempo rada, interesovanja prilagođeni su svakom učeniku, tj. stepenu razumevanja, prethodnog znanja, iskustvima, interesovanjima.

*Princip stabilizacije* – stečena kognitivna šema primenjuje se u novim sadržajima predviđenim za savlađivanje.

*Princip racionalizacije i ekonomičnosti* – nastava realizovana putem učenja na daljinu zadovoljava princip individualizacije, te je postignut veliki stepen ekonomičnosti i racionalizacije, instruktorovog i učenikovog rada, vremena i sredstava.

*Princip istoričnosti i savremenosti* – je zadovoljen jer sve veći razvoj informatičke tehnologije omogućava jednostavnije i brže izmene sadržaje nastavnog predmeta.

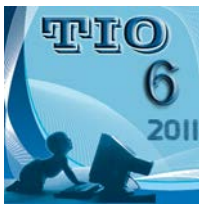
## 7. ZAKLJUČAK ISTRAŽIVANJA

S obzirom na ulogu i cilj istraživanja, ovo istraživanje spada u grupu verifikatornih istraživanja. Rezultati koji su dobijeni ovim istraživanjem, samo su potvrdila i verifikovala činjenicu da se današnji obrazovni proces, odnosno nastava ne može zamisliti bez upotrebe ORSa.

Na osnovu dobijenih i prezentovanih rezultata može se utvrditi da su didaktički aspekti nastave realizovane putem ORS "Saharidi", veoma bitni i da značajno utiču na kvalitet nastavnog procesa.

## 8. LITERATURA

- [1] Sotirović, V.: *Metodika informatike*, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, 2000., str 475-753.
- [2] Trnovac, N., Đorđević, J.: *Pedagogija*, Naučna knjiga Nova Infhome, Beograd, 2002., str. 212
- [3] Voskresenski, K.: *Didaktika za profesore informatike i tehnike*, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički Fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, 2004., str. 24-60
- [4] Popov, R.: "Univerzitetski profesor, kakav treba da bude?", Univerzitetski odbor Udruženja univerzitetskih profesora i naučnika Srbije u Novom Sadu, Novi Sad, 1997., str. 144
- [5] Nadrljanski, Đ.: "Multimedije i virtuelna realnost u obrazovanju", Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, 1997., str 14-56



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 37.018.43

Stručni rad

### KREIRANJE UČEĆIH MREŽA NA PLATFORMI DIGITALNIH MEDIJA

Goran Bulatović<sup>1</sup>, Ljiljana Lj. Bulatović<sup>2</sup>, Olja Arsenijević<sup>3</sup>

**Rezime:** Digitalizacija medija, nagli razvoj infomacionih tehnologija, ogromna dostupnost informacija i inovativni tehnološki alati promenili su ne samo prirodu interneta nego i način na koji ga koristimo u obrazovanju. Kreiranje novog učećeg okruženja podrazumeva korišćenje interneta kao digitalne platforme i upotrebu savremenih softverskih alata ne samo za distribuciju unapred pripremljenog učećeg materijala, nego pre svega za kreiranje novog znanja, za samostalno i nezavisno istraživanje, umrežavanje, komunikaciju i interakciju onih koji uče, saradnju na projektima i rešavanju problema i sasvim drugačiji način evaluacije. Elektronsko učenje umesto dosadašnjih naprednih sistema za upravljanje učenjem (Learning Management Systems) koje i danas koriste obrazovne institucije, sve više se pomera ka stvaranju učećih društvenih mreža. Učenje na društvenim mrežama sve manje zavisi od dizajniranog nastavnog sadržaja a sve više od načina na koji se taj sadržaj koristi. Društvene zajednice znanja karakteriše individualno interesno povezivanje, intenzivna komunikacija, aktivno učenje putem kreacije pri čemu se često gube razlike između nastavnika i studenta.

**Ključne reči:** društvene mreže, elektronsko učenje, društveni softver, digitalni mediji

### CREATING LEARNING NETWORKS ON A PLATFORM OF DIGITAL MEDIA

**Summary:** The digitalization of media, rapid development informational technologies, the vast availability of information and innovative technology tools has changed not only the nature of the Internet but also the way we use it in education. Creating a learning environment involves a new use of Internet as a digital platform and use of modern software tools not only for the distribution of previously prepared learning material, but above all, to create new knowledge, to independently research, networking, communication and interaction of the learners, project collaboration and solving problems, and a different

<sup>1</sup> Doc. dr Goran Bulatović, Fakultet za menadžment, Vase Stajića 6, Novi Sad, E-mail: kokacns@gmail.com

<sup>2</sup> Mr Ljiljana Lj. Bulatović, Fakultet za menadžment, Vase Stajića 6, Novi Sad, E-mail: bulatovic@famns.edu.rs

<sup>3</sup> Doc. dr Olja Arsenijević, Fakultet za menadžment, Vase Stajića 6, Novi Sad, E-mail: arsenijevic@famns.edu.rs

*way of evaluation. E-learning, instead of advanced learning management systems (Learning Management Systems) which are still used by educational institutions are increasingly moving toward the creation of learning social networks. Learning in social networks depends less of designed learning content, and more, of the ways in which that content is used. Community knowledge is characterized by connecting individuals of the same interests, intense communication, active learning through the creation where they often lose the difference between teacher and student.*

**Key words:** social networks, e-learning, social software, digital media

## 1. UVOD

Klasično obrazovanje smešteno u učionice u kojima nastavnik izlaže gradivo grupi studenata i koje isključivo zavisi od nastavnika, već je iza nas. Razvoj komunikacionih tehnologija i dostupnost informacija promenili su prirodu interneta ali i način na koji ga koristimo u obrazovanju. Umesto korišćenja digitalnih tehnologija kao tradicionalnih učila u nastavi, savremeni sistemi za učenje podrazumevaju dizajniranje učećeg okruženja, dinamičnu organizaciju materijala koja podrazumeva relativno individualizovano učeće okruženje, mogućnost za samostalno i nezavisno istraživanje, umrežavanje, komunikaciju i interakciju onih koji uče i sasvim drugačiji način evaluacije. Elektronskim učenjem bavimo se nekih desetak godina. Tokom tog perioda ono je od smeđe ideje čiju je efektivnost tek trebalo dokazati, preraslo u široko rasprostranjen, a u nekim razvijenim sredinama i u osnovni način učenja. Na brojnim univerzitetima i koledžima elektronsko učenje čini samu suštinu njihovih usluga i poslovnih planova. Svoju tehnološku i komunikacionu osnovu našlo je u brzom širenju interneta, a menja se u skladu sa razvojem i promenama globalne mreže. U ovom trenutku, elektronsko učenje se zasniva na onome što zovemo web 2.0. Učenje se prilagođava savremenim trendovima u sferi izvora podataka, skladištenja, čuvanja i deljenja informacija. Prilagođavanjem učenja savremenim IKT trendovima, zapravo novim generacijama učenje olakšavamo. Aktivnosti vezane za učenje u nestalnom i promenljivoj okruženju, sve više oslonjenom na savremena dostignuća u IKT, praktično je sve manje moguće strukturisati i unapred odrediti. Samostalno upravljanje učenjem, zasnovano na rešavanju problema i na saradnji, studentima pruža mogućnost korišćenja ličnih alata za nezavisno konstruisanje novih znanja kroz oslanjanje na društvene obrazovne mreže.

## 2. PROMENA PRIRODE UČENJA POD UTICAJEM PROMENE PRIRODE INTERNETA

Svedoci smo promena sa kraja prve dekade ovog veka koje su praktično paralelno zahvatale promenu prirode interneta, ljudi koji ga koriste i neposrednog učećeg ambijenta. Promenama su zahvaćene čitave industrije, a posebno su se odrazile na jedinstveno obrazovanje. Trend koji privlači pažnju i koji je za nas posebno interesantan iz ugla ovog rada, jeste promena prirode samih korisnika interneta. Nazvani "digitalni domoroci" ili "n-generacija", novi korisnici interneta imaju sasvim novi i drugačiji pristup radu, učenju i igranju na mreži. Za njih je karakteristično da informacije apsorbuju veoma brzo, da slike i video, i to simultano i iz višestrukih izvora, koriste jednako dobro kao običan tekst. Oni funkcionišu brzinom interneta i pritom očekuju trenutne odgovore i povratne informacije. Naklonjeni su nasumičnom pristupu medijima, na sopstveni zahtev, očekuju neprestanu komunikaciju sa prijateljima i vrlo su skloni da kreiraju sopstveni medijski sadržaj, kao i da

preko interneta naruče knjigu ili CD. Način na koji ova nova generacija korisnika interneta menja tržišta veoma je upečatljivo opisan u dokumentu The Cluetrain Manifesto [1]. Prvi put objavljen na internetu aprila 1999. godine, dokument počinje izjavom da “tržišta jesu konverzacija” a zatim se nastavlja redefinicijom odnosa između proizvođača i konzumenata: “Tržišta postaju pametnija, informisanija i organizovanija. Ljudi na umreženim tržištima shvataju da više informacija, boljih informacija i više podrške mogu da dobiju jedni od drugih nego od bilo koje kompanije ili preduzeća.” U istom pravcu, s razlogom, govori se i o zahtevnijim učenicima (augmented learners) kao i o hiper organizaciji.

U novoj ekonomiji znanja, pre svega usmerenoj na klijenta sve je povoljnija klima za razvijanje učenja usmerenog na studenta. Osim mnogo veće autonomije studenta, karakteristika takvog učenja je svest o značaju aktivnog učenja uz pomoć kreacije, komunikacije i igranja ključnih uloga kao i promene uloge nastavnika, pa čak i potpunog gubitka bilo kakve razlike između uloge nastavnika i uloge studenta. Ovo shvatanje se uklapa u pristup koji zastupa Džorž Simens i koji naziva konektivizmom: “Mi izvodimo naše kompetencije iz uspostavljanja konekcija ... Za radnike znanja kaos je nova realnost. ... Za razliku od konstruktivizma koji stoji na stavnovištu da se znanje unapređuje kroz smisleno obavljanje zadataka koji mu daju značenje (smisao), kaos tvrdi da značenja (smisao) postaje - zadatak onoga koji uči je da prepozna njegove skrivene modele i putanje. Stvaranje smisla (značenja) i uspostavljanje veza između posebnih zajednica su veoma važne aktivnosti.” [2] Radi se o tome da, praktično svakodnevno, prepoznavamo da rad na znanju više nije puko sakupljanje i akumulacija činjenica, nego sve ozbiljniji izazov u veoma promenljivom i dimaničnom okruženju. Dojučerašnje barijere u deljenju znanja su gotovo sasvim porušene. Sada dominira uverenje da je informacija nešto čemu je smisao da se deli i razmenjuje. Ova ideja se pokazuje kroz sve snažnije i internetom posredovane inicijative za stvaranjem besplatnog, svima dostupnog softvera otvorenog koda. Tu takođe spada i slobodan pristup naučnim i drugim radovima. Deljenje sadržaja ne smatra se više neetičkim činom - naprotiv, zaustavljanje ili ograđivanje smatra se aktom antisocijalnog ponašanja. Stvaranje sadržaja i njegovo deljenje više nije nešto što je lepo i pristojno nego se sve više shvata kao suština kreacije u smislu stvaranja učećih mreža kako ih je opisao Siemens.

Web se od posrednika (medija) preko koga se informacija odašiljala ili konzumirala, pretvorio u platformu u okviru koje se sadržaji kreiraju, dele, prekomponuju, remiksuju, prilagođavaju za drugačiju upotrebu i redovno šalju dalje. Na internetu se obavlja konverzacija rečnikom koji se ne sastoji samo od reči i slova, nego i od slika, audio i video materijala, multimedijalnog materijala ili bilo čega drugog što bi moglo da posluži svrsi. Sve to postalo je, izgleda i ponaša se kao mreža. Stvaranje zajednice na digitalnoj mreži postalo je mnogo brže i jednostavnije uz pomoć čitavog niza alata, kojima nove generacije besprekorno vladaju a nove alate svakodnevno otkrivaju i kreiraju. U tom svetlu posmatrano, ovde je važno naglasiti da pojava Web 2.0 nije tehnološka revolucija. Ili bar ne isključivo tehnološka revolucija. Radi se o socijalnoj, odnosno društvenoj revoluciji. Web 2.0 je način mišljenja i ponašanja, koji omogućavaju i ohrabruju participacije kroz otvorene aplikacije i servise. Pre svega desetak godina, nastavnici i profesori su počeli da u nastavi koriste alate kao što su wikis, blogovi itd. i primetili su da, umesto da međusobno raspravljaju o unapred zadatim temama, studenti o najrazličitijim temama vrlo kvalitetno i efikasno raspravljaju sa različitim ljudima razbacanim širom sveta. Rezultat - formirana je

obrazovna blogerska mreža, pri čemu nastavnici i profesori sve više ohrabruju učenike i studente da prave svoje blogerske mreže. Blogovanje je veoma različito od tradicionalnog učenja uz asistenciju, već po tome što je mnogo manje formalno. Blogovi se pišu sa ličnog stanovišta i u prvom licu, tiču se najčešće nečega što studente lično interesuje, a manje se odnose na teme koje su zadate ili projektovane. U svemu je najvažnije to što se stvara učeća interakcija, veoma slična socijalnim mrežama. Sve navedeno je stvorilo i osnovu za stvaranje učeće mreže, koja je dodatno unapređena kada su se profesori zainteresovali za podkaste kao potencijalnu platformu za učenje. Svesni da se obraćaju generacijama studenta koji materijal za učenje "skidaju" sa interneta, u procesu upravljanja učenjem omogućili su im opciju da "skinu" važne informacije i obaveste se o planiranim znanjima, na isti način kao što sa mreže skidaju muziku, pristupajući nastavnim sadržajima kada njima to odgovara. Profesori su praktično domaćini emisija, a studenti imaju mogućnost i da sami učestvuju u dopunjavanju sadržaja i kreiranju novih znanja, kao i da sami dele sadržaje sa ostalim korisnicima podkasta.

Dogodilo se da je model elektronskog učenja, kada sadržaj proizvode izdavači, strukturišu ga i organizuju u kurseve, a studenti ga samo konzumiraju, na ovaj način okrenut na glavu. Na ovaj način osmišljen sadržaj se više koristi a manje čita kao ranije, pri čemu sadržaj mogu da proizvode sami korisnici. Sama struktura sadržaja, više liči jeziku konverzacije nego klasičnom udžbeničkom jeziku, jer se sadržaj neprestano koristi i rearanžira u skladu sa interesovanjima i potrebama studenata. Konačan oblik sadržaja se distribuira i pohranjuje kako bi ga koristili i ponovo preoblikovali drugi studenti. Formalno govoreći, umesto da koriste napredne i preduzimljive sisteme za upravljanje učenjem (learning-management systems), trendovi u IKT i naprednom učenju sugerišu korišćenje tzv. preklapajućih aplikacija sa otvorenim kodom. Radi se o pristupu da učenje ne zavisi samo od unapred dizajniranog nastavnog sadržaja, nego sve više od načina na koji se taj sadržaj koristi.

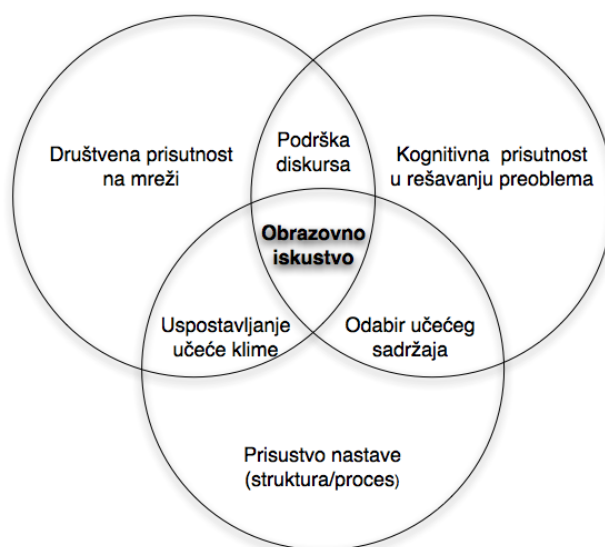
### 3. OBRAZOVNI DRUŠTVENI SOFTVER

Svaka organizacija učenja u značajnoj meri zavisi od izabranog pedagoškog pristupa. Pristup učenju o kojem govorimo zasnovan je na promišljanju obrazovnog društvenog softvera sa pozicija društvenog konstruktivizma. Prema konceptu društvenog konstruktivizma, učenje se smatra društvenim i aktivnim procesom. [3] Aktivnosti rešavanja problema opisuju proces učenja u kojem su studenti usmereni na rešenja. Za društveno konstruktivistički pristup veoma je važno da student sam i samostalno nastoji da reši problem. [4] Drugim rečima, student bi trebalo sam da upravlja procesom rešavanja problema. "Pojedinaac sam određuje kako će nastaviti rad i to na osnovu individualnih i jedinstvenih potreba, percepcija i iskustava, određuje ono što zna i ono što ne zna, određuje dostupne izvore i resurse kako bi učenje potkrepio, i na kraju formalizuje i testira svoja uverenja." [5] U opisanom okruženju, materijalom za učenje smatraju se resursi ili alati koje student koristi kako bi rešio problem. Sve dok ih student aktivno ne upotrebi u procesu učenja resursi nisu učeći materijal. "Resursi su mediji, ljudi, mesta, ili ideje koji imaju potencijal da potkrepe učenje. Resursi su informacione postavke - podaci koje je student samostalno organizovao kako bi preneo poruku. Za proces učenja, važno je da su resursi kontekstualizovani, kako bio određen situacioni značaj i smisao. Sa druge strane, potrebno je i da resursi budu rekontekstualizovani tako da omoguće korišćenje informacija izvedenih iz drugih resursa. Kada se uspostavi kontekstualni smisao, informacije postaju

organizovane kao znanje, funkcionišu u širim kontekstima znančenja, sadrže relevantne modele, predispozicije i interpretacije.” [6] Aktivnosti samostalnog upravljanja i rešavanja problema smatraju se fokusnom tačkom procesa učenja. Drugim rečima, opisana koncepcija procesa učenja znači da je nije neophodno strukturisati ili predodrediti aktivnosti studenta u procesu učenja. Aktivnosti se razvijaju na osnovu samostalnog rešavanja problema. Logična posledica je potreba da učeće okruženje uvek bude otvoreno. Otvorenost učećeg okruženja obezbeđuje studentu mogućnosti višestrukih aktivnosti, koje su u ovom konstruktivističkom učećem okruženju inicirane problemom ili projektom. U isto vreme, student je okružen nizom različitih alata i resursa koji mu pomažu da problem reši. Ovde prikazan pristup elektronskom učenju drži da bi fokus trebalo pomeriti sa sistema za upravljanje učenjem (LMS). Praktično to znači, umesto da se sve funkcije integrišu u jedan sistem, trebalo bi ih odvojiti u više posebnih alata, i na taj način podržati različite potrebe studenata u skladu sa njihovim različitim mogućnostima. Sve to ne zahteva monolitne, skupe pakete niti se odnosi na programiranje novih softvera. Radi se o široko dostupnim besplatnim alatima i njihovom korišćenju u društvenom kontekstu čije je okruženje dinamično, u kojem se brzo menjaju odnosi i veze, za razliku od krutih i ograničenih okruženja definisanih kompjuterskim kodovima. [7]

Termin obrazovni društveni softver nije jednostavno definisati. Mi ga razumemo na način kako ga je definisao Teri Anderson: “...umrežene alatke koje podržavaju i ohrabruju pojedince da uče zajedno, dok se zadržava individualna kontrola nad vremenom, prostorom, prisutnošću, aktivnošću, identifikacijom i odnosom”. [8] Ne podrazumevamo samo široki spektar različitih tehnologija, nego i društveni aspekt kombinovane upotrebe različitih tehnologija. Najkarakterističniji primeri društvenih softverskih tehnologija su weblogovi (blogovi), wikis, RSS i društveni markeri, pri tom se lista društvenih softvera nabrojanim primerima ne završava, a sve vodi društvenim mrežama kao posebnim platformama za učenje. Posmatrano iz ugla elektronskog učenja važno je napraviti razliku između najmanje tri vrste mreža: između ljudi koji rade saradnički, između ljudi koji dele isiti kontekst i između ljudi koji dele ista interesovanja. Ove prve mogu da budu oformljene od studenata koji zajedno rade u grupi. U takvim mrežama se najčešće koriste lični alati, jer su sačinjene od učesnika koji su bisko povezani. Mreže koje se formiraju između ljudi koji dele isti kontekst mogu da budu sačinjene od studenata i nastavnika u okviru istog kursa. Učesnici ovih mreža su takođe blisko povezani, ali pojedinci u okviru mreža ne rade zajedno. Studenti na kursu dele kontekst i bekgraund u smislu da čitaju iste tekstove, a rade na sličnim problemima i u istom polju. To praktično znači da se studenti u velikoj meri razumeju, što je iz pedagoškog ugla veoma važno. Alatke društvenog softvera kao što su weblogovi i wiki u tome veoma pomažu, čineći studentski rad vidljivim ostalim članovima grupe. Uvid u tuđe radove, mreže i reference pruža osnovu za diskusiju između studenata i nastavnika. Te diskusije se bitno razlikuju od onih koje možemo sresti na diskusionim forumima, jer ih iniciraju i šire studenati. Osim toga, njihova participacija u diskusijama nije ograničena na određene diskusione forume u okviru LMS. Na kraju, mreže koje nastaju između ljudi koji dele ista interesovanja imaju mnogo labavije odnose, ali su kao potencijalno učeće okruženje veoma važne. Na primer, studenti se mogu uključiti na weblogove istraživača, muzeja, biblioteka, novinskih organizacija i medija i čitati o trendovima i problemima u okviru različitih polja interesovanja. Na taj način raspoložu referencama različitih istraživača. Inače, u obrazovnom procesu, rad studenata na rešavanju problema, konstituise kontekst. Budući da različite mreže imaju različit značaj za kontekst studenata, valjalo bi ih na posebne načine i organizovati. Saradničke mreže trebalo bi da

budu nezavisne i da ih organizuju sami participanti. Mreže ljudi koji dele isti kontekst trebalo bi da su formalno organizovane, na primer da ih organizuju obrazovne institucije. I konačno, mreže ljudi koji imaju isto polje interesovanja trebalo bi ohrabriti i olakšati, ali bi njih morao neformalno da organizuje svaki pojedinac. Dakle, govorimo o kreiranju novog učećeg okruženja u kojem bi studenti samostalno upravljali procesom učenja, radili na rešavanju problema i međusobno sarađivali. Novo učeće okruženje podrazumeva umrežavanje u društvene mreže i samostalno kreiranje učećeg okruženja.



*Slika 1: Novo učeće okruženje*

Novo učeće okruženje sve više liči i na alatku za lični portfolio studenta. Ideja je da studenti dobiju svoje lično mesto na kojem će kreirati i objavljivati sopstvene radove. Ideja je da takvi portfolioji studentima pruže mogućnost da pokažu svoje sposobnosti sakupljanja, organizacije i promišljanja dokumenata i izvora informacija. To je takođe alatka za kontinuirani profesionalni razvoj koja podstiče pojedince da preuzmu odgovornost i da pokažu rezultate svog učenja. Koncept stvaranja drugačijeg učećeg okruženja, usmerenog i kontrolisanog od samih studenata, na osnovu stvaranja i participacije u društvenim mrežama, ne važi samo za studente nego i za nastavnike. Otvaranjem sopstvenih blogova i stranica na internetu oni takođe participiraju u učećim društvenim mrežama i aktivnom procesu učenja studenata. Po ovom pristupu, kurs elektronskog učenja inicira se formulacijom problema čijim rešavanjem studenti sami upravljaju. To mogu da budu manji problemi koji se rešavaju za sedam dana, ili mogu da budu problemi koji čine osnovu studentskog rada tokom čitavog kursa. Poenta je da tokom kursa studenti rade na problemima. Proces učenja se ne obavlja u okviru upravljačkog sistema, nego se razvija kroz studentsko samostalno upravljanje radom koji se očituje na ličnim blogovima i wiki, koji su dostupni ne samo drugim studentima nego i nastavnicima.

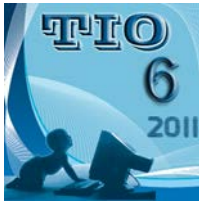
#### 4. ZAKLJUČAK

Korišćenje upravljačkih sistema, ličnih alata i društvenih mreža razlikuje se od upotrebe samo integrisanog LMS (Learning management systems). Smatramo da lični alati i društvene mreže podržavaju samostalno upravljanje učenjem, učenje zasnovano na rešavanju problema i učeće procese koji upućuju na povezivanje (konekciju), saradnju, deljenje i kreiranje znanja. Takav način korišćenja društvenog softvera pruža studentima vredne alate za korišćenje interneta kao resursa za razumevanje i rešavanje problema - bilo da se radi o učenju u školi, na fakultetu, na radnom mestu ili u privatnom životu. Opisani pristup fokusira se na ovlašćivanje studenta za razliku od upravljanja učenjem. Najvažnija ideja je obezbeđivanje različitih alata za njihovo samostalno upravljanje na rešavanju problema zasnovanog procesa učenja - ovlašćivanje studenata, nuđenje alata za samostalni rad, promišljanje, konstrukcija i saradnja. Kako alati društvenog softvera nisu razvijeni prevashodno za obrazovne svrhe, neophodno je usmeriti napore za razvijanje posebnih obrazovnih društvenih softverskih alata koji bi na mnogo bolji način podržali aktivnosti učenja.

Rad je deo integralnog interdisciplinarnog projekta br. 47020: "Digitalne medijske tehnologije i društveno-obrazovne promene", koji finansira Ministarstvo za obrazovanje i nauku Vlade Republike Srbije.

#### 5. LITERATURA

- [1] Levine R., Locke Ch., Searls D., Weinberger D.: *The Cluetrain Manifesto*, Perseus Books Group, 1999, 2001. <http://www.cluetrain.com/>
- [2] Siemens G., *Connectivism: A learning theory for the digital age*, *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2005. <http://devrijeruimte.org/content/artikelen/Connectivism.pdf>
- [3] Vygotsky, L.S.: (1978). *Mind in Society*. Harvard University Press, Brown, J.S., Collins, A., Duguid, P. *Situated Cognition and the Culture of Learning*. *Educational Researcher*, volume 18, number 1, 1989., str. 32-42. <http://www2.parc.com/ops/members/brown/papers/situatedlearning.html>
- [4] Jonassen, D.: *Learning as Activity*. Paper presented at The Meaning of Learning Project, Learning Development Institute, Presidential Session at AECT Denver, October 25-28., 2000.
- [5] Hannafin, M., Land, S., Oliver, K.: *Open Learning Environments: Foundations, Methods, and Models*. In Reigeluth, C.M. (ed.), *Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*, Lawrence Erlbaum, Volume II, 1999., str. 215-239.
- [6] Hill, J.R., Hannafin, M.J.: *Teaching and Learning in Digital Environments: The Resurgence of Resource-Based Learning*, *Educational Technology Research and Development*, volume 49, number 3, 2001., str. 37-52
- [7] <http://careo.elearning.ubc.ca/wiki?SmallPiecesLooselyJoined/AboutSmallPieces>
- [8] Anderson, T.: *Distance learning – social software's killer ap?*, ODLAA 2005 Conference, 2005a. <http://www.unisa.edu.au/odlaaconference/PPDF2s/13%20odlaa%20-%20Anderson.pdf>



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.5+004.9

Stručni rad

## POREĐENJE DESKTOP, WEB I WEB2.0 APLIKACIJA

Munir Šabanović<sup>1</sup>

**Rezime:** U ovom radu analizirane su Web, Web2.0 i Desktop aplikacije i to u cilju provjere koliko Web aplikacije mogu podržati karakteristike kompleksnog korisničkog grafičkog interfejsa svojstvenog desktop aplikacijama. Poređenjem osobina ovih aplikacija moguće je utvrditi nedostatke web aplikacija pri izradi korisničkog interfejsa web zasnovanih poslovnih aplikacija.

**Cljučne reči:** Web, Web2.0, Desktop aplikacije, korisnički interfejs.

## COMPARISON OF DESKTOP, WEB AND WEB 2.0 APPLICATIONS

**Summary:** This paper analyzed Web, Web 2.0 and Desktop applications, aiming to find out to what extent Web applications are able to support the features of a complex graphical user interface typical for desktop applications. By comparison of these applications' features, one can find out about the disadvantages of web applications in the process of creation of user interface in web-based business applications.

**Key words:** Web, Web 2.0, Desktop applications, user interface.

### 1. UVOD

U cilju provjere koliko Web aplikacije mogu podržati karakteristike kompleksnog korisničkog grafičkog interfejsa svojstvenog desktop aplikacijama, analizirana je jedna tipična poslovna desktop aplikacija-softverski paket za praćenje magacinskog poslovanja, i to konkretno ulaz materijala u magacin, i odgovarajuće verzije ove aplikacije urađene kao klasična web i web2.0 aplikacija. Poređenjem osobina ovih aplikacija, moguće je utvrditi koje su teškoće u izradi korisničkog interfejsa web zasnovanih poslovnih aplikacija. U primeru su korištene tehnologije otvorenog koda za izradu web i web2.0 aplikacija: - Javascript, PHP, MySQL, i Adobe Flex, ali dobijeni rezultati važe i za aplikacije urađene i primenom bilo kojih drugih tehnologija za razvoj web, odnosno web2.0 aplikacija.

<sup>1</sup> Mr Munir Šabanović, dipl. ing. elektrotehnike i računarstva-master., Tehnička škola, Novi Pazar,  
E-mail: [munirsabanovic@yahoo.com](mailto:munirsabanovic@yahoo.com)

## 2. DESKTOP APLIKACIJA

Izgled korisničkog interfejsa ove aplikacije, urađene u programskom jeziku Visual Basic 6 (Microsoft Visual Studio 6), prikazan je na slici 1:

**Magacin osnovnog materijala - ulaz**

**Nalog za primanje:** Broj: 1, Datum: 15/09/08, Šifra: NP

**Dobavljač:** 11.00.0010, OPTIMA d.o.o., Novi Sad, UF, 12/3/08, 15/09/08

**Dokument dobavljača:**

**Prevoznik:** 51.00.0003, MONTAVIA, Velika Moštanica

**Šifra Naziv Mesto Oznaka Broj Datum**

**Vozač Reg. br. vozila Br. lk. JMBG Br. pasoša**

**Komintenti:**

Šifra	Naziv	Mesto
52		
51.00.0001	DHL	Novi Beograd
51.00.0002	VIMMI Company	Novi Beograd
51.00.0003	MONTAVIA	Velika Moštanica
51.00.0004	JGSP	Novi Sad
51.00.0005	NEMUS NS	Bukovvac
51.00.0006	MIHAJLOVIĆ TRAN	Novi Sad

**Pretraga:** Šifra, Naziv, Osn. mat.

Šifra materijala	Naziv materijala	Osnovni materijal	Dimenzija	Deblina	J.m. dimenzija	J.m. količina	Klasa	Min. zaloha
10.03.0025	Tresnja	Tresnja		25		m3		0
10.03.0032	Tresnja	Tresnja		32		m3		0
10.03.0038	Tresnja	Tresnja		38		m3		0
10.03.0050	Tresnja	Tresnja		50		m3		0
10.03.0060	Tresnja	Tresnja		60		m3		0
10.03.0070	Tresnja	Tresnja		70		m3		0
10.03.0080	Tresnja	Tresnja		80		m3		0
10.06.0052	Tikovina	Tikovina		50		m3		0
13.01.1006	Tresnja - kant			0,6		m2		0

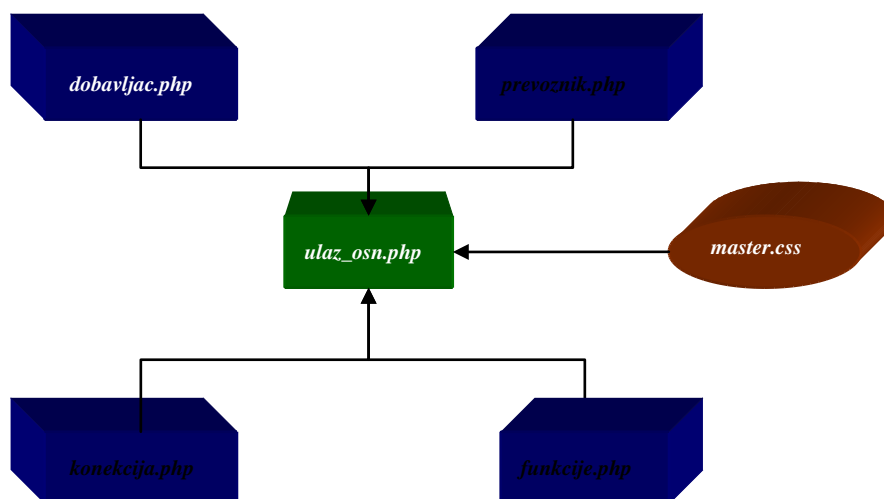
Šifra materijala	Naziv materijala	Osnovni materijal	Dimenzija	Deblina	J.M. dim	Klasa	Stanje	Komada	J.m. kol.	Količina
10.01.0038	Hrast	Hrast		38				0	m3	0
12.01.3006	Furni fineline	Hrast		0,6				0	m2	0
10.03.2050	Duzinski nastavljena roba	Tresnja		50				0	m3	0
10.03.0038	Tresnja	Tresnja		38				0	m3	0
10.10.0025	Bagrem	Bagrem		25				0	m3	0

Slika 1: Izgled tipičnog korisničkog grafičkog interfejsa desktop aplikacije

Aplikacija poseduje sve standardne mogućnosti korisničkog interfejsa, tako da ovde neće biti dalje detaljno opisivana.

## 3. WEB APLIKACIJA

Za realizaciju Web aplikacije za magacinsko poslovanje, korišten je skriptni jezik na strani servera, konkretno PHP 5.2.0. Baza podataka je preuzeta iz postojeće desktop aplikacije, i ona je realizovana kao MySql baza (u Visual Basicu korišten je ODBC drajver, a u Web aplikaciji PHP-ov ugrađen API). Struktura aplikacije prikazana je na slici 2. Web verzija aplikacije se sastoji od šest fajlova u radnom folderu na serveru. Jezgro aplikacije je ujedno i indeks stranica aplikacije pod imenom **ulaz\_osn.php**. Fajlovi **dobavljac.php** i **prevoznik.php** su moduli aplikacije, **funkcije.php** i **konekcija.php** su klase a **master.css** je CSS (CascadingStyleSheet) fajl koji je zadužen za grafički izgled stranice. Ovih šest fajlova su deo aplikacije koji služi za prijem tj. ulaz materijala u magacin. Interfejs aplikacije je napravljen u HTML jeziku uz razmeštanje elemenata na ekranu pomoću CSS-a. Radi se o određenom broju input polja i tabela iz razloga smeštanja velikog broja informacija u okviru jednog ekrana.



*Slika 2: Struktura Web aplikacije "Ulaz u magacin"*

JavaScript funkcije korištene su za osvežavanje stranice aplikacije kako bi se potrebni podaci upisali na server. Naime, pošto PHP programski jezik izvršava se na serveru, potrebno je osvežiti stranicu svaki put kada želite setovati promenjivu, tj. smestiti podatke u privremenu memoriju servera. U ovom slučaju, za to su zadužene ugrađeni rukovaoc događajem JavaScript jezika onBlur (na promenu) i korisnička funkcija mySubmit().

```

function mySubmit() {
    document.formName.submit();
}
  
```

Izgled tabela, pozadine, veličinu, boju i tip fonta određujemo, kao što je napomenuto, **master.css** fajlom. Unutar fajla **konekcija.php** nalazi se klasa SystemComponent koja definiše parametre konekcije sa bazom podataka. Klasa Konekcija nalazi se unutar fajla **funkcije.php** i definiše osobine i metode potrebne za rad aplikacije. Zamišljena je kao kombinacija ugrađenih funkcija PHP jezika i korisničkih funkcija prilagođenih potrebama aplikacije. Ulaz u magacin (fajl ulaz\_osn.php) je centralni deo aplikacije. Pomoću sesija je omogućeno praćenje korisnika tokom cele njegove sesije na Web lokacije. Ovo omogućuje prikazivanje odgovarajućeg sadržaja, koji će zavisiti od želja pojedinačnog korisnika. Ovim je obezbeđeno čuvanje potrebnih podataka u obliku promenljivih sesija. Kao što je već ranije napomenuto, da bi se dodelila vrednost promenljive i u pisala na server potrebno je izvršiti osveženje stranice. U tom slučaju, ako vrednosti ostalih promenljivih nisu sačuvane kao promenljive sesije izgubiće se svi podaci koje smo želeli da sačuvamo tj. nova vrednost svih promenljivih će biti NULL. Pošto je zamišljeno da se u okviru aplikacije dozvoli korisniku popunjavanje svakog pojedinačnog polja, a JavaScript funkcijom smo omogućili osvežavanje stranice napuštanjem svakog tog polja, moralo se voditi računa kako o dodeljivanju novih vrednosti promenljivama, tako i čuvanju vrednosti promenljivih koje nismo menjali.

```

if (isset($_REQUEST['datum'])) $datpri=$_REQUEST['datum'];
else {$datpri=$_SESSION['datpri'];}
if (!isset($_SESSION['datpri'])) $datpri=date('Y-d-m');
if (isset($_REQUEST['sifra'])) $sifpri=$_REQUEST['sifra'];
else {$sifpri=$_SESSION['sifpri'];}

```

Uslovnom strukturom if-else se proverava da li želimo promeniti vrednost promenljive ili zadržati staru. Svakim novim prolaskom parsera PHP koda proverava se da li je promenljiva setovana (isset), ako jeste dodeljujemo joj novu vrednost a ako nije (else) zadržavamo joj staru vrednost u obliku promenljive sesije. U ovoj aplikaciji su praktično svi podaci dodeljivani promenljivima sesije, pa čak i sadržaji čitavih tabela u obliku multidimenzionalnih vektora (nizova).

```
$_SESSION['vekt'][$_SESSION['idv']][$i]=$_REQUEST["im$s"];

```

Moduli u obliku fajlova **dobavljac.php** i **prevoznik.php** služe za selektivno prikazivanje podataka. Prikazivanje se vrši putem tabele za izbor dobavljača ili prevoznika u gornjem desnom uglu aplikacije (slika 3.).

Slika 3: Web verzija aplikacije "Ulas u magacin"

Selektovanje jednog ili drugog modula se vrši jednostavnom promenom upita bazi podataka. Modul dobavljača vrši upite bazi podataka poljima tabele namenjene za dobavljače, i dobijene rezultate prikazuje u vidu tabele na ekranu. Modul prevoznika vrši

identičan posao ali poljima tabele namenjenima za prevoznike. Za razliku od ostalih tabela, donja, tj. **dnevnik ulaza materijala** (Slika 4.) poseduje specifičnu osobinu da pored toga što ispisuje prenesene podatke dozvoljava korisniku da i sam upiše određene vrednosti poput **Stanje**, **Komada** i **Količina**. U isto vreme, ova tabela nije unapred određena količinom podataka koji definišu broj kolona i redova, već se mora formirati u zavisnosti od korisnika, tj. broja redova materijala koje korisnik selektuje. Ovaj problem je rešen uz pomoć multidimenzionih vektora i korisničke funkcije koja iscrtava redove i kolone tabele, i u isto vreme ih popunjava podacima dozvoljavajući korisniku da dopunjava polja koja su ostala prazna.

Dnevnik ulaza materijala												
Rb	Šifra mat.	Naziv mat.	Dimenzija	Debljina	Klasa	Jed.mer.dim.	Osn.mat.	Min.zaliha	Stanje	Komada	Količina	
1	77777	Eksen	12mm	1	prva	kg	Okov	110	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
2	66666	Univer	290*250cm	11	druga	kom	Drvo	20	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

*Slika 4: Tabela Dnevnik ulaza materijala*

```

if (isset($_SESSION['idv']))
{
    for ($i=0; $i <= 7; $i++)
    {
        $s=$i+1;

        $_SESSION['vekt'][$_SESSION['idv']][$i]=$_REQUEST["im$s"];
    }
    $_SESSION['idmat'][$_SESSION['idv']]=$_REQUEST['im0'];
    ++$_SESSION['idv'];
    echo $mag -> Tabela($_SESSION['vekt'], $_SESSION['df'],
        $_SESSION['dk'], $_SESSION['dm']);
}

```

Navedeni primer koda služi da napravi tabelu Dnevnik ulaza materijala. Promenljive sesije čuvaju podatke o prenesenim redovima tabele. Primeći se da su multidimenzioni vektori jer pored kolona koje su u vidu prvog indeksa imaju i drugi indeks gde se čuvaju podaci o redovima. Podaci koje korisnik upisuje čuvaju se u promenljivama sesije pod imenima `$_SESSION['df']`, `$_SESSION['dk']`, `$_SESSION['dm']`. Funkcija `Tabela()` koja prihvata četiri parametra je zadužena da napravi tabelu i ispiše podatke onako kako ih je korisnik prosledio. Funkcija se nalazi u okviru klase `Konekcija` i kao takva je metoda instanciranog objekta `$mag`. Aplikacija na kraju ima četiri mogućnosti koje pruža korisniku. Da snimi, traži novi unos, štampa dnevnik ili izađe iz aplikacije

### 3.1 Ograničenja grafičkog interfesja web aplikacije

Grafički interfejs rađen u HTML-u ima svoja ograničenja kako u funkcionalnosti tako i izgledu aplikacije, a naročito u optimizaciji aplikacije za rad u različitim browserima. Česta je upotreba osvežavanja stranice iz razloga unošenja podataka, što dosta usporava rad aplikacije i izaziva utisak isprekidanosti, ali je to jedini način u ovakvoj varijanti. Bilo

kakvo štampanje izveštaja se može izvršiti samo na serveru, bilo udaljenom ili lokalnom. Nije moguće "skrolovanje" podataka u rešetkama a manipulacija podacima tipa promene pozicije ili veličine rešetke, promene redosleda kolona, širine pojedinačnih kolona, i slično, praktično su nemoguće. Zbog potrebe za osvežavanjem ekrana prilikom unosa podataka u neko od input polja jer se podaci moraju proslediti na server sa korisničkog računara da bi bili ažurirani, nije moguće pritiskom na određeni taster tastature (na primer tab, ili enter), preći sa polja u polje radi unosa. Unos vrednosti direktno u polja rešetke je ostvaren umetanjem input objekata tipa tekst u pozicije rešetke gde se dozvoljava unos, a prosleđivanje se vrši uz pomoć promenljive sesije tipa višedimenzionog niza. Kod velikog broja slogova u tabeli, odnosno data rešetci, kretanje po redovima rešetke obavlja se klikom na dugmad "napred" ili "nazad".

#### 4. WEB2.0 APLIKACIJA -RIA GRAFIČKI INTERFEJS

Grafički interfejs Web2.0 aplikacije je napravljen celokupno u Adobe Fleks tehnologiji. Aplikacija podržava MVC (Model-View-Controller) arhitekturu, pri čemu se kompletan View (grafički korisnički interfejs) izvršava na strani klijenta, za razliku od prethodno opisane web verzije. Sam kontroler može se izvršavati na serverskoj ili klijentskoj strani, ili kombinovano, pri čemu svaka od ove tri varijante ima svojih prednosti i mana. Vizuelni raspored elemenata grafičkog korisničkog interfejsa se ne razlikuje mnogo od prethodne dve verzije, ali grafički, kao što se i vidi na slici 5., pruža daleko više mogućnosti korisniku. Primenom Fleks-a je omogućena i promena veličine komponenata od strane korisnika direktnim prevlačenjem graničnika komponenti, kao i podešavanje rasporeda podataka po želji. Dobijene podatke u data rešetkama je moguće razvrstavati po abecedi, vrednostima i dr., zatim je moguće menjati redosled kolona i sve to na veoma jednostavan način. Pošto se korisnički interfejs izvršava na klijentskoj strani, nema post ili get prosleđivanja podataka ka serveru u cilju osvežavanja ekrana, pruža se mogućnost kretanja po poljima interfejsa i rada samo putem tastature, bez upotrebe miša. U klasičnoj web verziji prilikom napuštanja input polja ekran se osvežavao zbog JavaScript funkcije i kursor bi uvek ponovo bio postavljen na početak, čime je nemoguće bilo kretanje putem tastature. Svi podaci u tekstualna polja i tabele se učitavaju sa servera putem XML dokumenta koje generiše PHP skript na serverskoj strani. Logički deo aplikacije (kontroler) koji radi na serverskoj strani, bilo na udaljenom ili lokalnom serveru, zadužen je za komunikaciju sa bazom podataka, matematičke proračune, selekciju podataka na osnovu zadatih kriterijuma, obezbeđivanje inicijalnih podataka aplikacije, rad sa datumima i vremenom i mnoštvo drugih radnji potrebnih za normalno funkcionisanje aplikacije. Svi fajlovi zaduženi za ove zadatke su napisani u PHP programskom jeziku. Osnovni problem pri pravljenju logičkog dela programa je komunikacija sa korisničkim interfejsom koja se odvija putem XML dokumenata. Naime, PHP programski jezik ne poseduje klase i metode za jednostavno parsiranje XML dokumenata. Klase koje su namenjene za parsiranje nisu pogodne za novi E4X standard XML-a koji koristi AS3. Ono što je potrebno je nova klasa za parsiranje XML-a koja pristupa vrednostima tagova i atributa po njihovim imenima. Iz tog razloga, za potrebe ove aplikacije razvijena je takva PHP klasa. Napisana klasa pod nazivom XMLParser je rezultat traženih osobina i metoda koja će čitati XML dokumente prosleđene na server iz korisničkog interfejsa.

My Flash Window

Ulaz Materijala Izlaz Materijala Pregled - štampa Izlaz

Mg MAGACIN OSNOVNOG MATERIJALA - broj: 151

**Nalog za primanje**

17 14.06.2008 NP

Broj Datum Sifra

**Dobavljač**

11.30.5378 domaći dobavljač Kae

Sifra Naziv Mesto

**Dokument Dobavljača**

06/02/2008

Oznaka Broj Datum

**Prevoznik**

53.12.5678 Đokica Tra sdfsd

Sifra Naziv Mesto

**Vozac**

Vozac Reg.Br.Vozila Br.Licne Karte JMBG Br.Pasosa

Sifra	Naziv	Dimenzije	Debljina	Jed. mere dim.	Jed. mere kol.	Osnovni mat.	Klasa	Min. zalihe
11.11.1111	čao	23	44	m	kom	□a□	prva	5
12.12.1212	đšćać	55	6	mm	kom	čaež	druga	4
12.34.2271	Materijal br4	150x24	5.44	kom	kom	Osnovni materijal	prva	23.5
12.34.2273	Materijal br5	150x55	5.5	g	kom	Osnovni materijal	prva	23.5

Sifra	Naziv Materijal	Dimenzije	Debljina	Jed. mere dim	Jed. mere kol.	Osnovni mat.	Klasa	Stanje	Komada	Kolicina
12.12.1212	đšćać	55	6	mm	kom	čaež	druga	V	66	54
12.34.2271	Materijal br4	150x24	5.44	kom	kom	Osnovni materijal	prva			

Snimi Novi unos Stampa Izlaz

Slika 5: RIA (Web2.0) grafički interfejs aplikacije "Ulaz u magacin"

## 5. ZAKLJUČAK

Analizom korištenih programskih jezika koji se koriste na aktivnim serverima, sve je jasnije da PHP programski jezik uzima primat u radu na serverskoj strani. Njegova snaga se ogleda ne samo u ceni i pristupačnosti, nego sve više u tome da se on razvio u jedan moćan i moderan objektno orijentisan jezik. Jednostavnost u pisanju koda kao i pokrivenost skoro svih područja u pisanju aplikacija i Web stranica uopšte, navodi nas na tezu da je primenom PHP-a moguće izraditi potpuno funkcionalnu web poslovnu aplikaciju koja po karakteristikama grafičkog korisničkog interfejsa ne zaostaje za desktop aplikacijama iste klase, a omogućuje sve prednosti web zasnovanih aplikacija. Ipak, pisanje celokupne aplikacije je pokazalo neke nedostatke PHP-a. Česta osvežavanja stranica, kao i teškoće u razmeni podataka u web varijanti aplikacije između komponenti View, Controller i Model, čine komplikovanim izradu korisničkog interfejsa koji bi bio istih karakteristika kao u desktop varijanti. Sličnost korisničkog interfejsa je održana, ali uz ograničenja za korisnika koja bi korisnicima naviklim na grafički interfejs desktop aplikacija mogla biti frustrirajuća. Koristeći samo PHP jezik nije nemoguće napraviti funkcionalnu aplikaciju za elektronsko poslovanje, ali je krajnje nepraktično i suviše komplikovano a samim tim i finansijski neisplativo, a korisniku se uskraćuju neke pogodnosti koje bi mu pružilo uvođenje novih tehnologija.

Uvođenje nove tehnologije u obliku Adobe Fleks-a je odgovor na navedene probleme. Ovo je potpuno nova tehnologija, velikih mogućnosti. Jednostavnost u korišćenju Flex-a, naročito Flex builder-a, je dovoljan razlog da se svaki programer počne interesovati za njegovu eksploataciju kako u svrhe izrade aplikacija tako i Web stranica. Grafički korisnički interfejs izrađen u Fleks tehnologiji je ne samo iste, nego i veće funkcionalnosti od korisničkog interfejsa desktop aplikacije. U Fleks tehnologiji, upotrebom ugrađenih komponenti je veoma jednostavno i brzo napraviti interfejs a zatim osnovnim poznavanjem ActionScript3 (AS3) jezika učiniti ga funkcionalnim. Pored prednosti manipulacije podacima na razne načine, ovakav korisnički interfejs omogućava i štampanje na računaru svakog korisnika, a to mu omogućavaju ugrađene funkcije za komunikaciju sa sistemom. Aplikacija se lako održava i menja po potrebi, a mogućnosti dizajna aplikacije su daleko veće od mogućnosti koje pruža HTML. Realizacijom rešenja zadatog problema smo na iskustveni način dokazali da je uz upotrebu PHP programskog jezika moguće izraditi Web zasnovanu integrisanu aplikaciju elektronskog poslovanja koja je u potpunosti funkcionalna. Dokazali smo da je uz upotrebu PHP jezika moguće napraviti desktop Web zasnovanu aplikaciju za elektronsko poslovanje, a dodavanjem Adobe Flex-a za izradu korisničkog interfejsa i Web2.0 aplikaciju čije su performanse bolje od klasičnih desktop aplikacija. Autori su primenom navedenih tehnologija realizovali i web2.0 aplikacije za upravljanje proizvodnjom, knjigovodstvo, menadžment informacioni sistem, dakle najbitnije aplikacije potrebne za funkcionisanje jednog preduzeća. Na identičan način mogli bi se realizovati i data servisi, to jest direktna i neposredna komunikacija između zaposlenih u preduzeću, zatim video i audio konferencije u realnom vremenu kao i dodavanje novih grafičkih elemenata koji bi po mogućnosti pojednostavili upotrebu aplikacije i tako je približili većem broju korisnika samim tim olakšavajući i skraćujući obuku korisnika.

## 6. LITERATURA

- [1] Lovreković Z., Djurica M., "Information Systems for Production Management: Does the Educational System Meet the Changing Requirements of the Yugoslav Industry?", Portland International Conference on Management of Engineering and Technology – PICMET03, Portland, Oregon, SAD, 21-24 July, 2003.
- [2] Lovreković, Z., Ristić, I., Runić, M., "Web tools for support of tutorial work with students", ETAI2007-VIII Makedonska nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem, zbornik radova, Ohrid, , 18-23 Septembar, 2007
- [3] Lovreković, Z., Ristić, I., Runić, M., "Web tools for support of tutorial work with students", ETAI2007-VIII Makedonska nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem, zbornik radova, Ohrid, , 18-23 Septembar, 2007
- [4] <http://knol.google.com/k/web-2-0-singularity-of-networks#> , M.Ishak Ziaee, Web 2.0 - Singularity of Networks! How Web 2.0 is reshaping information and its management
- [5] [http://www-vs.informatik.uni-ulm.de/de/intra/bib/2007/IMCL/papers/175\\_Final\\_Paper.pdf](http://www-vs.informatik.uni-ulm.de/de/intra/bib/2007/IMCL/papers/175_Final_Paper.pdf) , Steffen Kernchen, Reiner Dumke ,Autonomous Management of User Models for Lifelong Learning, Otto-von-Guericke University of Magdeburg, Germany
- [6] Lovreković, Z., "Čemu služi informatika?", Fakultet za menadžment, Novi Sad, 2002.
- [7] Lovreković, Z., "Virtuelna zajednica za upravljanje znanjem-jedno praktično iskustvo", Međunarodna naučna konferencija "Na putu ka dobu znanja", Split, 2009



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.4:37

Stručni rad

### PRIMENA WEB 2.0 ALATA U OSNOVNIM ŠKOLAMA – IMPERATIV SAVREMENOG OBRAZOVANJA

Nevena Perić<sup>1</sup>

**Rezime:** Za naše učenike video igre, računari, MP3 plejeri, mobilni telefoni, socijalne mreže i igre preko interneta su deo svakodnevnog života. Tehnologija danas angažuje učenike na načine koje su ranije generacije mogle samo da sanjaju. Ovaj trend je važan imperativ školama koje su pod ogromnim pritiskom da angažuju učenike na načine koji su u skladu sa izazovima 21. veka. Korišćenje tehnologije kao alata za uključivanje učenika u školske aktivnosti, njihovo veće povezivanje sa svetom koji ih okružuje, važan je zadatak savremene škole.

Nastavnici mogu da koriste neke od alata za učenje kreirajući pomoću njih nastavne materijale za hibridno učenje ili bar za uvođenje elektronskih materijala kao dopunu tradicionalnoj nastavi. Koristeći ove alate za saradničko učenje (wiki) ili dopunu tradicionalnoj nastavi (blog) i sl. nastavnik preuzima ulogu facilitatora, dok učenici postaju odgovorni za sopstveno učenje.

Nastavnici traže načine kako da učine obrazovanje inspirativnijim i da ukažu na njegov značaj. Tehnologija predstavlja ogromnu mogućnost za ubrzavanje učenja, za razvijanje učenika u kritičke konzumente sadržaja. Komunikacija i saradnja sa učenicima preko interneta promoviše kritičko mišljenje, socijalnu odgovornost i rešavanje problema. Nema boljeg načina da učenici nauče kako da rešavaju probleme iz stvarnog sveta koji su pred njima.

Mnogi su skeptični kada je reč o korišćenju tehnologije u obrazovne svrhe i to je razumljivo. Vreme provedeno na internetu je dovoljno za razvoj kritičkog mišljenja, odlučivanja, kolaboracije, saradničkih i voditeljskih uloga... Pogledavši oko sebe uočićemo učenike koji šalju tekstualne poruke, proveravaju svoj nalog na Fejsbuku, pišu na svojim blogovima, igraju igrice, ili rade sve to istovremeno. Njihovo angažovanje u korišćenju tehnologija je ogromno. Zamislimo mogućnost kada bi nastavnici mogli da zadobiju pažnju učenika korišćenjem upravo tih tehnologija u obrazovne svrhe.

U ovom radu je prikazan osvrt na to kako nastavnici osnovnih škola u Srbiji koriste Web 2.0 alate u realizaciji nastavnih sadržaja.

**Ključne reči:** Web 2.0/kritičko mišljenje/saradničko učenje/angažovanje učenika.

<sup>1</sup> Nevena Perić, spec.obrazovne tehnologije, OŠ "Dimitrije Davidović", Ante Protića 3, Smederevo,  
E-mail: [nsrper@gmail.com](mailto:nsrper@gmail.com)

## USE WEB 2.0 TOOLS IN ELEMENTARY SCHOOLS - IMPERATIVE OF MODERN EDUCATION

**Summary:** *For our students video games, computers, MP3 players, cell phones, social networks and games over the Internet are part of everyday life. Technology today engage students in ways that previous generations could only dream of. This trend is an important imperative for schools which are under tremendous pressure to engage students in ways that are consistent with the challenges of the 21st century. Using technology as a tool for involving students in school activities, their increased connectivity with the world around them, is an important task of the contemporary school.*

*Teachers can use some of the tools for learning by creating them with teaching materials for hybrid learning, or at least the introduction of electronic materials as a supplement to traditional teaching. Using these tools for collaborative learning (wiki) or supplement traditional teaching (blog) and so on, teacher assumes the role of facilitator, while students become more responsible for their own learning.*

*Teachers look for ways to make education inspirational and to indicate its importance. Technology represents a tremendous opportunity to accelerate learning, to develop students to critical consumers of content. Communication and cooperation with students via internet promotes critical thinking, social responsibility and problem-solving. What is better way for students to learn how to solve real-world problems.*

*Many people are skeptical when it comes to using technology for educational purposes only and that is understandable. Time spent on the internet is enough for the development of critical thinking, decision making, collaboration, cooperative and show-role ... Looking around you will notice students who send text messages, check your account on Facebook, write in their blogs, play games, or doing it all at once. Their involvement in the use of technology is enormous. Imagine the possibilities when teachers could gain the attention of students using these technologies just for educational purposes.*

*This work presents a review of how teachers of primary schools in Serbia are using Web 2.0 tools in the implementation of school (teaching) content.*

**Key words:** *Web 2.0/ critical thinking/ collaborative learning/ engage students*

### 1. UVOD

Računari su sastavni deo života savremenog učenika, ali i života nekih od nas. Razlika, kako bi rekao M. Prenski (Marc Prensky, 2001), je u tome da su učenici digitalni urođenici, a mi digitalne pridošlice. Oni su od prvog trenutka svog života okruženi savremenim tehničkim uređajima (mobilnim telefonima, računarima, video igrima, MP3 plejerima i sl.), uz njih odrastaju. Mi se na savremenu tehnologiju privikavamo, prihvatamo je ili je ne prihvatamo. Način razmišljanja naših učenika je drugačiji od našeg, pa su drugačiji i obrasci učenja i ponašanja u kojima postoji mala ili sve manja tolerancija na predavačku nastavu. Današnjeg učenika, naviknutog na dinamične sadržaje, je teško motivisati da aktivno učestvuje u procesu učenja, što znatno utiče i na postignuća koja nezainteresovani učenik može da ostvari. Ukoliko bi se proces učenja odvijao u okruženju

koje je bliskije svakodnevnom iskustvu učenika, kao što su računari, socijalne mreže, elektronska komunikacija, njegovo angažovanje bi bilo veće, a samim tim i kvalitet postignuća.

## **2. WEB 2.0 ALATI – IMPERATIV SAVREMENOG OBRAZOVANJA**

Svakodnevne aktivnosti savremenog čoveka, pa i učenika, podrazumevaju korišćenje Web 2.0 tehnologije: elektronska komunikacija, pronalaženje informacija, razmena dokumenata, fotografija i sl. To je prouzrokovalo i promene načina razmišljanja i navika korisnika interneta. Stvorena je takozvana web demokratija u kojoj se pasivni korisnici pretvaraju u aktivne učesnike u izradi sadržaja – decentralizacija izrade sadržaja. Neprirodno bi bilo da škola ignoriše savremene tokove razvoja ljudskog društva i ne iskoristi pogodnosti elektronskih medija i Web 2.0 alata za angažovanje učenika i njihovo preuzimanje odgovornosti za sopstveni razvoj.

### **2.1. Karakteristike Web 2.0 alata**

Prethodni mediji imali su zadatak da informišu korisnike, da im predstavljaju neku informaciju. Autori i urednici su brinuli o kreiranju sadržaja, njihovom ažuriranju. Internet je do pojave Web 2.0 tehnologije takođe uglavnom predstavljao skladište informacija koje su korisnici pasivno konzumirali. Web 2.0 tehnologiju karakteriše to da ona akcenat stavlja na socijalni aspekt korišćenja interneta. Korisnici uz Web 2.0 tehnologiju imaju mogućnost da učestvuju u stvaranju sadržaja na internetu, da se udružuju, da učestvuju u komunikaciji koja se odvija između korisnika i računara, kao i među samim korisnicima, prilikom čega on postaje aktivni učesnik, a ne samo pasivni konzument. Omogućena je veća sloboda i interakcija sa medijem. Korišćenjem RSS tehnologije omogućeno je praćenje raznih web stranica u specijalizovanim čitačima i integracija informacija u druge web stranice. Pored toga postoje i mešap (mashup) aplikacije koje omogućavaju kombinovanje više različitih mrežnih servisa i nude vlastitu uslugu.

Osim što Web stranice služe kao izvor informacija, one su i mesto za okupljanje istomišljenika ili korisnika. Na taj način se Web stranica gradi kao smislena celina. Korisnik je u središtu pažnje, kao autor sadržaja koje kreira pomoću raznih mrežnih servisa: pisanje bloga, učestvovanje u diskusijama na forumima, kreiranje i deljenje fotoalbuma i video zapisa, podcasta, kreiranje sadržaja pomoću wiki alata, mrežne enciklopedije, izrada vlastitih web stranica, portala itd. Zajedničko za sve servise je interaktivno i brzo okruženje čiji izgled zavisi od sadržaja koje postavljaju sami korisnici. Društveno umrežavanje (eng. social networking) je osnova Web 2.0 filozofije. Otvorenost, sloboda i kolektivna inteligencija su karakteristike Web 2.0 filozofije, koje podstiču korisnika da tokom korišćenja daju sadržaju i svoj doprinos. Najpopularniji alati su: blogovi, wiki stranice, podcastovi, društvene mreže i druge slične usluge.

### **2.2. Interakcija pomoću Web 2.0 alata**

Web 2.0 alati su društveni programski alati koji korisnicima omogućavaju interakciju i razmenu podataka, njihovo objavljivanje na internetu. Oni omogućavaju saradničko pisanje (Wiki, Google docs, Windows Live Office i sl.), što znači da je grupi korisnika omogućena saradnja pri izradi sadržaja i objavljivanju na mreži. Ovi alati podržavaju i saradničko učenje, te kroz vršnjačko učenje i transfer znanja mogu podstaći učenike na viši nivo kreativnosti i sticanje dodatnih IKT veština. Mnogi od njih su besplatni i svima dostupni, te

se mogu vrlo uspešno koristiti u školi kao dopuna klasičnoj nastavi i svim oblicima vannastavnih aktivnosti. Na taj način učenje prestaje biti samo konzumiranje sadržaja, odvija se kroz saradnju i stvaranje vlastitog znanja uz pomoć raznovrsnih resursa i korisnika.

Prednosti korišćenja Web 2.0 alata u obrazovanju su: mogućnost saradničkog učenja, dostupnost elektronskih resursa koji se nalaze na internetu, korišćenje alata čija je jedna od odlika uvažavanje učeničkih interesovanja i potreba. U tradicionalnoj nastavi se saradnički rad uglavnom tretirao kao prepisivanje, varanje. Danas se zna da je vršnjačko učenje najkvalitetniji vid učenja, gde su saradnici u tom procesu aktivni i angažovani. Kao veoma pogodan alat za saradničko učenje kroz zajednički rad na dokumentima vezanim za nastavu je Google Docs . Ovo je alat pomoću koga više učenika može da uređuje dokument (tekst, prezentaciju, crtež, tabelu), svako sa svog računara, bez obzira da li se nalaze u istoj prostoriji ili su kilometrima udaljeni. Pri tome mogu da komuniciraju koristeći alat za časkanje (Google Talk), dogovaraju se, analiziraju.

Koristeći blog (WordPress, Blogger i sl.) kao alat za pisanje, učenici pišu za publiku. Blog može da sadrži i video materijale, audio zapise, slike, fotografije, animacije, što mu daje multimedijalni karakter. Što je bolje napisan rad, sadržajniji, kreativniji, sa više humora, to rad ima više čitalaca, kritike i komentari su bolji. Takva povratna informacija motiviše učenike da se više potrudu i ulože više kreativnosti u stvaralački pisani rad. Sa druge strane, blog može da posluži kao odličan kanal za komunikaciju među učesnicima u obrazovnom procesu. Sadržaj bloga kroz komentare može biti kritikovan, ali i dopunjen. Ukoliko se u okviru sadržaja postavi problem, kroz komentare se može doći do rešenja problema, što je odličan način aktivnog učenja i sticanja trajnih znanja.

Wiki je alat koji je najpogodniji za saradnju i saradničko učenje. Grupa autora zajedno kreira sadržaje, tokom rada se dogovara na posebnoj stranici za razgovor, lako prati sve izmene sadržaja, moguće je vratiti prethodne verzije sadržaja, vršiti revizije, urediti sadržaj i sl. Kod nas najaktuelniji servis je Wikispaces , dok je najpoznatiji produkt nastao u wiki okruženju slobodna enciklopedija Wikipedia.

Forumi su veoma rasprostranjen način komunikacije na internetu u kome učestvuje veliki broj korisnika. Podseća na komentare na blogu, ali temu može da pokrene bilo koji učesnik, a ne samo autor. Popularna su i glasanja u okviru foruma kojima učesnici ocenjuju važnost, aktuelnost i zanimljivost same diskusije.

Interesantna je interakcija koja se ostvaruje na sajtovima za razmenu video zapisa (YouTube), fotografija (Flickr) ili prezentacija (SlideShare) koji su veoma popularni. Zahvaljujući označavanju – “tagovanju” (tagging) kao tehnici kojom se vrši kategorizacija sadržaja, korisnik veoma lako može pronaći sadržaje koji su mu potrebni. Pored toga, te sadržaje može komentarisati, ocenjivati glasanjem ili deliti sa svojim saradnicima i koristiti ih u skladu sa autorskim pravima.

Društvene mreže su najkarakterističniji vid komunikacije i udruživanja u okviru Web 2.0 tehnologije. Fejsbuk (Facebook) je najpopularnija društvena mreža u Srbiji. Njeni su korisnici, i pored starosnih ograničenja, čak i učenici nižih razreda osnovne škole. U okviru ove društvene mreže ljudi se udružuju, kreiraju grupe prema određenim interesovanjima, postavljaju veze ka određenim sadržajima na internetu, objavljuju događaje, postavljaju beleške na razne teme... Posredstvom ovakve mreže komunikacija, kao i interakcija sa

sadržajima dostupnim na internetu, dostiže svoj vrhunac.

Ukoliko smo svesni značaja i moći koju ima internet, kao medij koji omogućava sve navedene vidove komunikacije, interakcije, saradnje, kao i neograničenosti njegovih resursa, moramo ga iskoristiti u nastavi. Kreativnošću nastavnika sigurno možemo zainteresovati učenike da aktivno koriste sve prednosti interneta i Web 2.0 alata i u cilju obrazovanja i sopstvenog razvoja. Preduslov je „samo“ obrazovanje nastavnika za njihovu upotrebu i primenu.

### 3. PRIMENA WEB 2.0 ALATA U OSNOVNIM ŠKOLAMA U SRBIJI

Tradicionalno obrazovanje podrazumeva uglavnom predavanja koja nastavnik spremi i prezentuje učenicima, rad učenika usredsređen isključivo na sopstveni papir/svesku, bez razgovora sa ostalim učenicima koji ga okružuju. Web 2.0 alati, kao alati za učenje, po prirodi su saradničkog karaktera. Učenici kritikuju i komentarišu međusobno zadatke, u timovima kreiraju nove sadržaje, jednostavno komuniciraju međusobno i sa nastavnikom, postavljaju pitanja ili započinju diskusije. Mogućnosti za korišćenje alata društvenih medija u učionici su ogromne. U rukama veštih učitelja, oni se mogu koristiti da uključe učenike u kreativne načine učenja, podsticati saradnju. Za neke učenike, koji su stidljivi ili nemaju naviku da komuniciraju, diskusije preko elektronskih medija su manje zastrašujuće, tako da se lakše odlučuju da učestvuju u njima. To je prilika da upoznaju jedni druge i ohrabre se za stvaranje novih veza sa vršnjacima. Ukoliko pokažu da znaju odgovore, informisani su ili postavljaju dobra pitanja, učenici postaju uspešni na mreži, ističu se i jačaju samopouzdanje.

Učenici korišćenjem Web 2.0 alata u procesu učenja imaju priliku da razviju veštine učenja 21. veka: upoznaju nove metode istraživanja, postanu nezavisni istraživači, razviju veštine kreativnog razmišljanja, rešavanja problema, da postanu reflektivni učenici, timski radnici, efektivni učesnici, da sami upravljaju sopstvenim razvojem i obrazovanjem. Sa druge strane, savremena tehnologija nam omogućava da upoznamo individualne karakteristike učenika bolje nego ikada do sada. U toj situaciji, svaki učenik može imati lični plan razvoja, raditi različite zadatke u različito vreme. Učenici mogu da rade u grupama, na različitim zadacima, primerenim njihovim mogućnostima, interesovanjima i potrebama. Nastavnik, sa druge strane, ima mogućnost da ih usmerava i koordinira njihov rad, da svoju pažnju posveti onima kojima je najpotrebnija podrška.

Naravno, neophodno je izraditi strategiju pre uvođenja novih alata u nastavu. Ona podrazumeva sledeće korake:

- ☐ ispitati dostupnost tehničkih uređaja svakom učeniku,
- ☐ obezbediti tehničku podršku,
- ☐ utvrditi nivo IKT veština koje učenici poseduju,
- ☐ upoznati učesnike, posebno roditelje, sa ciljevima, značajem, dobitima uvođenja novih tehnologija u nastavni proces,
- ☐ urediti pristup i dozvole učesnicima,
- ☐ osigurati bezbednost,
- ☐ dobro osmisliti aktivnosti i sadržaje koji će se izučavati.

### 3.1. Web 2.0 u obrazovanju - iskustva iz sveta

Prateći periodiku koja se bavi temom obrazovanja u svetu ([eSchoolNews](#), [theJournal](#), [Education Week](#) i dr.) možemo doći do zaključka da škole na zapadu imaju veće iskustvo u korišćenju Web 2.0 tehnologija. Mnogo bolja opremljenost škola kada je u pitanju savremena tehnologija, kao i upotreba iPad-a, mobilnih telefona i drugih uređaja u nastavi, dovoljan je znak da je digitalna tehnologija u velikoj meri zastupljena u obrazovanju širom sveta. Samim tim, tamo su aktuelni i drugi alati, razne platforme za učenje i raznovrsne socijalne mreže koje služe za komunikaciju između nastavnika i učenika, ali i učenika i učenika ([Diipo.com](#), [Twitter](#), [EnterTheGroup](#)).

Neki od ciljeva uvođenja tehnologije u nastavu su i što veće angažovanje učenika u nastavnom procesu, njihovo osposobljavanje i priprema za budućnost, olakšavanje komunikacije sa roditeljima. Pomoću Web 2.0 alata nastavnik ima uvid u aktivnosti učenika, jer oni, osim što mogu da koriste nastavne materijale koje sam nastavnik postavi, imaju mogućnost i da sami postavljaju svoje radove na mrežu, da komuniciraju međusobno, učestvuju u grupnim projektima i sl.

U potrazi za besplatnim platformama koje se mogu koristiti u obrazovanju nastavnici ističu [Edmondo](#), sajt za socijalno umrežavanje u obrazovne svrhe. Nastavnici i učenici mogu postavljati nastavne materijale, deliti veze (linkove) i video zapise, domaće zadatke, ocene, koristeći razne digitalne sadržaje: blogove, linkove, slike, prezentacije i sl. Sa druge strane, stručnjaci koji se bave uvođenjem tehnologije u obrazovanje kao najznačajnije alate ističu: blog, socijalne mreže (Twitter), alate za saradničko uređivanje dokumenata (Google Doc, [TypeWith.me](#)), razmenu dokumenata (posebno kada omogućavaju praćenje aktivnosti učenika, kao [SlideRocket](#)), ali i razne alate za video konferencije i socijalno umrežavanje koji nisu besplatni.

Zanimljivo je da nastavnici u nastavi koriste i alate koji su nama dostupni, ali se ustručavamo da ih uvedemo u škole. Veoma interesantan je primer upotrebe aplikacije Farmville, izuzetno popularne među korisnicima Fejsbuka u Srbiji, u nastavi više predmeta. Sa druge strane, na engleskom govornom području učenici imaju prilike da koriste brojne aplikacije, softvere, specijalizovane za izučavanje sadržaja pojedinih predmeta, ali i da koriste brojne sajtove na kojima se nalaze interaktivni materijali za učenje i uvežbavanje.

### 3.2. Web 2.0 u obrazovanju - iskustva iz osnovnih škola u Srbiji

Web 2.0 tehnologija se u Srbiji prilično stidljivo uvlači u škole. Prvi koraci načinjeni su umrežavanjem nastavnika kroz učešće u pojedinim elektronskim kursovima i programima stručnog usavršavanja. Među njima su najbrojniji seminari koje u okviru PIL programa realizuje Elektronski fakultet u Nišu. Pored toga, Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja je školske 2009/2010. godine u okviru projekta „Učenje na daljinu – profesionalni razvoj zaposlenih u obrazovanju“ realizovao tri obuke elektronskim putem. CIP-Centar za interaktivnu pedagogiju je iste godine realizovao takođe tri elektronska seminara za zaposlene u obrazovanju. Naredne godine mnogi seminari za stručno usavršavanje zaposlenih u obrazovanju dobijaju dozvolu za realizaciju putem interneta. Značajna posledica ovih aktivnosti je, osim znanja i veština koje nastavnici stiču tokom obuka, upravo njihovo povezivanje, umrežavanje. Danas je u okviru društvene mreže Fejsbuk kreirano mnoštvo profila čiji su vlasnici grupe prosvetnih radnika (stručna društva ili neformalne grupe). Cilj njihovog povezivanja je razmena iskustava, ideja, znanja.

Mnogi od ovih programa stručnog usavršavanja u okviru aktivnosti imaju i razmenu iskustava polaznika u korišćenju IKT u nastavi. Na taj način moguće je steći uvid u zastupljenost elektronskih alata i Web 2.0 tehnologija u procesu obrazovanja u Srbiji.

Najpopularniji Web 2.0 alati su alati za deljenje sadržaja: video zapisa, fotografija, prezentacija (You Tube, Flickr, SlideShare). Njih nastavnici najčešće koriste prilikom pripremanja nastavnih materijala: ukoliko imaju svoju web stranu, na njoj postavljaju vezu ka ovim sadržajima, ili ih jednostavno preuzimaju i koriste na samom času.

Mnogi nastavnici imaju svoje lične profile na Fejsbuku koje koriste za komunikaciju sa učenicima. Jedan od njih je [profil](#) Mirjane Spasić, profesora fizičkog vaspitanja iz Bora, koja na svojoj Fejsbuk stranici objavljuje informacije o uspesima svojih učenika na takmičenjima, video zapise značajne za nastavu fizičkog vaspitanja, kao i razne informacije o vannastavnim aktivnostima.

Wiki alat nije baš mnogo zastupljen u nastavi u školama u Srbiji. Ipak, u okviru programa stručnog usavršavanja „Elektronskim učenjem do kreativne nastave“, jedna od tema koje se obrađuju je i korišćenje wiki alata u nastavi. Kao primere za analizu korišćenja Wiki alata u nastavi možemo pogledati sajtove [Zanimljiva matematika](#) i [Deca recikliraju](#). *Zanimljiva matematika* se sastoji od osam stranica koje, pored osnovnog teksta, sadrže audio zapis, nekoliko veza ka tekstualnim dokumentima i prezentacijama, kao i veze ka drugim web stranicama na kojima se mogu pronaći matematički sadržaji. *Deca recikliraju* je sajt na šest strana koje, pored osnovnog teksta, obiluju fotografijama, ilustracijama, video zapisima. Dakle, u oba primera vidimo multimedijalni prikaz sadržaja. Ono što izostaje je komunikacija i saradnja, što su upravo glavne karakteristike wiki alata.

Blog je daleko zastupljeniji u nastavi u našim školama. Možemo uočiti da se koristi u redovnoj nastavi i u okviru vannastavnih aktivnosti (npr. [Znanje nije bauk](#), [Subjekt i predikat](#), [Sportska gimnastika preskoci](#), [Biljamatematika](#), [Matematičarenje](#), [Dečji festival hleba](#)), ali i kao [internet prezentacija škole](#), čemu je doprinela i obrada te teme u Elektronskom časopisu za nastavnike u okviru Majkrosoftovog projekta PIL. Analizirajući navedene primere blogova možemo zaključiti da oni sadrže različite sadržaje: tekst, fotografiju, ilustraciju, prezentaciju, video zapis, veze ka drugim web stranicama i dokumentima. U okviru nekih od njih ostvarena je komunikacija sa korisnicima putem komentara. Najčešće su to komentari kolega, a ne dece. Interesan je primer bloga *Matematičarenje* gde je interakcija sa učenicima ostvarena tako što učenici u okviru komentara postavljaju rešenja zadataka datih u blogu. Potom nastavnik, kao moderator sadržaja, u ta rešenja upisuje komentare i ukazuje na eventualne greške koje su učenici napravili rešavajući zadatke. Na taj način učenici dobijaju povratnu informaciju o svom radu, mogu se vratiti na zadatke prilikom čijeg rešavanja su pogrešili i pokušati ponovo da ih reše. Posebno je zanimljiv blog OŠ „Sveti Sava“ iz Bačke Palanke koji zajedno uređuju nastavnici i učenici. Sadržaji ovog bloga su veoma raznovrsni, a veze ka drugim stranicama mogu nas odvesti do novih interesantnih blogova nastalih u okviru raznih projekata koji se realizuju u ovoj školi.

Ono što još treba dodati je činjenica da veliki broj osnovnih škola u Srbiji poseduje internet prezentaciju škole, tj. web stranicu na kojoj se objavljuju razne informacije o toj školi. Većina tih sajtova ne pruža korisnicima velike mogućnosti interakcije (eventualno je moguće učestvovati u nekom glasanju). U nekim školama su nastavnici kreirali elektronske kurseve, uglavnom koristeći Mudl platformu (Moodle).

#### 4. ZAKLJUČAK

Pre samo par decenija učenici su iz škole izlazili sa znanjem koje im je garantovalo posao do penzije. Upotrebljivost tog znanja je trajala čitav njihov radni vek. Danas se to iz osnova promenilo. Znanje se povećava iz dana u dan, iz sata u sat. Pogledajmo samo brzinu kojom se menjaju mogućnosti običnog mobilnog telefona. Danas ne znamo koje će sve operacije biti moguće uraditi pomoću mobilnog telefona za par godina. Ne možemo ni pretpostaviti kojim će se poslom baviti naš današnji učenik, koja će mu znanja biti potrebna u njegovom radnom veku. U mnogim oblastima života upotrebljivost postojećeg znanja meri se mesecima ili godinama.

Savremena teorija učenja, konektivizam, pokrenuta je sa idejom da se donošenje odluka bazira na brzo promenljivim osnovama. Stalno se traga za novom informacijom. Sposobnost da se napravi razlika između značajne i beznačajne informacije je od vitalne važnosti. Sposobnost da se prepozna kad nova informacija menja osnovu na kojoj se zasniva prethodno doneta odluka, takođe je izuzetno važna. «Konektivizam predstavlja model učenja koji uvažava tektonske promene u društvu gde učenje više nije interna, individualistička aktivnost. Kada se primene novi alati menja se i način na koji ljudi rade i funkcionišu. Oblast obrazovanja je u zakašnjenju sa prepoznavanjem novih alata za učenje i promena u okruženju, kao i šta to znači za učenje. Konektivizam pruža uvid u veštine učenja i zadatke koji su potrebni učenicima za prosperitet u digitalnom dobu.» (Siemens, 2004).

Odrastajući sa širokim pristupom tehnologiji, naši učenici su sposobni za intuitivno korišćenje uređaja informacione i komunikacione tehnologije, posebno Interneta. O tome kako uče digitalni urođenici postoji bogata literatura angloameričkih istraživača. Zaključci su sledeći:

- ☐ više vole da uče radeći, praktikujući,
- ☐ dobro uče putem otkrića, samostalno ili u vršnjačkoj grupi,
- ☐ sposobni su da usvoje informaciju i kreativno je upotrebe,
- ☐ interesovanja su im šira od nastavnih sadržaja,
- ☐ motivisani su za učenje kada koriste savremene tehnološke uređaje,
- ☐ uče iz sopstvenog iskustva, ne vole priručnike i uputstva,
- ☐ vole da uče u vršnjačkim timovima, parovima (*peer-to peer* pristup im je uobičajen),
- ☐ preferiraju multimedijalne sadržaje, dugi tekstovi ih odbijaju.

Današnji učenici ne prihvataju tradicionalnu nastavu jer je za njih previše spora, nedinamična, neinspirativna. Njima je potrebna nastava koja uvažava njihove navike, interesovanja, potrebe, mogućnosti. Savremena nastava traži da nastavnik poznaje učenike koje vaspitava, ciljeve i zadatke vaspitanja, nastave i učenja, sadržaje koje realizuje, obrazovnu tehnologiju i standarde koje škola mora da zadovolji – poštuje. Učenje se odlikuje ne samo većom autonomijom učenika, nego je i veći naglasak na aktivno učenje, gde ključne uloge imaju kreiranje, komuniciranje i participiranje.

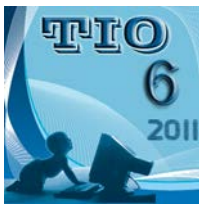
Osvrtom na primenu Web 2.0 alata u osnovnim školama u Srbiji dolazimo do zaključka da se ovi alati ne koriste u skladu sa mogućnostima koje oni mogu da pruže, odnosno da najčešće izostaju upravo mogućnost komunikacije i interakcije. Među nastavnicima ima digitalnih pridošlica, ali i onih koji uopšte ne prihvataju savremenu informacionu tehnologiju. A upravo to je ono što mora da se promeni ukoliko želimo da učenici u školi budu motivisani za učenje, angažovani, aktivni. Takođe, moramo prihvatiti promene ciljeva

obrazovanja, prihvatiti činjenicu da više nije potrebno memorisati što veću količinu informacija, već umeti pronaći, vrednovati, selektovati i kreativno upotrebiti informaciju.

Za uspešno osposobljavanje učenika za celoživotno učenje, samoučenje, neophodno je da prvo nastavnike osposobimo za korišćenje Web 2.0 alata, kao i za njihovu implementaciju u proces obrazovanja. Verovatno je najefikasniji način za to upravo obučavati ih pomoću tih alata, realizovati elektronske kurseve kao programe stručnog usavršavanja zaposlenih u obrazovanju. Na taj način će i sami proći kroz proces učenja pomoću Web 2.0 alata i prepoznati prednosti njihove primene u nastavi.

## 5. LITERATURA

- [1] Demski, Jennifer (2010.): *Ed Tech Experts Choose Top Tools*, posećeno 10. 3. 2011. godine, <http://thejournal.com/articles/2010/08/01/3-for-3.aspx>
- [2] Kessler, Sarah: *7 Fantastic Free Social Media Tools for Teachers*, posećeno 10. 3. 2011. godine, <http://mashable.com/2010/10/16/free-social-media-tools-for-teachers/>
- [3] Prensky M.: *Digital Natives, Digital Immigrants*, posećeno 14. 3. 2011. godine, <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- [4] Ray, Betty (2011): *Using Farmville to Teach Standards*, posećeno 3. 3. 2011. godine, <http://www.edutopia.org/blog/farmville-standards-linda-deneher>
- [5] Siemens, George (2004): *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*, preuzeto 15. 4. 2011. godine, <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- [6] Tešić Z.: *Interaktivna komunikacija putem Web 2.0 tehnologija*, posećeno 10. 4. 2011. godine, [http://www.znaor.com/web\\_2.php#\\_Toc176793342](http://www.znaor.com/web_2.php#_Toc176793342)



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.738.1

Stručni rad

## RANGIRANJE PREČICA ADAPTIVNIH VEB SAJTOVA U FUNKCIJI EFIKASNOG PRISTUPA PODACIMA

Željko Eremić<sup>1</sup>

**Rezime:** Adaptivni veb sajtovi mogu menjati svoju strukturu na osnovu informacija o dosadašnjim ponašanjima posetilaca. Shortcutting je pristup koji stvara prečice između stranica, koje nisu do tada postojale, a sve u cilju poboljšanja efikasnosti postojeće navigacije. Ovaj rad uključuje primenu vejpost (waypost) status stranica, dodeljene pojedinim stranicama, koje nisu ciljne, ali postoji pretpostavka da mogu sadržati važne informacije za navigaciju korisnika. Cilj ovog rada je da teoretski predstavi metodologiju čijim korišćenjem je moguće rangirati prečice ka vejpost ili krajnjim stranicama na osnovu stepena doprinosa efikasnosti navigacije adaptivnih veb sajtova. Rad uključuje deskriptivni metod, metod „poslednjeg dokumenta“ i Markovljev model. Kao rezultat se očekuje teoretski objašnjen postupak za rangiranje prečica ka vejpost i ciljnim stranicama adaptivnog veb sajta.

**Ključne reči:** Vejpost, prečica, adaptivnost, navigacija, sajt

## RANKING OF SHORTCUTS OF ADAPTIVE WEB SITES IN THE FUNCTION OF EFFICIENT INFORMATION ACCESS

**Summary:** Adaptive web sites may change their structure based on the information about the visitors' behavior. Shortcutting is an approach that creates a shortcut between the pages that were not previously existed, with the aim of improving the efficiency of the existing navigation. This paperwork includes the application of the waypost status pages, assigned only to the individual pages, and not the target ones, with the assumption that they may contain important information for users' navigation. The aim of this paperwork is to theoretically present methodology which can be used for ranking the shortcuts to waypost pages or target pages based on the level of contribution to the efficiency of adaptive web sites' navigation. Paperwork uses descriptive method, the end document method and Markov chains model. Theoretically explained procedure for ranking shortcuts which lead to certain waypost and target pages of adaptive web site is expected as a result.

**Key words:** Waypost, shortcut, adaptation, navigation, site

<sup>1</sup> Mr Željko Eremić, dipl. ing. inf., Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu, Zrenjanin,  
E-mail: zeljko.eremic@gmail.com

## 1. UVOD

Inspiracija za ovaj rad potiče iz ranijih radova, pre svega [1], u kome je promovisana ideja da korisnici u digitalnom svetu mogu ostavljati digitalne tragove, poput tragova stopa u stvarnom svetu, i u [2] gde se prvi put javila ideja o vejpost (waypost) dokumentima. Već izvesno vreme postoji interesovanje vezano za pogodnosti koje pružaju adaptivni veb sajtovi. U osnovi ideje se nalazi mogućnost da se evidentiraju ponašanja korisnika prilikom njihovih poseta veb sajtu, i zatim da se takvi podaci obrade, a rezultati obrade iskoriste za poboljšanje navigacije na veb sajtu. Pri tome je poželjno da postoji što veći stepen automatskog korišćenja ovih procesa. Veoma često se unapređenja navigacije adaptivnih veb sajtova postižu na taj način što se dodaju prečice između stranica koje do tog trenutka nisu bile povezane. Ovaj pristup se naziva shortcutting.

Ovaj rad dokumentom smatra bilo veb stranicu u okviru sajta, bilo neki dokument u formatu poput pdf ili doc, koji se može preuzeti sa neke stranice veb sajta. U ovom radu se pravi razlika između stranica do kojih korisnici imaju potrebu da dođu (ciljni dokumenti), kao i onih stranica koje su samo usputne stanice do ovih ciljnih dokumenata. Standardno se prečice stvaraju ka ciljnim dokumentima, sa idejom da se smanji broj potrebnih aktivnosti (klikova) za dolazak do željenog dokumenta. Ovaj rad uzima u obzir i mogućnost da neki od međudokumenata sadrže korisne informacije za odluku o pristupu ciljnim dokumentima. U radu će biti objašnjen teoretski pristup za rangiranje značaja novostvorenih veza ka međudokumentima i ciljnim dokumentima kod adaptivnih veb sajtova.

## 2. ADAPTIVNI VEB SAJTOVI

Adaptivni veb sajtovi na prvi pogled izgledaju veoma slično običnim veb sajtovima. Razlika se ogleda u tome što ovakvi sajtovi imaju mogućnost da izmene svoj prikaz na osnovu evidentiranih prethodnih ponašanja korisnika. Adaptivni veb sajtovi su prema [3] sajtovi koji automatski unapređuju svoju organizaciju i prikaz kroz učenje iz šablona korisničkih poseta.

Adaptivni veb sajtovi imaju dva osnovna modula. Prvi (posmatrački) modul se bavi posmatranjem evidentiranih korisničkih poseta, iz kojih se mogu izvući određeni zaključci. Drugi (transformacioni) modul omogućava sprovođenje zaključaka dobijenih posle izvršenja prvog modula. U ovom radu će biti kratko objašnjena oba modula.

“Posmatrački modul posmatra korisnikovu interakciju sa sajtom i prikuplja važne statističke podatke o posećenim stranama, pređenim linkovima, praćenim putanjama, i problemima koji su se javili. Transformacioni modul na osnovu ovih podataka pravi promene na strukturi sajta.” [4]

## 3. LOG FAJLOVI, OBRADA PODATAKA, POČETNI, KRAJNJI I VEJPOST DOKUMENTI

Jedan od izvora informacija o ponašanju korisnika se može naći u log fajlovima. Log fajlovi su fajlovi koji se nalaze na veb serveru, i u njima su evidentirani korisnički zahtevi serveru. Ilustracija log fajlova, kao i najčešće korišćenog formata za log fajlove je prikazana u [5]. Teoretsko objašnjenje obrade zapisa iz log fajlova je razmatrano u [6]. Korisnička poseta veb sajtu podrazumeva obično pristup početnoj stranici, jednoj ili više međustranica, a završava se posetom krajnjem dokumentu (bilo stranici bilo nekom fajlu).

Ciljni dokumenti se biraju iz spiska krajnjih dokumenata, i oni predstavljaju dokumente za koje se osnovano pretpostavlja da su dokumenti koji zadovoljavaju potrebe korisnika za traženim informacijama, razmatrani su u [6]. Vejpost dokumenti se mogu dobiti iz spiska poseta korisničkih putanja, i to onih često posećenih dokumenata koji nisu ni početni, ni krajnji, ni ciljni dokumenti. Ideja o vejpost dokumentima je izložena u [6].

#### 4. RANGIRANJE VEZA

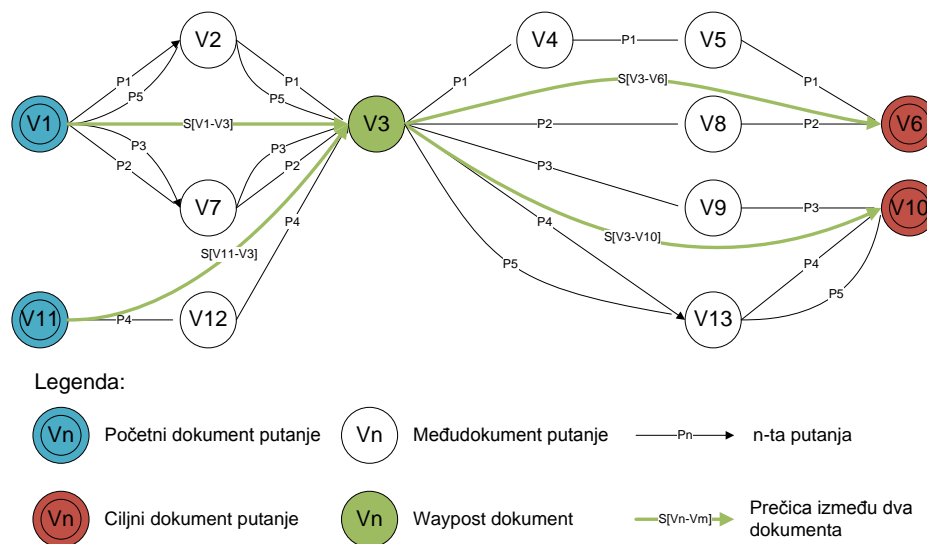
“Cilj shortcuttinga je smanjenje broj klikova koje posetilac mora učiniti u cilju pristupa njegovoj ciljnoj stranici“ [7]. Ovaj proces kao rezultat ima stvaranje prečica između parova dokumenta, koji do tada nisu bili povezani.

Kada su identifikovane korisničke putanje moguće je iz njihovog spiska izdvojiti početne, krajnje, ciljne i vejpost dokumente. Posle toga moguće je predlagati prečice između parova dokumenata. Neka se poseta  $n$ -tom dokumentu označi sa  $V_n$ , a sam dokument sa  $D_n$ , lista svih putanja korisnika sa  $LP$ ,  $n$ -ta korisnička putanja sa  $P_n$ , lista vejpost dokumenata sa  $WL$ , a lista prečica sa  $SL$ . Neka je data lista korisničkih putanja  $LP = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5)$ , pri čemu svaka putanja predstavljaju niz poseta dokumentima (*sl. 1*):

- $P_1 = (V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6)$
- $P_2 = (V_1, V_7, V_3, V_8, V_6)$
- $P_3 = (V_1, V_7, V_3, V_9, V_{10})$
- $P_4 = (V_{11}, V_{12}, V_3, V_{13}, V_{10})$
- $P_5 = (V_1, V_2, V_3, V_{13}, V_{10})$

Kod ovih pet putanja postoji poseta međudokumentu  $D_3$ , koja se pojavljuje u svakoj od njih (100% putanja iz klastera), i to je poseta  $V_3$ . Njen dokument možemo proglasiti za vejpost dokument. Na osnovu dosadašnjih proračuna, moguće je kreirati četiri nove prečice:  $S[V_1-V_3]$  koja ima primenu na četiri putanje,  $S[V_3-V_6]$  i  $S[V_3-V_{10}]$  koje imaju primenu u po dve ili više putanja iz klastera i jos jednu prečicu  $S[V_{11}-V_3]$  koja zahteva posebno objašnjenje, i koja se odnose samo na putanju  $P_4$ . Naime putanja  $P_4$  je jedina putanja čiji je početni dokument  $V_{11}$ . Ona koristi status vejpost dokumenta  $V_3$ , koji je on dobio na osnovu ostale četiri putanje. Putanja  $P_4$  zapravo samo koristi prednosti prethodnih proračuna, odnosno pošto je  $V_3$  proglašen za vejpost dokument, formira se prečica  $S[V_{11}-V_3]$  za potrebe putanje  $P_4$ . Kao rezultat dobijena je lista vejpost dokumenata ( $WL$ ), kao i lista predloženih prečica ( $SL$ ):

- $WL = (V_3)$
- $SL = (S[V_1-V_3], S[V_3-V_6], S[V_3-V_{10}], S[V_{11}-V_3])$



**Slika 1:** Primer određivanja vejpost dokumenta i prečica

Ukoliko se prihvati spisak predloženih prečica moguće je dodavati prečice na dokumentima, kako bi se uspostavila veza ka odredišnim dokumentima. Ukoliko postoji više od jedne prečice koju je potrebno dodati na dokument (stranicu), onda je korisno izvršiti rangiranje spiska prečica za dodavanje, jer ona koja je istaknutija (nalazi se na prvom mestu), privlači više pažnje, a ona prečica koja privlači više pažnje treba da vodi ka relevantnijem dokumentu. Teoretsko objašnjenje koje koristi lance Markova za potrebe predviđanja budućih ponašanja posetilaca, i koje predstavlja osnovu u onom radu je navedeno u [8]. U ovom radu spisak odredišnih dokumenata za prečice, pored ciljnih dokumenata se proširuje i na spisak vejpost dokumenata. Ovaj prošireni pristup će biti ilustrovan kroz primer (*sl. 1*), a procena veza među dokumentima je data u tabeli 1.

**Tabela 1:** Predviđanje navigacije korisnika zasnovano na lancima Markova

Početni dokument	Odredišni dokument	Frekvencij a veze (I)	Ukupna frekv. početnog dokum. (II)	Odnos I/II u procentima	Zadovoljava
D1	D6	2	4	50	Y
D1	D10	2	4	50	Y
D11	D10	1	1	100	Y
D1	D3	4	4	100	Y
D11	D3	1	1	100	Y
D3	D6	2	5	40	Y
D3	D10	3	5	60	Y

U realnoj situaciji pojedine prečice bi mogle biti eliminisane ukoliko imaju učestalost ili procenat predviđanje ispod određenih vrednosti. U ovom primeru zbog jednostavnosti neće biti eliminacije prečica. Transformacioni modul ima zadatak da potrebne prečice ubaci na odgovarajuće stranice, kao što je ilustrovano (*sl. 2*):

Dokument (veb stranica) D1	Dokument(veb stranica) D11	Dokument (veb stranica) D3
<u>Veza ka dokumentu D3</u>	<u>Veza ka dokumentu D10</u>	<u>Veza ka dokumentu D10</u>
<u>Veza ka dokumentu D6</u>	<u>Veza ka dokumentu D3</u>	<u>Veza ka dokumentu D6</u>
<u>Veza ka dokumentu D10</u>	...	...
...	Sadržaj dokumenta D11	Sadržaj dokumenta D3
Sadržaj dokumenta D1	...	...
...		

*Slika 2: Dodavanje novoformiranih veza na odgovarajuće dokumente*

Na dokumentu D1 se mogu dodati 3 prečice: ka dokumentu D3 jer u sve četiri putanje koje počinju posetom dokumentu D1, one uključuju i posetu dokumentu D3 (4/4, odnosno 100%), ka dokumentu D6, jer 2 od 4 putanje koje počinju posetom dokumentu D1, one završavaju u dokumentu D6 (2/4, odnosno 50%), i ka dokumentu D10, jer 2 od 4 putanje koje počinju posetom dokumentu D1, one završavaju u dokumentu D10 (2/4, odnosno 50%).

Na dokumentu D11 se mogu dodati 2 prečice: ka dokumentu D10, jer jedina putanja koja počinje posetom dokumentu D11, završava u dokumentu D10 (1/1, odnosno 100%), i ka dokumentu D3 jer jedina putanja koja počinje u dokumentu D11 prolazi kroz vejpost dokument D3 (1/1, odnosno 100%).

Na vejpost dokumentu D3 se mogu dodati 2 prečice: ka dokumentu D10, jer 3 od 5 putanja koje prolaze kroz vejpost dokument D3 završavaju u dokumentu D10 (3/5, odnosno 60%), i ka dokumentu D6, jer 2 od 5 putanja koje prolaze kroz vejpost dokument D3 završavaju u dokumentu D6 (2/5, odnosno 40%).

Prikazani primer (*sl. 2*) ilustruje jedan mogući način za rangiranje prečica, gde se kriterijum za relevantnost prečice nalazi u broju i procentu dosadašnjih ostvarenih veza između posmatranih parova dokumenata, u evidentiranim putanjama primera. Pri tome se ciljni i vejpost dokumenti smatraju ravnopravnima.

## 5. EFIKASNOST NAVIGACIJE

Efikasnost jedne putanje se može naći o odnosu aktivnosti (broj klikova) koji je potrebno izvršiti korišćenjem predloženih prečica, i aktivnosti (klikova) potrebnih za realizaciju putanje kakva je ona bez korišćenja dodatnih prečica. Ukupna efikasnost sistema se nalazi u srednjoj vrednosti izmerenih efikasnosti svih zabeleženih putanja.

„Prosečna efikasnost svih operativnih trasa se može smatrati merom efikasnosti celog veb sajta, na primer sve operativne trase od početne do ciljne stranice“. [9].

Na primeru razmatranom u ovom radu efikasnost putanje P1 je 40%, jer se do ciljnog dokumenta stiže sa 2 klika (V3 i V6), dok je bez upotrebe prečica potrebno 5 klikova (V2, V3, V4, V5, i V6) za dolazak do ciljnog dokumenata. Efikasnost se može slično izračunati i za ostale putanje, a ukupna efikasnost navigacije sajta je srednja vrednost efikasnosti za sve evidentirane putanje.

## 6. ZAKLJUČAK

U ovom radu su teoretski navedeni metodi za optimizaciju navigacione strukture kod adaptivnih veb sajtova. Ova optimizacija se ostvaruje stvaranjem veza između dokumenata (veb stranica) koji do tada nisu bili povezani. Pošto je često slučaj da sa jednog dokumenta postoji više veza koje je potrebno dodati, potrebno je rangirati predložene veze i one najperspektivniji postaviti na najuočljivija mesta. U ovom radu se u obzir uzimaju i vejpost dokumenti – međudokumenti koji mogu sadržati važne informacije potrebne za odlazak na ciljne dokumente. Spisak odredišnih dokumenata pored ciljnih dokumenata se proširuje i na spisak vejpost dokumenata. Efikasnost sistema se ogleda u odnosu napora za dolazak do ciljnih dokumenata kod optimizovanog i ne optimizovanog veb sajta.

## 7. LITERATURA

- [1] Wexelblat, A., Maes, P.: *Footprints History-Rich Tools for Information Foraging*, ACM Press, 1999., pp. 270-277.
- [2] Bathumalai, G.: *Self adapting websites: mining user access logs*, The Robert Gordon University, 2008.
- [3] Perkowitz, M., Etzioni, O.: *Adaptive web sites: an AI challenge*, In Proceedings of the Fifteenth International Joint Conference on Artificial Intelligence, 1997., pp. 16-23.
- [4] Perkowitz, M., Etzioni, O.: *Adaptive sites: Automatically learning from user access patterns*, Technical report, Department of Computer Science and Engineering, University of Washington, 1997.
- [5] Pamnani R., Chawan P.: *Web Usage Mining: A Research Area In Web Mining*, Department of computer technology, VJTI University, Mumbai, 2010.
- [6] Eremić Ž., Radosav D., Markoski B.: *Mining User Access Logs to Optimize Navigational Structure of Adaptive Web Sites*, in: Proceedings of the CINTI 2010 : 11th IEEE International Symposium on Computational Intelligence and Informatics, 2010., pp. 271-275.
- [7] Brickell J., Dhillon I., Modha D.: *Adaptive Website Design using Caching Algorithms*, WebKDD'06 Proceedings of the 8th Knowledge discovery on the web international conference on Advances in web mining and web usage analysis, 2006.
- [8] Eremić Ž.: *Lanci Markova u funkciji poboljšanja navigacije adaptivih veb sajtova*, I Naučno – stručni skup: PREDUZETNIŠTVO, INŽENJERSTVO I MENADŽMENT, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu, Zrenjanin, 2010., str. 187-194.
- [9] Lee, J., Shiu, W.: *An adaptive website system to improve efficiency with web mining techniques*, Advanced Engineering Informatics, 2004., Vol. 18, No. 3., pp. 129-142.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004:37.026

Stručni rad

### KOMPJUTERSKO MAPIRANJE UMA

Snežana Laketa<sup>1</sup>

**Rezime:** Ovaj rad razmatra korišćenje kompjuterskog mapiranja uma u radu sa učenicima. U prvom delu rada definisan je pojam mapa uma. Cilj ovog rada i jeste da se potpunije sagleda značaj izrade mapa uma i njihovo korišćenje u nastavnom procesu. Upotrebom kompjuterskog mapiranja uma bilo bi omogućeno da nastavnici raspolažu sa obiljem didaktičkog materijala, koji mogu koristiti u radu sa učenicima.

**Ključne reči:** mape uma, kompjutersko mapiranje uma.

### COMPUTER MIND MAPPING

**Summary:** This piece discusses the use of computers to create mind maps with their students. The concept of mind maps is defined in the first part of this piece. The aim of this piece is to consider the making of mind maps and their use in the teaching process. Using computers to create mind maps the teachers would be provided with abundance of didactic material, which can be used in work with students.

**The key words:** mind maps, computer mind mapping.

#### 1. UVOD

Jedan od strateških ciljeva savremenog obrazovanja jeste znati učiti kako učiti. Veština učenja obuhvata sledeće aktivnosti: davanje smisla informacijama, zaključivanje na osnovu činjenica, shvatanje suštine problema i celovitosti zbivanja, osposobljavanje za permanentno učenje. U ovom radu učinjen je pokušaj da se ukaže na praktične mogućnosti u razvijanju veštine učenja primenom izrade mapa uma u toku nastavnog procesa.

#### 2. MAPE UMA

Mape uma razvio je Toni Buzan koji se bavio istraživanjem funkcija mozga još kao student početkom sedamdestih godina. Mapa uma je izraz briljantnog razmišljanja i prema tome predstavlja prirodnu funkciju ljudskog uma. To je moćno grafičko sredstvo koje obezbeđuje univerzalni ključ za oslobađanje potencijala mozga. Mapa uma može biti upotrebljena u

---

<sup>1</sup> Snežana Laketa, viši savetnik i prof. razredne nastave, OŠ Vuk Karadžić, Svetosavska 30, 75 440 Vlasenica, Republika Srpska, E-mail: [snezalaketa@yahoo.com](mailto:snezalaketa@yahoo.com)

svakom aspektu života u kom će poboljšano učenje i jasnije razmišljanje povećati čovekov učinak ( Buzan, T. i Buzan, B. 1999). Da primena mapa uma može imati korist i značaj za savremenu nastavu govori nam činjenica da mape uma angažuju potencijal obe hemisfere mozga što olakšava stvaranje novih ideja, bolje razumevanje sadržaja i memorisanje bitnih sadržaja.

Prema Buzanu mapa uma poseduje četiri osnovne karakteristike:

1. Predmet pažnje je kristalizovan u centralnoj slici.
2. Glavne teme predmeta se granaju iz centralne slike.
3. Grane sadrže ključni lik ili ključnu reč otisnutu na produženoj liniji.
4. Teme od manjeg značaja se takođe predstavljaju kao grane povezane sa granama višeg nivoa.
5. Grane formiraju povezanu „čvorišnu” strukturu ( Buzan, T. i Buzan, B., 1999).

### 3. NAČIN IZRADE MAPE UMA

Da bismo postigli kvalitet i funkcionalnost u pogledu efikasnosti učenja prilikom izrade mapa uma moramo poštovati zakone mapiranja uma. Zakoni se inače dele na zakone tehnike i zakone planiranja:

#### Tehnike

1. Koristite isticanje
2. Koristite asociranje
3. Budite jasni
4. Razvijte lični stil

#### Plan

1. Koristite hijerarhiju
2. Koristite numerički poredak

#### Preporuke

1. Razbijte mentalne blokade
2. Popravite
3. Pripremite ( Buzan, T. i Buzan, B., 1999).

Mape uma se izrađuju na pairu formata A4 koji se postavi položeno. U centru se nacrtava centralni lik koji predstavlja pojam kojim se bavimo, a po pravilu treba da bude nacrtan u tri dimenzije, sa najmanje tri boje, a tekst uz njega napisan štampanim slovima. Grane koje su bliže centralnom pojmu i koje izlaze iz centra treba da su deblje i blago talasaste. Linije treba da sadrže ključne reči ili pojmove direktne povezanosti. Dužina linije je srazmerna dužini reči. Debljinu linija smanjivati udaljavanjem od centra. Numerisati grane brojevima radi lakše organizacije i pamćenja. Koristiti maštu u izradi (boje, crteže, tekst).

#### 3.1. Faze u izradi mape uma u nastavnom procesu

Mape uma se mogu koristiti kao vrlo efikasna „alatka” koja nam pomaže da svoje sposobnosti u procesu učenja iskoristimo do maksimuma. Stvaranjem i korišćenjem mapa

uma dolazi do razvoja naših potencijala, kroz efikasno pamćenje, razvoj kreativnog razmišljanja, efikasno shvatanje veza između pojmova i pojava, bolju koncentraciju, bolje organizovanje misli i ideja (Kovačević, J. i Segedinac, M. 2007).

Orijentacione faze prema kojima se najčešće odvija proces izrade mapa uma u nastavnom procesu su sledeće:

1. Objašnjenje tehnike mapiranja učenicima
2. Izbor centralnog pojma koji zapisujemo i predstavljamo slikom
3. Izbor ključnih pojmova (pojmova drugog reda) koji su direktno povezani sa centralnim pojmom (do ključnih reči možemo doći „burom mozga“)
4. Izrada kostura mape i upisivanje ključnih reči (pojmova) na granama
5. Izbor pojmova trećeg nivoa koji su direktno povezani sa nekom od ključnih reči, a indirektno sa centralnim pojmom (Ovaj deo izrade mape uma može se organizovati na zanimljiv način tako što učenike možemo podeliti u grupe, a svaka od grupa, primenom tehnike asocijacija, imala bi zadatak da iz pojma koji dobiju izdvoje pojmove drugog i trećeg nivoa).
6. Upisivanje detalja na bočnim granama, dodavanje slika, simbola.
7. Organizacija pojmova (bojenje delova mape, povezivanje grana strelicama)
8. Rad na poboljšanju mape (kritička analiza i dorađivanje).

Prema broju učesnika u izradi, mape uma mogu biti individualne i timske, a prema vremenu izrade prethodne (kao priprema za obradu, sistematizaciju i rešavanje nekog problema-skice časa); tekuće (nastaju tokom časa, plan table...) i naknadne, nastale poslije obrade, neka vrsta „domaće zadaće“ (Stanojlović, 2009).

#### 4. KOMPJUTERSKO MAPIRANJE UMA

Danas postoji nekoliko vidova dostupnog softvera za mapiranje koji olakšavaju rad na računaru. Ovi softveri koriste iste principe mapiranja uma i reprodukuju ideje u vidu računarskog programa. Jedan od najpoznatijih softvera za kompjutersko crtanje mape uma jeste *Mind Map Plus*.

##### Kreiranje i editovanje kompjuterske mape uma

Kreiranje kompjuterske mape uma je jednostavno. Iz menija na ekranu biramo opciju „Make a new Mind Map“. Posle ovog izbora odmah nam se prikazuje novi ekran na kome treba da unesemo ključnu reč za novu mapu uma. Čim unesemo ključnu reč, odnosno centralni lik, kompjuter automatski crta, boji i smešta centralni lik naše mape uma u sredinu ekrana.

Zatim, dodajemo glavne teme i grane, pri čemu kompjuter svaku od glavnih grana identifikuje kao ključnu reč. Sve sekundarne grane se automatski raspoređuju i boje istom bojom kao što je boja glavne grane.

Kod kompjuterskog mapiranja, grane i pojedini elementi svake grane se mogu premeštati, ponovo bojiti, kopirati, pomerati, pa čak se i čitava struktura može reorganizovati.

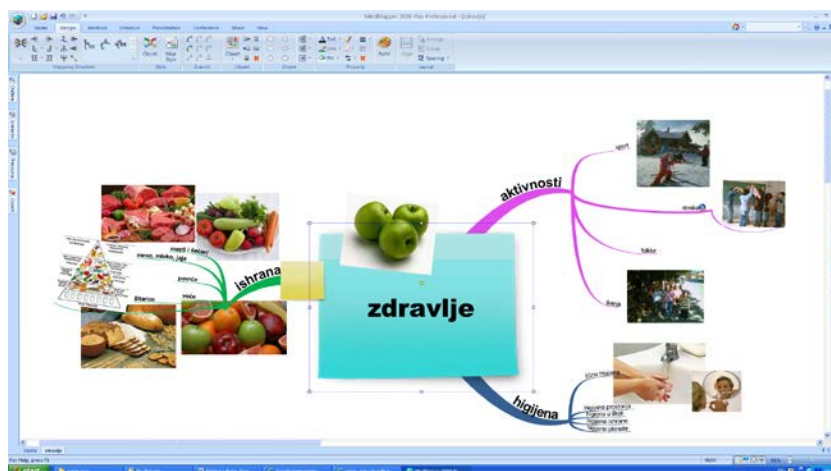
##### Organizacija podatka

Jedna od najbitnijih prednosti kompjuterskog mapiranja uma jeste mogućnost organizovanja i reorganizovanja informacija. Integrisano okruženje za organizaciju podataka omogućava nam da grupišemo fajlove u direktorijume, a direktorijume u sub-direktorijume.

Mogućnost zumiranja na kompjuteru dozvoljava stvaranje mapa uma neizmerne veličine(mega mape uma). Veličina ekrana datog kompjutera može ograničiti jedino količinu informacija koje se istovremeno mogu videti u izabranom stepenu prikaza. A ovaj problem bi kod manualnih mapa uma zahtevao ili ponovno crtanje čitave mape uma na nekom još većem listu hartije ili crtanje nastavka na posebnim listovima(Buzan, T. i Buzan, B. 1999).

### Kompjutersko mapiranje u nastavi

Ako uz kompjuter koristimo i video-bim pomoću koga možemo projektovati ono što nam se nalazi na radnoj površini kompjutera, čitav razred može učestvovati u izradi zajedničke mape uma. Nastavnik će biti taj koji će vršiti unos podataka. Ova procedura razvija zajedničko vlasništvo nad kompjuterskom mapom uma. Ovakvu mapu uma potom možemo odštampati ili kopirati u više boja i podeliti svim učenicima u razredu. Za proveru znanja možemo namerno izostaviti neke delove(grane) mape uma i tako odštampan materijal podeliti učenicima sa zadatkom da oni docrtaju i dopišu izostavljene podatke. Na *Slici 1* vidimo kompjuterski kreiranu mapu uma koja je izrađena u nastavi sa centralnim pojmom Zdravlje.



*Slika 1: Kompjuterski kreirana mapa uma –Zdravlje*

## 5. BUDUĆNOST KOMPJUTERSKOSKOG MAPIRANJA UMA

Učenici pokazuju znatno veću zainteresovanost za učenje ukoliko nastavnik tokom časa izrađuje mapu uma koristeći kompjuter, projektor ili grafoskop i markere u boji. Tako se povećava efikasnost učenja (Stanojlović, 2009).

Mogućnosti kompjuterskog mapiranja uma su sledeće:

1. Višebojne slike koje mogu biti centralni lik mape uma ili mogu biti prikazane za bilo koji deo bilo koje grane.
2. Video zapisi koji takođe mogu biti uvezani(linkovani) za bilo koji deo bilo koje grane
3. Dodatni, raznobojni i organizovani oblici grana
4. Kompjuterska tehnologija uz korišćenje dodatnih uređaja(video-bima) unos podataka može olakšati i učiniti sličnim manuelnom mapiranju uma.
5. Grupne mape uma koje su generisali korisnici kompjutera sa različitih lokacija mogu se uz pomoć internet mreže povezati. Povezanim učesnicima je moguće da simultano generišu mega mapu uma, koja će izazvati stvaranje globalne mape uma.

## 6. ZAKLJUČAK

Uz pomoć mapa uma vaspitno-obrazovni rad se može učiniti zanimljivijim, a učenje bržim i efikasnijim. Učenici se osposobe *veštini kako da uče* i veštini da rade zajedno u grupi-timu sa zadovoljstvom.

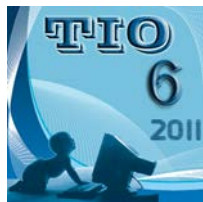
Mape uma je lako uvesti u proces nastave bez obzira na uzrast učenika jer ih učenici lako shvataju. Ponavljanje gradiva je takođe olakšano jer je pregled gradiva jasan i nalazi se na jednom listu papira. Pamćenje pojmova je efikasnije i trajnije. Učenici lakše povezuju pojmove, uviđaju njihov odnos, problemima prilaze sa više strana i na taj način ih uspešnije rešavaju.

Efikasnost učenja se povećava ukoliko nastavnik prilikom izrade mape uma koristi kompjuter i video-bim.

Sa kompjuterskim mapiranjem uma postajete ubrzani arhitekta ideja, sposoban da eksperimentiše na beskrajnom igralištu struktura(Buzan, T. i Buzan, B. 1999).

## 7. LITERATURA

- [1] Buzan, T. i Buzan, B.: *Mape uma*, Finesa, Beograd, 1999.
- [2] Kovačević, J. i Segedinac, M.: *Doprinos reformi nastave-mape uma*, Zbornik matice srpske za društvene nauke, 2007, (122), str.191-201.
- [3] Stanojlović, S.: *Mape uma kao obrazovni standard i metoda efikasnijeg učenja*, inovacije u nastavi, Beograd, 2009, XXII, 118-129.
- [4] Stanojlović, S.: *Škola i razvoj kompetencija*, Pedagoški fakultet, Bijeljina, 2010.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004:51

Stručni rad

## PRIMENA SOFTVERA GEOGEBRA I SAVREMENIH VEB TEHNOLOGIJA U NASTAVI MATEMATIKE U OGLEDNIM ODELJENJIMA

Milena Marić<sup>1</sup>, Milena Jeretin<sup>2</sup>

**Rezime:** U okviru ovog rada biće predstavljen spoj paketa za dinamičku matematiku GeoGebra i savremenih veb tehnologija koje uključuju jezik za obeležavanje HTML i jezika za predstavljanje matematičkog sadržaja na Internetu MathJax. Korišćenjem ovih tehnologija napravljena je mala riznica apleta koja je korišćena u nastavi matematike u okviru nastavne teme kvadratna funkcija u oglednim odeljenjima. Motiv za ovakav pristup nastavi matematike je podizanje nivoa motivacije kod učenika kao i cilj da se učenicima približe apstraktni matematički pojmovi kroz vizualizaciju istih. .

**Cljučne reči:** Primena računara, GeoGebra, nastava matematike.

## APPLICATION SOFTWARE GEOGEBRA AND MODERN WEB TECHNOLOGY IN TEACHING MATHEMATICS IN THE EXPERIMENTAL CLASSES

**Summary:** We present a combination of dynamic geometry mathematic package Geogebra and modern Web technologies including the hypertext markup language HTML and MathJa - an open source JavaScript display engine for mathematics. Using these technologies, a repository of applets has been created and used for teaching lectures about quadratic functions and equations in high-school experimental classes. Our goal is to increase pupils motivation and to explain abstract mathematical notions through their visualization.

**Key words:** Computer application, GeoGebra, teaching mathematics.

---

<sup>1</sup> Milena Marić, Arhitektonska tehnička škola, Vojislava Ilića 78, Beograd, E-mail: [milena.marić.f@gmail.com](mailto:milena.marić.f@gmail.com) Veb adresa: [www.aas.matf.bg.ac.rs/~mm97045/agi](http://www.aas.matf.bg.ac.rs/~mm97045/agi)

<sup>2</sup> Milena Jeretin, Arhitektonska tehnička škola, Vojislava Ilića 78, Beograd,  
E- mail: [milena.jeretin@gmail.com](mailto:milena.jeretin@gmail.com)

## 1. MOTIVACIJA

U cilju vizualizacije apstraktnih matematičkih pojmova, kako bi se učenicima približilo gradivo kreirali smo bogatu biblioteku apleta za učenike druge godine. Takođe, jedan od ciljeva bio nam je da učenike motivišemo, ohrabrimo i ponudimo im bazu za samostalan rad. Primena računara u nastavi matematike donosi jedan novi vid komunikacije nastavnika i učenika koji je blizak mlađoj populaciji. U ovom radu biće prezentovan naš pristup nastavi matematike korišćenjem modernih Internet i Veb tehnologija, kao i rezultati našeg rada u učionici.

Ovakav vid kombinovane nastave sproveden je u dva ogledna odeljenja drugog razreda obrazovnog profila arhitektonski tehničar – ogled. Ovim pristupom želeli smo da utičemo na podizanje nivoa motivacije kod učenika kao i na podizanje visine postignuća kod učenika.

Matematički sadržaj nije lak za predstavljanje na Internetu tako da nam je to predstavljalo dodatan izazov. Materijal koji je presatvljen učenicima kreiran je korišćenjem modernih Veb tehnologija koje su kao rezultat dale kvalitetan i operativan nastavni materijal.

## 2. OGLEDNA ODELJENJA

U skladu sa reformom srednjeg stručnog obrazovanja koju sprovodi Ministarstvo prosvete Republike Srbije, u Arhitektonsko tehničkoj školi je u školskoj 2006/2007. uveden novi profil – arhitektonski tehničar. Profil je još uvek oglednog karaktera tako da se rezultati i način rada koji se odvija u ovim odeljenjima pomno prati. Nekolicina naših kolega koja predaje ovom profilu prošla je obuku za rad kako bi se nastavni proces prilagodio novim ishodima koji su stavljeni pred nas, nastavnike i učenike.

Nastavna matematike u prvom razredu se realizuje sa 4 časa, a u ostalim razredima sa 3 časa nedeljno. Odeljenja u kojima je primenjen kombinovan vid nastave broje po 25 učenika i imaju prosečnu ocenu odeljenja u prethodnoj školskoj godini 4,43.

## 3. KORIŠĆENE TEHNOLOGIJE

Prilikom kreiranja interaktivnog didaktičko – metodičkog materijala za učenike korišćene su savremene Internet i Veb tehnologije:

### HTML I XHTML

□ HTML je jezik za obeležavanje. Nastao je u Centru za visokoenergedsku fiziku u Švajcarskoj. Na razvoju ovog jezika radio je fizičar Tim Berners Li, a osnovni motiv mu je bio da se obezbedi medijum koji će omogućiti naučnicima da publikuju i pretražuju 24 časa u toku dana. Razvoj HTML počinje 1989. godine. Do tada se u CERN-u koristi SGML jezik za interna zapisivanja potrebnih dokumenata.

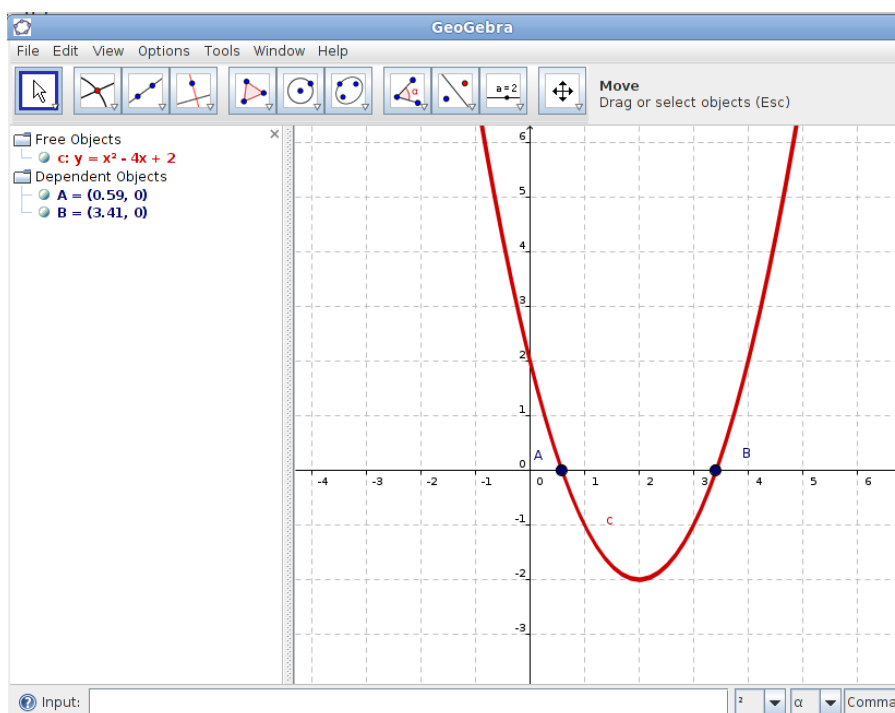
Jezik HTML ima nekoliko verzija i u ovom trenutku su aktuelna dva HTML standarda. Prilikom kreiranja nastavnog materijala koji se ovde spominje korišćena je verzija HTML 4.01. Ova verzija je preporučena od strane W3C-a (Word Wide Web Consortium). Napomenimo da Tim Berners Li jedan od tvoraca i W3C-a u cilju kanalisanja razvoja Veba koji je 1990. godine doživeo potvunu ekspanziju. W3C je neprofitna organizacija koja okuplja nekoliko stotina, pre svega akademskih stručnjaka i koja preuzima kontrolu nad Veb tehnologijama.

XHTML je striktnija verzija HTML-a. Ova striktnost se ogleda u tome da se svaki tag koji je otvoren mora i zatvoriti, tagovi moraju biti dobro ugnježdjeni i nije dozvoljeno njihovo

preplitanje, nije dozvoljeno izostavljati vrednosti atributa, kao ni navodnike prilikom navođenja vrednosti atributa.

MathJax - matematički sadržaj je specifičan i nije ga jednostavno predstaviti na Internetu. Postoje različiti načini da se ovo učini, od stavljanja slika na kojima se nalaze matematičke formule u okviru HTML stranice, preko korišćenja jednostavnih mogućnosti jezika HTML, do predstavljanja formula jezikom za obeležavanje matematičkog sadržaja MathML-a u okviru XML formata za zapis Veb stranice. U ovom radu smo odabrali jednostavniju verziju predstavljanja matematičkih formula korišćenjem MathJax-a. MathJax je kolekcija JavaScript programa i fajlova koji podržavaju predstavljanje matematičkih formula u okviru HTML-a. Pisanje formula u MathJax-u slično je pisanju formula u LaTeX-u.

GeoGebra je programski paket za dinamičku matematiku koji je besplatan i javno dostupan. Povezuje geometriju, algebru i analizu. Intuitivan je i jednostavan za korišćenje. Markus Hohenwarter je razvio ovaj softver kao svoj master rad.



*Slika 1: Prikaz GeoGebra prozora*

Danas GeoGebra koristi veliki broj ljudi širom sveta, kako u osnovnim i srednjim školama, tako i na fakultetima. GeoGebra se razvija i dalje, Markus Hohenwarter sa timom svojih ljudi na ovom projektu danas radi na Florida Atlantik Univerzitetu. Glavna karakteristika geoGebre je dualnost. Aktiviranjem ove aplikacije pojavljuju se dva dela prozora. Jedan deo prozora je geometrijski, koji se često naziva prozor za crtanje, a drugi prozor je

algebarski. Ovaj program napravljen je tako da se pri dnu prozora nalazi i polje za direktan unos..

Pomenuta dualnost GeoGebre ogleda se u tome što se za svaki objekat koji je mišem oformljen u geometrijskom delu prozora pojavljuje jednačina koja ga opisuje u algebarskom delu prozora. Takođe, za svaku jednačinu koju unesemo u algebarski deo prozora u geometrijskom delu prozora se pojavljuje geometrijska figura opisana ovom jednačinom.

GeoGebra i JavaScript

Za postizanje dinamičnosti HTML stranice korišćen je gotov JavaScript API napisan upravo u cilju postizanja interaktivnosti Veb stranica koje u sebi sadrže GeoGebra aplete. Tvorci GeoGebre napravili su skup funkcija koristeći JavaScript kako bi korisnici GeoGebre mogli njihovim korišćenjem da ostvare komunikaciju između apleta i HTML stranice.

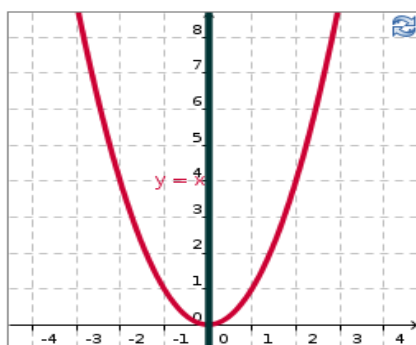
#### 4. RIZNICA GEOGEBRA APLETA

Korišćenjem gore navedenih Veb i Internet tehnologija nasla je mala riznica apleta iz oblasti kvadratne funkcije. Prilikom pravljenja apleta vodilo se računa da se ispoštuju osnovni metodičko – didaktički principi kako bi materijal koji su učenici koristili bio primeren njihovom uzrastu i kako bi postignuća učenika bila što bolja.

##### Parnost funkcije

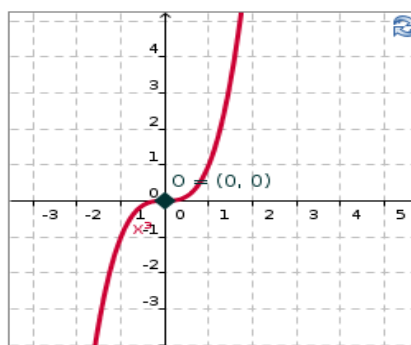
###### **Parna funkcija**

Funkcija  $f(x)$  je parna ako za svako  $x$  iz domena funkcije važi da je  $f(-x)=f(x)$ . Geometrijska interpretacija parne funkcije: Grafik parne funkcije simetričan je u odnosu na y osu. Na apletu koji se ovde nalazi možete da vidite primer jedne parne funkcije. Funkcija koju vidite je  $f(x)=x^2$ .



###### **Neparna funkcija**

Funkcija  $f(x)$  je neparna ako za svako  $x$  iz domena funkcije važi da je  $f(-x)=-f(x)$ . Geometrijska interpretacija parne funkcije: Grafik parne funkcije simetričan je u odnosu na koordinatni početak. Na apletu koji se ovde nalazi možete da vidite primer jedne neparne funkcije. Funkcija koju vidite je  $f(x)=x^3$ .



Slika 2: Parnost funkcije

## 5. RAD U UČIONICI

Rad u učionici je organizovan u 6 celina.

### ❑ PRVA CELINA (2 ČASA)

U okviru ove celine učenici su upoznati sa programskim paketom GeoGebra. Tokom ovih časova učenici su upućeni u osnovne mogućnosti GeoGebra programa. Izlaganje je obuhvatalo upoznavanje učenika sa najosnovnijim naredbama, načinima kombinovanja ovih naredbi i pravljenja dinamičkih slika - apleta.

### ❑ DRUGA CELINA (DOMAĆI ZADATAK I GRUPNI RAD)

U ovom delu se očekivalo da učenici podeljeni po grupama (5 učenika) kao domaći zadatak naprave aplet zavisnosti linearne funkcije od parametara, koristeći znanja stečena u prethodnoj celini. Ciljano je odabrana oblast koja je rađena u prethodnom razredu kao način da se obnove pojmovi potrebni za dalji rad.

### ❑ TREĆA CELINA (8 ČASOVA)

Tokom ovih časova učenicima je predstavljen interaktivni nastavni materijal korišćenjem računara i video projektora putem Interneta u medijateci. Na ovakav način prezentovanja didaktičkog materijala smo se opredelili radi blagovremene pedagoške intervencije u slučaju da učenicima nešto nije jasno. Materijal je napravljen tako da se nastavnik uvek može vratiti korak unazad ukoliko je to potrebno. Postojanje linkova u samom materijalu olakšava ovu mogućnost. Material se može pogledati na adresi [www.ats.edu.rs/ogled](http://www.ats.edu.rs/ogled).

### ❑ ČETVRTA CELINA (PRAKTIČNI RAD I RADIONICA, 2 ČASA)

U okviru dvočasa organizovana je radionica gde su učenici po grupama ( 5 učenika ) crtali grafike konkretnih funkcija i ispisivali osobine tih funkcija. Nakon završene radionice učenici su dobili za domaći zadatak da u GeoGebri naprave aplet koji ilustruje njihov rad u okviru radionice.

### ❑ PETA CELINA (DOMAĆI ZADATAK I INDIVIDUALNI RAD)

U ovom delu od učenika se očekivalo da u okviru domaćeg zadatka povežu svoje znanje iz matematike, poznavanja programskog paketa GeoGebra i znanje iz predmeta informatika i računarstvo. Pomoću toga da naprave svoju individualnu prezentaciju, čiji je zadatak obrađena nastavna tema, a cilj sistematizacija obrađenog gradiva.

### ❑ ŠESTA CELINA (1 ČAS)

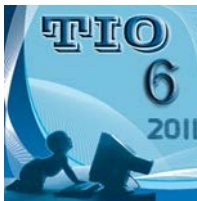
Provera znanja izvršena je kroz test koji su učenici radili jedan čas. Prosečna ocena na ovom testu je 3,75. Ovaj rezultat uporedili smo sa prosečnom ocenom iz matematike na polugodištu, koja iznosi 3,12 što ukazuje na bolje rezultate učenika nakon obrađene teme.

## 6. ZAKLJUČAK

Cilj nam je da tokom našeg budućeg rada obogaćujemo postojeću riznicu apleta i da što veći broj učenika uključujemo u rad. Jedan od naših ciljeva je da se što veći broj učenika obuča za rad pomoću programskog paketa GeoGebra jer je paket jednostavan za korišćenje i daje dobre rezultate u procesu učenja, razumevanja i savladavanja apstraktnih matematičkih pojmova. Mišljenja samo da upotreba ovakvog softvera ne može da negativno da utiče na misaonu aktivnost kod učenika i da ga udalji od logičkog rasuđivanja. Naime, da bi učenik napravio aplet koji je u skladu sa zadatkom koji je postavio nastavnik, mora dobro da poznaje gradivo matematike.

## LITERATURA

- [1] Vojvodić G., Petrović V., Despotović R., Šešelja B.: *Matematika za II razred srednje škole*, Zavod za izdavanje udžbenika, Beograd, 2006., str. 73-90.
- [2] Ivanović Ž, Ognjanović S: *Matematika 2, Zbirka rešenih zadataka i testova za II razred gimnazija i tehničkih škola*, Krug, Beograd, 2004., str. 33-38.
- [3] Marić M, Marić M: *Izrada hipertekstualnih, interaktivnih nastavnih materijala korišćenjem programskog paketa GeoGebra*, Društvo informatičara Srbije, Informatika 2011.
- [4] <http://www.geogebra.matf.bg.ac.rs>
- [5] [www.alas.matf.bg.ac.rs/~mm97045/agi](http://www.alas.matf.bg.ac.rs/~mm97045/agi)
- [6] [http://www.normala.hr/interaktivna\\_matematika/index.html](http://www.normala.hr/interaktivna_matematika/index.html)
- [7] [www.ats.edu.rs/ogled](http://www.ats.edu.rs/ogled).



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.4:91

Stručni rad

## GEOMEDIA - OSNOVE I PRIMENA U INTEGRACIJI PROSTORNIH PODATAKA GEOGRAFSKOG INFORMACIONOG SISTEMA (GIS-A)

Vesna Ružičić<sup>1</sup>, Marija Blagojević<sup>2</sup>

**Rezime:** GIS predstavlja informacioni sistem za prikupljanje, pakovanje, proveru, analizu, modelovanje i prikazivanje informacija referentno vezanih za Zemlju. U radu je opisan softverski paket GeoMedia, istaknute prednosti ovog softvera, istaknuti su alati za analizu, sprovedenu na primeru kreiranja konkretnih korisničkih mapa, u cilju unapređenja analize prostornih podataka, a dalja primena daje mogućnost korišćenja u svim javnim preduzećima i visokoškolskim ustanovama. Osim toga, dat je primer iz nastave informacionih sistema koji uključuje program GeoMedia.

**Cljučne reči:** Geografski informacioni sistem (GIS), GeoMedia, prostorni podaci, karte

## GEOMEDIA - FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS IN SPATIAL DATA INTEGRATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS)

**Summary:** GIS is an information system for collecting, packaging, testing, analysis, modeling and display reference information related to the Earth. This paper describes a software package GeoMedia, the advantages of this software, highlight the tools for analysis, conducted in the example of creating a specific user folders, in order to improve the analysis of spatial data, and further use of the possibility of use in all public enterprises and institutions of higher education. In addition, an example is given from the teaching of information systems that includes GeoMedia program.

**Key words:** Geographic Information System (GIS), GeoMedia, spatial data, maps

### 1. UVOD

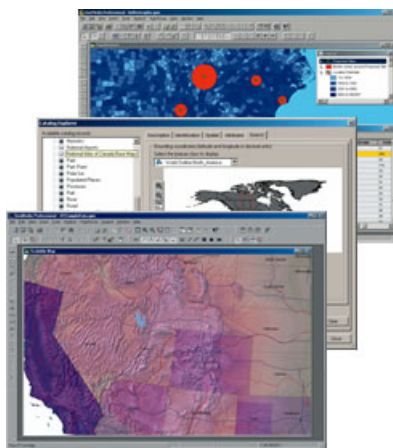
GeoMedia je glavni desktop geoinformacioni softver poznate kuće Intergraph [1], koji obezbeđuje pristup, prikaz, analizu i prezentovanje prostornih podataka. GeoMedia pruža

<sup>1</sup> Mr Vesna Ružičić, prof. tehn. i inf., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [vesnam@tfc.kg.ac.rs](mailto:vesnam@tfc.kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Marija Blagojević, prof. tehn. i inf., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [marija\\_b@tfc.kg.ac.rs](mailto:marija_b@tfc.kg.ac.rs)

kompletne alate za analizu, uključujući attribute i prostorne upite, bafer zone, preklapanja prostornih i tematskih entiteta.

Klijentima je neophodan pristup podacima bez obzira gde se nalaze, u kom formatu egzistiraju ili koliko se brzo menjaju. Podatke je potrebno integrisati u dnevne poslove, dalje koristiti i obrađivati kako bi u finalnom željenom obliku bili dostavljeni krajnjim korisnicima. GeoMedia pruža potpunu integraciju: obezbeđuje preuzimanje podataka iz različitih baza u jedinstveno GIS okruženje u kome se podaci mogu neometano gledati, analizirati i prezentovati, i sve bez prevođenja podataka. Problemi sa redundantnim i zastarelim podacima nestaju, jer se svim korisnicima obezbeđuju podaci iz izvora. GeoMedia sadrži naprednu tehnologiju servera podataka, koja podržava otvorene standarde i direktan pristup podacima u svim glavnim GIS/CAD formatima i relacionim bazama podataka.

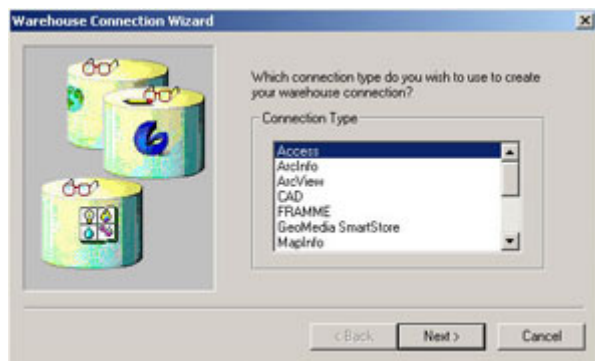


*Slika 1: Prikaz podataka u različitim GIS/CAD formatima*

Uobičajeni dosadašnji način rada sa prostornim podacima različitih formata i iz različitih izvora podrazumevao je njihovo prevođenje iz jednog formata u drugi. Ovo je doводilo ili do gubitka ili umnožavanja postojećih podataka. Različiti formati postojećih podataka za GeoMediju ne predstavljaju problem. Ona pristupa podacima u izvornom obliku bez potrebe za njihovim prevođenjem. GeoMedia softverski proizvodi integrišu platforme za pristup različitim formatima podataka, “on the fly” konvertovanje kartografskih projekcija u jednu zajedničku i analizu ovih različitih grupa podataka u njihovoj međusobnoj relaciji, bez obzira gde se podaci nalaze i bez njihovog prevođenja. Podaci će uvek biti ažurni i na taj način će poboljšati proces odlučivanja i smanjiti troškove poslovanja.

GeoMedia podržava Microsoft Access, Microsoft SQL Server i Oracle baze podataka. Standardne relacione baze podataka se mogu koristiti za efikasno čuvanje, pristupanje, upravljanje i korišćenje geo-informacija na isti način kao što je to slučaj sa ostalim podacima koji nisu prostornog karaktera [3].

GeoMedia obezbeđuje neometan pristup svim industrijskim standardima prostornih podataka radi njihovog pregledanja analize i dalje distribucije.



*Slika 2: Neki od dostupnih izvora podataka u GeoMediji*

## 2. ALATI ZA ANALIZU

GeoMedia obezbeđuje analizu prostornih podataka različitih formata kreiranjem upita koji podržavaju sve ove formate (na primer - prikaži sve parcele koje su u stogodišnjim ravninama, gde su parcele smeštene u Oracle bazi, a ravnice su u AutoCAD DWG formatu).

Napredni alati GeoMedije obezbeđuju izvođenje ekspertnih kompleksnih prostornih analiza. Alati uključuju atributske upite, prostorne upite, prostorne agregacije, prostorne preseke, analitičke integracije, bafer zone, prostorna preklapanja, funkcijske attribute i podršku za izvođenje uzročno - posledičnih analiza.



*Slika 3: Korišćenje demografskih informacija i dinamičkih bafer zona za analiziranje oblasti sa visokim brojem dečije populacije koja živi u blizini železničkih pruga*

GeoMedia sa svojim alatima za analizu predstavlja jedinstveni GIS softver tabelarno koncipiran. Funkcijski atributi obezbeđuju definisanje atributa kao izvršnih modula, koji se dinamički sračunavaju i ažuriraju kada dođe do promene izvornih podataka. Tematsko mapiranje se koristi za kreiranje kolor tematskih karti sa atributima, koje obezbeđuju bolju razumljivost podataka [2].

Dinamičke karte omogućavaju integraciju multimedijalnih podataka sa GIS-om, uključujući hiperlinkovanje sa dokumentima koji sadrže zvuk, sliku ili tekst. Satelitski snimci će se integrisati sa ostalim geografskim informacijama i obogatiti dodavanjem novih atributa. GeoMedia obezbeđuje geokodiranje, koje prevodi podatke iz tabelarnog u prostorni oblik (na primer, korisnik može da transformiše datoteke koje sadrže adrese klijenata u mapu

stvarnih lokacija). Postojeće baze podataka dobiće na vrednosti, a analiza podataka biće značajno poboljšana.

### 3. BRZO I JEDNOSTAVNO KREIRANJE KORISNIČKIH MAPA

GeoMedia pruža kreiranje preglednih informativnih karata pomoću izvanrednih alata za definisanje opisa karata. Novi alati za ovu svrhu kombinuju prednosti prostorne tehnologije GeoMedije i okruženja za crtanje koje podseća na CAD aplikacije. Alati obezbeđuju unos kartografskih informacija koje se nalaze na klasičnim odštampanim kartama i dijagramima.

Sa SmartPlot alatima, legende, razmera i pravac severa se automatski generišu i dinamički povezuju sa ostalim sadržajem na karti. Bilo koja promena na karti se automatski odražava na njen opis. Na primer, prilikom rotiranja karte, strelica za pravac severa se automatski ažurira i pokazuje novi pravac severa. Ukoliko se menja uvećanje prikaza, razmera karte se automatski ažurira.

GeoMedia obezbeđuje višestruke metode selektovanja u cilju odabira i kontrolisanja podataka sa mape koje je potrebno odštampati - prozor karte, postojeći površinski entiteti, pravougaono selektovanje, poligono selektovanje, veličina papira, geografski okvir ili okvir projekcije. Višestruki okviri karte se mogu kreirati i dodati postojećoj mapi. GeoMedia je OLE-funkcionalna, tako da se slike, tabele i ostale Windows-kompatibilne informacije mogu pridružiti entitetima sa karte u cilju kreiranja izveštaja i prezentacija.

### 4. OTVORENA I LAKO SAVLADIVA PLATFORMA

*Kreiranje korisničkih aplikacija na platformi otvorenoj za razvoj:* Za razliku od ostalih desktop mapping aplikacija GeoMedia ne zahteva sopstveni razvojni jezik kojim bi korisnik menjao okruženje ili razvijao posebne funkcionalnosti. GeoMedia je kompatibilna sa standardnim Windows razvojnim alatima. GeoMedia se može prilagoditi korišćenjem OLE automatizacionih alata za kastomizaciju, kao što su Powersoft Powerbuilder, Visual Basic® i Visual C++®.

*Jednostavna za korišćenje:* GeoMedia je dizajnirana u duhu Microsoft aplikacija, kao što su Word, Excel i Access. Ovo obezbeđuje poznato okruženje novim korisnicima i pojednostavljuje pronalaženje komandi u okviru menija te stoga značajno skraćuje vreme potrebno za savladavanje softvera.

### 5. GEOMEDIA U NASTAVI INFORMACIONIH SISTEMA

Tokom školske 2009/2010. u nastavni program predmeta Informacioni sistemi integrisan je deo koji se odnosi na geografske informacione sisteme. Na časovima vežbi obrađen je program GeoMedia, i prikazane njegove mogućnosti. Koncept tradicionalne nastave obogaćen je primenom Moodle sistema za elektronsko učenje [4]. U okviru ovog sistema kreiran je kurs Informacioni sistemi. Nastava je postala sadržajnija i data je mogućnost samostalnog rada uz aktivno učenje.

Časovi vežbi su obuhvatile praktičnu izradu određenih zadataka u okviru programa GeoMedia, dok su za dalji rad studenata ostavljeni drugi resursi, poput testova, korisnih veb strana, foruma za kooperativan rad, itd.

Cilj uvođenja geografskih informacionih sistema u nastavu je sticanje znanja o pomenutim sistemima, ovladavanje tehnikama primene programa GeoMedije, kao i sticanje neophodnih sposobnosti, veština i navika neophodnih za primenu stečenih znanja pri rešavanju praktičnih problema.

Ishodi:

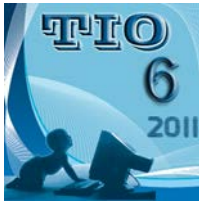
- Student zna pojmove vezano za geografske informacione sisteme,
- Razume značaj geografskih informacionih sistema i njihove primene,
- Ume da koristi program GeoMedia.

## 6. ZAKLJUČAK

Imajući u vidu značaj uvođenja geografskih informacionih sistema i njihovu primenu, javlja se potreba za uvođenjem pomenutih sistema u nastavu. Upotrebom sistema za upravljanje učenjem na primeru Moodle sistema daje se mogućnost unapređenja tradicionalne nastave uz ostvarenje definisanih ciljeva i ishoda. Budući rad odnosi se na uporedni pregled softvera za geografske informacione sisteme.

## LITERATURA

- [1] <http://www.intergraph.com>
- [2] <http://www.geoinfo.rs>
- [3] Borisov, M.: *Razvoj GIS*, Monografija, Zadužbina Andrejević, Beograd, 2006.
- [4] <http://itlab.tfc.kg.ac.rs>



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.94

Stručni rad

## SIMULACIJA POLUDUPLEKSNOG PRENOSA PODATAKA METODOM «STANI I ČEKAJ»

Branko Marković<sup>1</sup>, Laza Lazarević<sup>2</sup>, Ivan Ravić<sup>3</sup>

**Rezime:** U ovom radu objašnjen je simulator poludupleksnog prenosa između dva računara koji se zasniva na metodi «stani i čekaj». Razvijeni simulator ima edukativni značaj za studente koji se upoznaju sa radom računarskih mreža. Simulator je razvijen korišćenjem softverskog paketa Adobe Flash Professional CS5. Na bazi unetih parametara omogućava vizuelizaciju procesa, a takođe i izračunavanje odgovarajućih vremena potrebnih za prenos podataka u slučajevima kada nema i kada ima grešaka pri prenosu.

**Ključne reči:** Prenos podataka, poludupleks, «stani i čekaj», edukacija, simulacija, softver, vizuelizacija.

## THE SIMULATION OF HALF DUPLEX DATA TRANSFER BY USING THE METHOD “STOP AND WAIT”

**Summary:** In this paper the simulator of half duplex data transfer between two computers based on the method «stop and wait» is explained. The developed simulator has an educational meaning for students who learn the computers networks. The simulator is developed by using the software package Adobe Flash Professional CS5. It allows, based on input parameters, visualization of proceses and also to get proper times' parameters related to data transfers for both cases: when there is not errors and when they are.

**Key words:** Data transfer, half duplex, «stop and wait», education, simulation, software, visualization.

### 1. UVOD

Prenos podataka između dva računara je osnovna pretpostavka za kreiranje računarskih mreža. Pri tome, prema smeru prenosa, ova komunikacija može se odvijati jednosmerno, dvosmerno ali ne u isto vreme i dvosmerno istovremeno. Sa tog aspekta razlikujemo

<sup>1</sup> Mr Branko Marković, VŠTSS Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [branko333@open.telekom.rs](mailto:branko333@open.telekom.rs)

<sup>2</sup> Laza Lazarević, inž. el. i rač., VŠTSS Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [aztec88@gmail.com](mailto:aztec88@gmail.com)

<sup>3</sup> Ivan Ravić, inž. el. i rač., VŠTSS Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [ravic.ivan88@gmail.com](mailto:ravic.ivan88@gmail.com)

simpleks (simplex - prenos samo u jednom smeru), poludupleks (half-duplex – prenos u oba smera, ali ne istovremno) i dupleks (duplex – prenos u oba smera istovremeno)[1].

Prilikom razmene podataka između dva komunikaciona uređaja često je potrebno da se podaci koji se šalju i potvrde, odnosno da se oslobode od greške, a takođe i da se upravlja protokom (da jedan uređaj ne zatrpa drugi sa podacima). Jedan od metoda komuniciranja dva uređaja gde se posle svakog poslatog paketa korisnih podataka čeka na potvrdu da li je taj paket uspešno primljen i gde se praktično primenjuje poludupleks je i metod «stani i čekaj». Sam termin «stani i čekaj» ukazuje na to da jedan uređaj pošalje, a zatim čeka na potvrdu da bi ponovo slao.

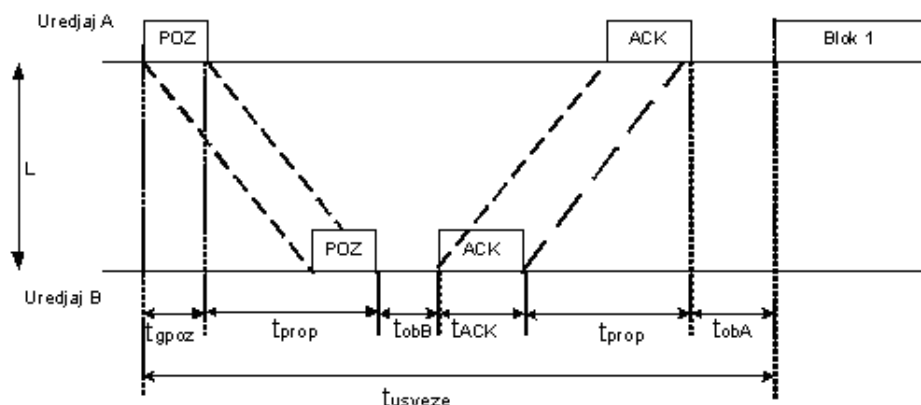
Korišćenjem savremenih softverskih alata kreiran je simulator koji omogućava vizuelno praćenje šta se sa podacima dešava i kako pomenuti metod funkcioniše. Ovaj simulator je izvanredno pomoćno sredstvo za osobe koje se bave računarskim mrežama, a posebno ovom problematikom.

## 2. METOD «STANI I ČEKAJ»

Kod metoda «stani i čekaj» imamo dva uređaja (A i B) koji se nalaze na međusobnom rastojanju  $L$ . Obično je u pitanju rastojanje gde se koriste radio relejne ili satelitske veze, mada nisu isključena i druga rastojanja. Ceo postupak komunikacije odvija se kroz tri faze[2]:

- Uspostavljanje veze,
- Prenos korisnih podataka i
- Odjava veze.

**Uspostavljanje veze** može se najbolje prikazati preko slike 1.



*Slika 1: Uspostavljanje veze*

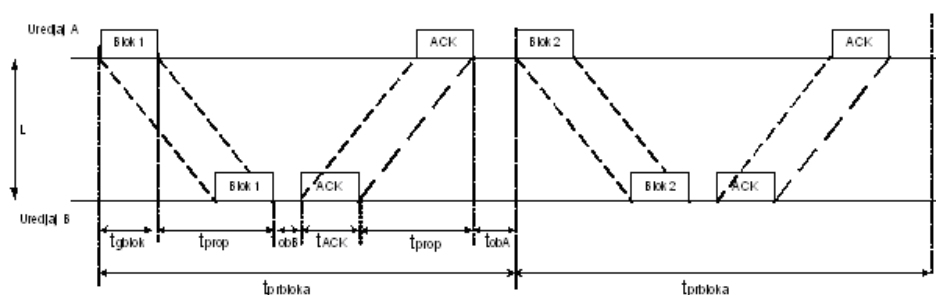
Najpre uređaj A šalje poziv (označeno sa blokom POZ), a zatim kada taj poziv stigne do uređaja B i obradi se, onda uređaj B šalje potvrdu (ACK) da je uspešno primio poziv. Kada

ova potvrda stigne do uređaja A i obradi se, time je uspostavljena veza (vreme označeno sa  $t_{usveze}$ ) i započinje prenos korisnih podataka (Blok 1).

Kada je veza uspešno uspostavljena sledi **prenos korisnih podataka**. Pri ovom prenosu razlikujemo dve situacije:

- kada nema grešaka pri prenosu i
- kada se greške pojave.

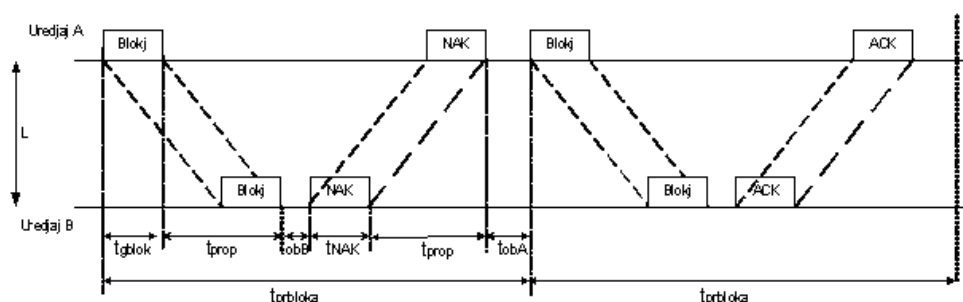
Na slici 2 dat je prikaz dela prenosa podataka kada **nema greške**:



*Slika 2: Prenos korisnih podataka (bez greške)*

Jasno je da u ovom slučaju vreme potrebno za prenos svih korisnih podataka je jednako sumi vremena potrebnih za prenos svih blokova (Blok 1, Blok 2, ...Blok n). Za prenos jednog bloka vreme je obeleženo sa  $t_{prbloka}$ . Takvih blokova recimo da ima  $n$ .

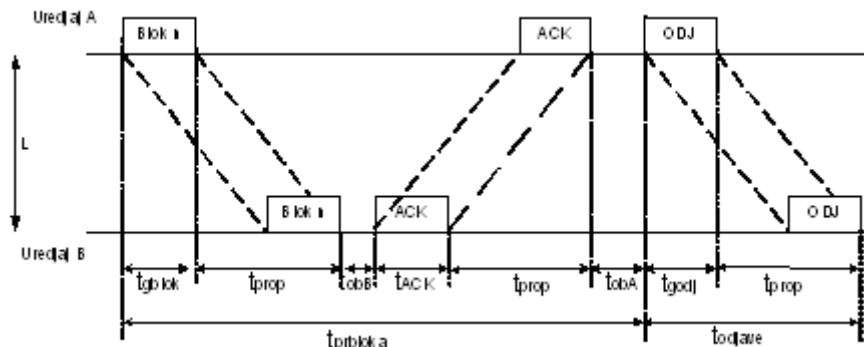
Druga, verovatnija varijanta, je **da se pojave greške**. U tom slučaju uređaj koji prima podatke šalje negativnu potvrdu (NAK) što znači da uređaj A treba ponovo da pošalje isti blok podataka. Takav slučaj prikazan je na slici 3 gde se «Blokj» ponavlja:



*Slika 3: Ponavljanje slanja zbog pojave greške*

Očigledno je da će u ovom slučaju vreme za prenos korisnih podataka porasti za onoliko vremena  $t_{prbloka}$  koliko bude registrovanih grešaka. Ako je broj grešaka  $k$ , onda vreme prenosa se uvećava za  $k * t_{prbloka}$ .

Kada se prenos podataka završi sledi **odjava**. Prikazana je na slici 4.



Slika 4: Odjava

Da bi se prekinula komunikacija uređaj A šalje uređaju B blok odjave (ODJ). Kada taj podatak stigne do B smatra se da je komunikacija završena.

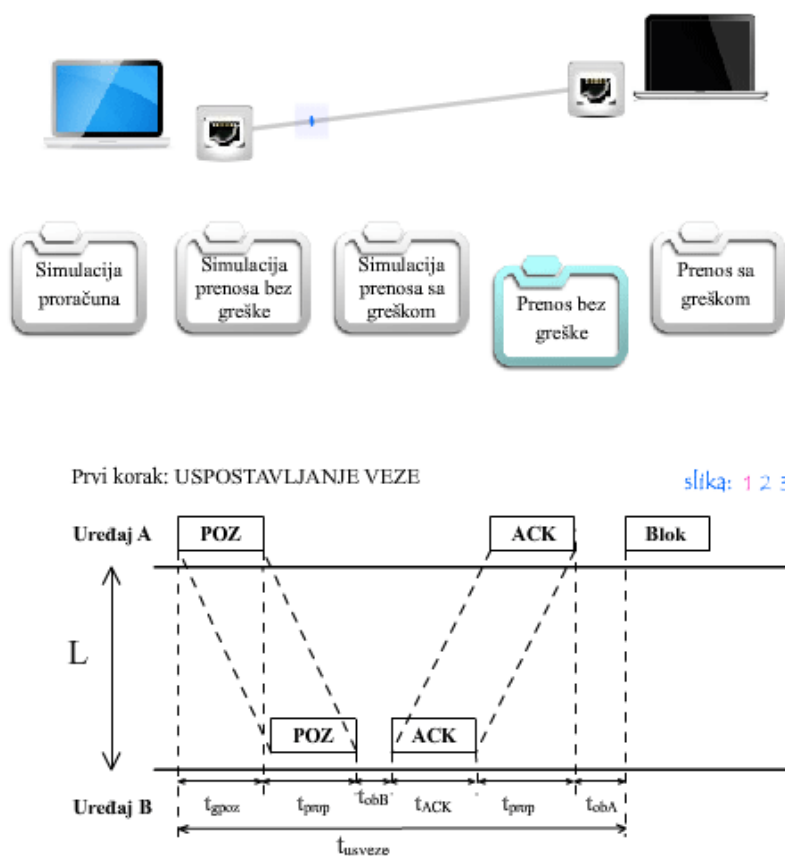
Na osnovu gore navedenog uz pretpostavku da su definisane sve naznačene veličine kao i brzina emitovanja podataka uređaja A i B i brzina propagacije signala između pomenutih uređaja, ukupno vreme za prenos podataka dobija se kao:

$$t_{ukupno} = t_{usveze} + (n + k)t_{prbloka} + t_{odjave} \quad (2.1)$$

pri čemu se pretpostavlja da je  $n$  blokova korisnih podataka imalo da se prenese, a javilo se  $k$  greški, tj. zahtevano je  $k$  retransmisija.

### 3. PRAKTIČNA REALIZACIJA SIMULATORA

Korišćenjem softverskog paketa Adobe Flash Professional CS5 u Windows okruženju razvijen je odgovarajući simulator. Njegov glavni zadatak je da kroz različite opcije detaljno upozna studente sa metodom «stani i čekaj» pri čemu se potencira vizuelni efekat. Ovaj simulator zadovoljava osnovne pretpostavke koje se postavljaju pred obrazovni računarski softver i glavni cilj mu je unapređenje nastave. Na slici 5 dat je izgled početnog ekrana ovog simulatora.



Ukupno vreme za uspostavljanje veze,  $t_{usveze}$  bilo bi suma svih gore navedenih elemenata. Zatim počinje slanje podataka, blok1 i td..

*Slika 5: Izgled simulatora*

Ovaj simulator daje pet osnovnih opcija i to su:

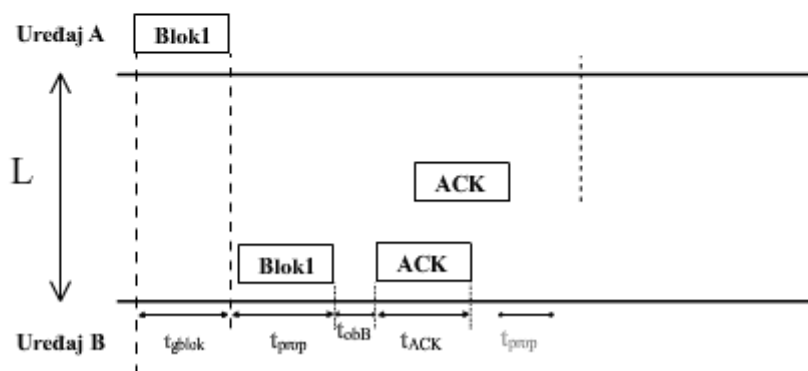
- 1) Simulacija proračuna
- 2) Simulacija prenosa bez greške
- 3) Simulacija prenosa sa greškom
- 4) Prenos bez greške i
- 5) Prenos sa greškom

Opcije 4) i 5) u suštini daju kroz određen broj slika objašnjenje ovih vrsta prenosa (slično

kao što je izloženo napred u poglavlju 2) dok opcije 2) i 3) daju pravu animaciju prenosa podataka i pomoću ovih opcija vidi se interaktivno kako se šalju odgovarajući blokovi podataka, kako se obrađuju i kako se šalju odgovarajuće potvrde (pozitivne – ACK ili negativne - NAK). Slika 6 daje prikaz dela animacije za prenos bez greške.



Drugi korak: PRENOS BLOKOVA PODATAKA (bez greške)



**Slika 6:** Simulacija prenosa bez greške – deo slanja ACK

Praćenjem ovih simulacija student dobija potpuniju sliku šta se i kako odvija u realnom okruženju. Na sličan način, i kada se simulira prenos sa greškom, može se uočiti kako se odgovarajući blokovi ponovo šalju.

Posebno interesantan deo ove simulacije je opcija 1), a to je «Simulacija proračuna». Aktiviranjem te opcije dobija se deo ekrana koji je prikazan na slici 7:

Unesite parametre po vašoj želji		Uneli	
Udaljenost uređaja "A" od "B":	(1 - 9999km) ✓		$t_{usveze} = t_{gpoz} + 2t_{prop} + t_{ACK} = 0$
Brzina propagacije signala:	(do 250000km/s) ✓		$t_{gpoz} = \text{dužina POZ} * 1\text{bit}/v_a$
Dužina POZ, ACK, NAK i ODJ:	(1 - 18 bajta) ✓		$t_{prop} = L/v$
Brzina emitovanja uređaja "A":	(100 - 999kb/s) ✓		$t_{ack} = \text{dužina ACK} * 1\text{bit}/v_b$
Brzina emitovanja uređaja "B":	(100 - 999kb/s) ✓		$t_{uprbloka} = (t_{gblok} + 2t_{prop} + t_{ACK}) * n = 0$
Količina podataka za prenos:	(50 - 9999 bajta) ✓		$n = \text{količina podataka/veličina bloka}$
Veličina jednog bloka podatka:	(1 - 18 bajta) ✓		$t_{gblok} = \text{dužina bloka} * 1\text{bit}/v_a$
			$t_{odjave} = t_{godj} + t_{prop} = 0$
			$t_{godj} = \text{dužina ODJ} * 1\text{bit}/v_a$

**Slika 7:** Opcija za unos odgovarajućih parametara za komunikaciju

Ukoliko se unesu odgovarajući parametri koji su naznačeni na levom delu gornje slike i pritisne dugme «Pokreni simulaciju proračuna» tada će biti izračunata sva potrebna vremena i prikazana sa desne strane na istom ekranu. Pri tome se usvaja da je vreme obrade podataka na strani uređaja A i B zanemarljivo. Na ovaj način, osim vizuelnog prikaza kako metod «stani i čekaj» funkcioniše, dobijaju se i numerički atributi te komunikacije.

#### 4. ZAKLJUČAK

Metod «stani i čekaj» često se koristi u komunikaciji udaljenih uređaja i bazira se na potvrdi primljenih podataka čime se pokušava da eliminiše greška nastala tokom prenosa. Ovaj metod popularna je nastavna jedinica za studente koji se upoznaju sa fundamentalnim principima rada računarskih mreža.

Simulator koji je razvijen za ovu namenu omogućava vizuelizaciju onog što se u realnosti dešava sa podacima, a takođe i da se numerički izračunaju odgovarajuća vremena emitovanja i prenosa. Zbog toga se on može koristiti kao savremeno obrazovno sredstvo, tj. vrsta obrazovnog računarskog softvera. Dalji pravci rada bili bi da se implementiraju i druge metode koje su karakteristične za «disciplinu komunikacije» kao što je metod «klizećeg prozora» i slične.

#### 5. LITERATURA

- [1] Marković Branko: *Računarske mreže, skripta*, Visoka škola tehničkih strukovnih studija Čačak, Čačak, 2011.
- [2] Zoran M. Urošević: *Uvod u računarske telekomunikacije i mreže*, Tehnički fakultet, Čačak, 2004.
- [3] Behrouz A. Forouzan: *Data communication and networking*, Mc Graw Hill, New York, 2001.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.94

Stručni rad

### SIMULACIJA RADA CIKLIČNIH ALGORITAMSKIH ŠEMA SA PRIMENOM U PROGRAMSKOM JEZIKU C

*Biljana Gogić<sup>1</sup>, Branko Marković<sup>2</sup>, Nataša Gačević<sup>3</sup>*

**Rezime:** Ovaj rad objašnjava realizaciju obrazovnog računarskog softvera namenjenog za lakše učenje programskih veština. Simulator koji je razvijen daje mogućnosti vizuelnog praćenja kako se izvršava algoritamska šema i istovremeno odgovarajući C program. Izabrane su osnovne ciklične strukture koje koriste *for* i *while* petlje. Simulator je namenjen studentima koji uče osnove cikličnih struktura.

**Ključne reči:** Obrazovni računarski softver, algoritamske šeme, programiranje, simulator, ciklične strukture, programski jezik C.

### THE SIMULATION OF CYCLIC ALGORITHM SCHEMAS APPLIED FOR C PROGRAMMING LANGUAGE

**Summary:** This paper explains the realization of educational software which is developed to allow learning of programming skills. A simulator which was created has abilities to show at same time both visual execution of the algorithmic schemas and execution of the C program. The basic cyclic structures are chosen and they are represented by *for* and *while* loops. The simulator is dedicated for students who learn the basic cyclic structures.

**Key words:** Educational software, algorithmic schemas, programming, simulator, cyclic structures, C programming language.

#### 1. UVOD

Programski jezik C iako je nastao 1972. godine još uvek ima ogroman značaj u svetu programiranja. Na osnovu njega nastali su i mnogi drugi jezici uključujući i neke objektno orijentisane (C++, C#) i popularnost C-a se ne smanjuje. Razlog za to verovatno leži u

<sup>1</sup> Biljana Gogić, inž. inf., VŠTSS Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [biljana.gogic@gmail.com](mailto:biljana.gogic@gmail.com)

<sup>2</sup> Mr Branko Marković, dipl. inž. el., VŠTSS Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [branko333@open.telekom.rs](mailto:branko333@open.telekom.rs)

<sup>3</sup> Nataša Gačević, inž. ind. inf., VŠTSS Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [nata.tasha86@gmail.com](mailto:nata.tasha86@gmail.com)

lakoj primenljivosti ovog programskog jezika kako na rešavanje prostih tako i složenih problema. Ovaj jezik je vrlo «brz», tj. daje mogućnost razvoja «real-time» aplikacija jer se dobro uklapa sa assemblerom i uopšte radom na nivou hardvera računara.

Jedan od osnovnih izazova za studente koji uče programiranje je kako određeni deo algoritma pretvoriti u program i kako to sve zajedno funkcioniše. Da bi programiranje bilo lakše polazi se od algoritamskih šema. One predstavljaju grafički prikaz algoritma, tj. postupka kako da se od polaznih veličina dođe do rezultata.

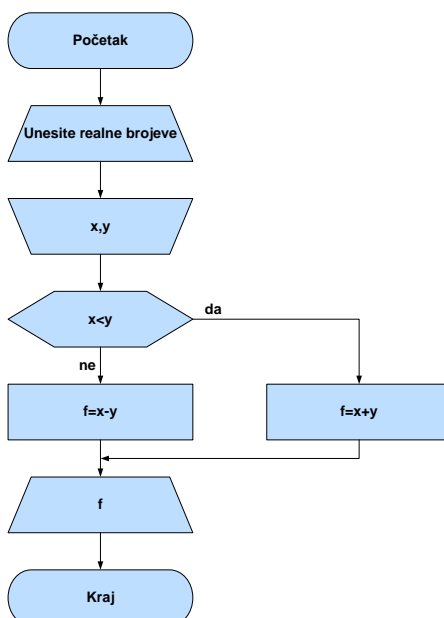
Među najvažnije elemente programskog jezika C ubrajaju se i ciklusi, tj. petlje. Oni su relativno složeni za razumevanje pa je ovaj rad i posvećen njima. Naime, razvijen je obrazovni računarski softver koji simulira rad odabranih vrsta ciklusa (for i while) na taj način što se za date primere istovremeno može pratiti izvršavanje algoritma i programa napisanog u programskom jeziku C.

## 2. ALOGRITAMSKE ŠEME

Ako se algoritam može posmatrati kao skup određenih pravila formulisanih u cilju rešavanja postavljenog zadatka, onda se algoritamska šema posmatra kao grafički prikaz svakog od koraka kojim se rešava taj postavljeni zadatak. Grafički simboli algoritamske šeme su univerzalni i unapred propisani.

Sve algoritamske šeme mogu se podeliti na:

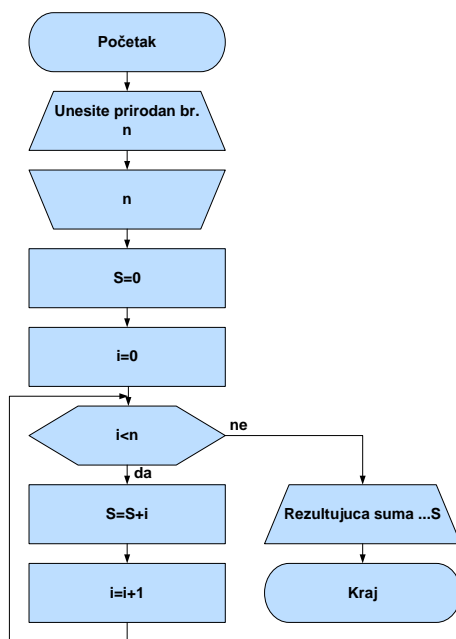
- 1) linijske,
- 2) ciklične i
- 3) složene.



*Slika 1: Linijska razgranta šema*

Niz algoritamskih koraka u kojem se svaki algoritamski korak može izvršiti najviše jedanput u toku izvršavanja algoritma naziva se **linijska algoritamska šema**. Ove šeme se dalje dele na **proste** (svaki korak se izvršava tačno jedanput) i **razgranate** (svaki korak može, a ne mora, da se izvrši jedanput). Na slici 1 dat je prikaz jedne linijske razgranate šeme.

Algoritamska šema kod koje se neki od algoritamskih koraka mogu izvršiti više od jedanput pri izvršavanju algoritma naziva se **ciklična šema**. Ciklične šeme se dele na **konstantne** (zakon obrade se ne menja tokom izvršavanja algoritma) i **promenljive** (zakon obrade se menja). Na slici 2 dat je primer jedne konstantne ciklične algoritamske šeme.



*Slika 2: Konstantna ciklična algoritamska šema*

**Složene algoritamske šeme** su najčešći slučaj koji se sreće kod profesionalnog programiranja. Uvek se ide po principu da se složeni problem rastavi na proste činioce i onda da se na takve činioce primene osnovni principi programiranja.

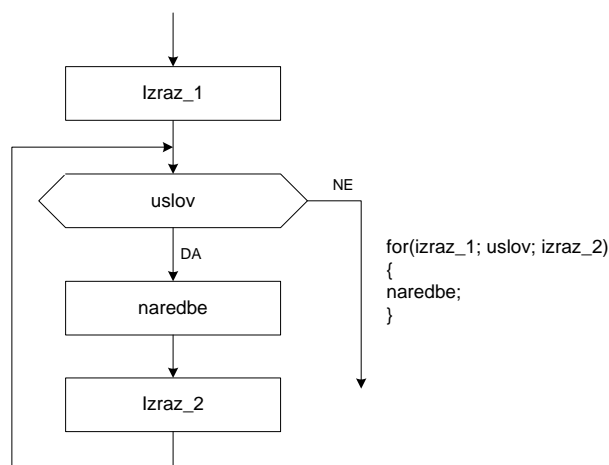
### 3. CIKLUSI FOR, WHILE I DO-WHILE

U programskom jeziku C koriste se tri vrste ciklusa i to su:

- generalizovani ciklus sa izlaskom na vrhu tj. **for** petlja,
- osnovni ciklus sa izlaskom na vrhu tj. **while** petlja i
- ciklus sa izlaskom na dnu tj. **do - while** petlja.

Prva dva su dominantna kod programskih rešenja te su u ovom radu kroz odgovarajuće primere i razmotreni.

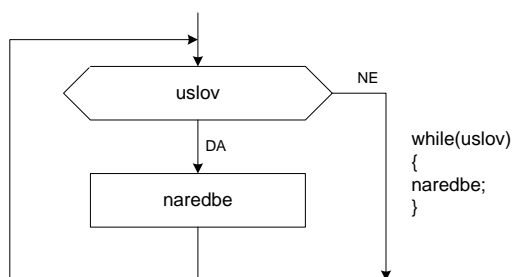
Za razumevanje generalizovanog ciklusa sa izlaskom na vrhu tj. for petlje, potrebno je razmotriti odgovarajuću predstavu algoritamske šeme koja ovoj petlji odgovara kao i odgovarajući C kod (slika 3):



**Slika 3:** for petlja

Na desnoj strani slike 3 nalazi se deo C programa koji reprezentuje algoritamsku šemu sa leve strane slike.

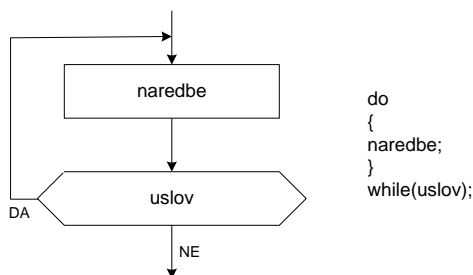
Na sličan način i za osnovni ciklus sa izlaskom na vrhu, tj. while petlju deo odgovarajuće algoritamske šeme zajedno sa C kodom dat je na slici 4.



**Slika 4:** while petlja

Kod ove petlje najpre se ispituje da li je uslov ispunjen, i ako jeste onda se izvršavaju naredbe u ciklusu pa ponovo ispituje uslov, a ako nije onda se ide na desnu stranu označenu sa «NE».

Ciklus sa izlaskom na dnu se ređe koristi jer podrazumeva da se najpre jednom izvrše naredbe u telu ciklusa, a potom da se proverava ispunjenost uslova. Odgovarajuća algoritamska šema i deo koda dat je na slici 5.

**Slika 5:** *do – while petlja*

Razvijeni simulator razmatra primere koji obuhvataju prva dva gore navedena slučaja, a to su for i while ciklusi.

#### 4. SIMULACIJA RADA CIKLIČNIH ŠEMA

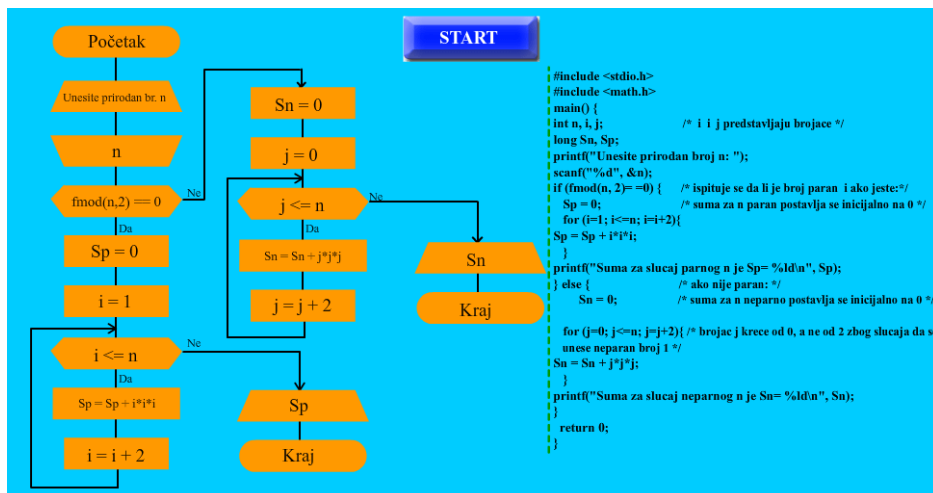
Obrazovni računarski softver ima namenu da olakša studentima usvajanje određene materije. U savremenim pristupima ide se na multimedijalne prikaze koji će istovremeno angažovati više čula onih koji uče. Tako je i ovaj simulator urađen da osim što se vizuelno može pratiti izvršavanje određenih algoritama i sa aspekta algoritamske šeme i sa aspekta programskog jezika C, to postoje i odgovarajući zvučni efekti pri prelazu sa jednog algoritamskog koraka na drugi.

Softver je razvijen korišćenjem softverskog paketa Adobe Flash Professional CS5 u Windows okruženju. Na taj način lako ga je instalirati, pokrenuti i pratiti. U ovom simulatoru posebno mesto zauzimaju for i while petlje, ali su takođe implementirani i drugi elementi C programskog jezika. Osnovna zamisao je bila da se postavi konkretan zadatak, a zatim za njega da se uradi i algoritamska šema (tj. simulacija rada algoritamske šeme) i odgovarajući C program (takođe simulacija rada C programa).

Kao primer rada najpre je definisan zadatak u obliku:

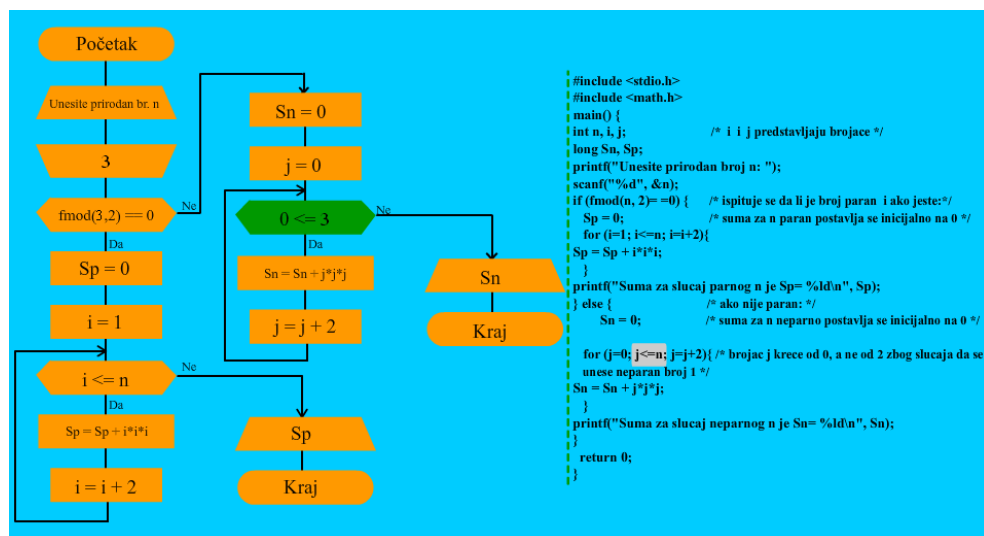
«Kreirati algoritamsku šemu i napisati program u C-u koji za uneti prirodan broj  $n$  najpre ispituje da li je paran ili neparan. Ako je neparan izračunava se suma oblika  $S_n = 2^3 + 4^3 + \dots + (n-1)^3$ , a ako je paran suma  $S_p = 1^3 + 3^3 + \dots + (n-1)^3$  i štampa odgovarajući rezultat.»

Na osnovu ovog zadatka kreirana je simulacija čiji osnovni ekran je prikazan na slici 6.



Slika 6: Simulacija for petlje

Kada se pritisne na dugme «START» istovremeno počinje izvršavanje algoritamske šeme na desnom delu ekrana i C programa na levoj strani. Svaki od simbola algoritamske šeme menja boju (kada se on izvršava), a deo C koda na levoj strani biva osenčen drugom bojom saglasno sa aktivnošću na algoritamskoj šemi. Prelaz sa koraka na korak algoritma je praćen zvučnim signalom i usporen sa vremenskom zadržkom od 4 sekunde. Kada izvršavanje dođe do trenutka da se unese broj  $n$ , na animaciji se javlja boks u koji se ovaj broj unosi i potom se izvršavanje nastavlja. U zavisnosti da li je  $n$  parno ili ne (prema postavci zadatka) tok algoritamske šeme će biti usmeren. Slika 7 daje prikaz momenta kada je za unetu vrednost  $n=3$  došlo do ispitivanja uslova u drugoj grani algoritamske šeme.



Slika 7: Izvršavanje simulacije

Treba uočiti da se kroz algoritamsku šemu svuda pokazuju prave vrednosti (šta je uneto,

koje su trenutne vrednosti brojača, šta je sa čim poređeno), da je trenutni blok koji se izvršava označen drugom bojom (u ovom slučaju zelenom), a da u isto vreme, na desnoj strani ekrana deo programa koji se izvršava je takođe markiran drugom bojom (u gornjem slučaju to je izraz « $j \leq n$ »). Kada se završi simulacija programa, rezultat se dobije u vidu poruke koja se prikazuje na ekranu.

Na sličan način kreirani su i primeri za while petlju, a princip rada je istovetan sa gore opisanim.

## 5. ZAKLJUČAK

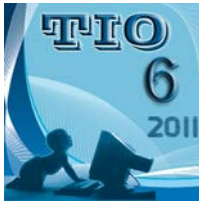
Iskustvo je pokazalo da studenti koji se ranije nisu sretali sa programiranjem imaju određene teškoće pri usvajanju ovog gradiva. Zbog toga je razvijanje odgovarajućeg obrazovnog računarskog softvera od bitnog značaja za poboljšanje uspeha iz ovog predmeta.

Razvijeni simulator fokusirao se na rešavanje problema cikličnih algoritamskih šema u programskom jeziku C. Tu su najčešće korišćene for i while petlje. Realizovani softver može imati široku primenu na studijskom programima elektronike i računarstva kao i industrijske informatike na VŠTSS Čačak gde se predmeti programiranja slušaju u dva semestra.

Dalja razrada ovog projekta bi podrazumevala pokrivanje širokog spektra drugih osnovnih struktura iz programskog jezika C koji bi obuhvatali različite situacije sa skokovima iz petlji, skokovima na kraj petlji i slično.

## 6. LITERATURA

- [1] Marković Branko: *Osnove programskog jezika C, skripta*, Visoka škola tehničkih strukovnih studija Čačak, Čačak, 2009.
- [2] Marković Branko: *Praktikum iz programskoj jezika C, skripta*, Visoka škola tehničkih strukovnih studija Čačak, Čačak, 2010.
- [3] Kraus Laslo: *Programski jezik C sa rešenim zadacima*, Akademska misao, Beograd, 2004.
- [4] Oualline Steve: *Practical C Programming*, O'Reilly & Associates, Inc, Sebastopol, 1993.



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.4:37

Stručni rad

## INTEGRACIJA OBRAZOVNIH I KLJUČNIH ASPEKATA IT NA PRIMERIMA CMS JOOMLA

Milica Nešković<sup>1</sup>, Živadin Micić<sup>2</sup>

**Rezime:** U radu je predstavljena integracija sistema za upravljanje sadržajem, sistematizovanjem kroz 12 aspekata IT i obrazovanja, korišćenjem CMS Joomla. Kao reprezentativan predstavnik, izdvojen je alat, CMS Joomla, sa ciljem integracije i sa mogućnostima korišćenja u obrazovanju, a na primeru kreiranja Web sajta škole. U praktičnom delu rada prikazana je integracija neophodnih elemenata školske Web prezentacije u CMS Joomla, kroz uklapanje u hijerarhiju sadržaja i implementaciju kreirane dinamičke Web prezentacije.

**Ključne reči:** CMS, Joomla, obrazovanje, IT.

## THE INTEGRATION OF EDUCATIONAL AND KEY ASPECTS OF IT ON JOOMLA CMS EXAMPLES

**Summary:** This paper presents an integration of Content Management System through systematization in 12 aspects of IT and education, using the CMS Joomla. As a representative, Joomla CMS is used, with the aim to integrate it and research for possibilities of its use in education, and on the example of creating a school Web site. Practical part discusses the integration of the essential elements of the school Web site in the CMS Joomla through their incorporation within the content hierarchy and implementation over dynamic Web site created.

**Key words:** CMS, Joomla, education, IT.

### 1. UVOD

Inoviranje obrazovne tehnologije u pogledu standardizacije, efikasnosti i fleksibilnosti

<sup>1</sup> Milica Neskovic, Teacher of technics and computer science, PhD student, Faculty of Electronic Engineering, University of Nis, E-mail: [neskovic86@gmail.com](mailto:neskovic86@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr Zivadin Micić, Full Professor at the Technical faculty Cacak, University of Kragujevac, The work presented here was supported by the Serbian Ministry of Education and Science (project III 44006, <http://www.mi.sanu.ac.rs/projects/projects.htm#Interdisciplinary>), E-mail: [micić@kg.ac.rs](mailto:micić@kg.ac.rs)

prezentovanja informacija intenzivira se u poslednjih deset godina sa masovnijim korišćenjem IT, a posebno Web aplikacija integrisanjem: multimedija, hiperteksta, Interneta, baza podataka i drugih savremenih tehnologija.

U radu je kroz 12 ključnih aspekata standardizacije IT, predstavljena integracija sistema za upravljanje sadržajem - CMS (Content Management System) i analizirani njihovi reprezentativni predstavnici za potrebe obrazovanja. Nakon analize primarnog područja primene najvažnijih CMS alata, njihovih performansi i mogućnosti primene u obrazovanju, izabran je CMS Joomla kao odgovarajući alat za izradu Web sajta škole, a kompletan postupak je sistematizovan kroz 12 ključnih i integrišućih aspekata [1] na sledeći način: 1) uvođenjem u terminologiju, 2) uz Web koncept logičke organizacije, 3) upravljanjem korisnicima, 4) instalacijom CMS Joomla, 5) standardizacijom i Internet tehnologija u funkciji e-učenja, 6) IT u obrazovanju kroz stalno učenje i partnerstvo, 7) osvrtom na Joomla inovacije, 8) IT u obrazovanju sa aspekta upravljanja procesima Joomla sistema, 9) integracijom „perifernih“ i drugih integrišućih elemenata, 10) globalnim konfigurisanjem Joomla sistema, 11) menadžmentom znanja, učenja, održavanjem/administriranjem, 12) rezultatima primene.

Ostvaren cilj je demonstracija integracije svih neophodnih elemenata školske Web prezentacije u CMS Joomla i njihovo uklapanje u hijerarhiju sadržaja, čime je postignuto kreiranje dinamičke Web prezentacije, koju nastavnik informatike u školi, uz obuku, može dalje ažurirati i održavati.

U praktičnom delu rada prezentovana integracija je implementirana kroz izradu sajta Osnovne škole „Sveti đakon Avakum“ u Trnavi kod Čačka korišćenjem CMS alata Joomla.

## **2. INTEGRACIJA KLJUČNIH ASPEKATA**

### **2.1. Sistemi za upravljanje sadržajem**

Polazni je uvodni aspekt terminologije, kao i mesto i uloga CMS Joomla rešenja. Danas se na Internetu može naći više CMS Web rešenja, a neka od njih su: Joomla, Drupal, Wordpress, Geeklog, PHP Nuke, phpWCMS, TYPO3, Xoops, OS Commerce, SMF itd. Većina ovih sistema su specijalizovani za određene oblasti. Joomla [2] je slobodni sistem za upravljanje sadržajem otvorenog koda koji je napisan u programskom jeziku PHP, uz korišćenje MySQL baze i Apache servera. Nakon analize mogućnosti primene reprezentativnih CMS alata za izradu sajta obrazovne institucije, Joomla je odabrana kao jedno od najboljih CMS rešenja za izradu Web sajta škole.

### **2.2. Koncept logičke organizacije sadržaja Web sajta škole**

Ideje o sadržaju [1], kao jedan od ključnih aspekata, takođe su sistematizovane kroz 12 aspekata i treba ih razmotriti i prilagoditi potrebama obrazovne ustanove/škole: 1) informacije o školi, 2) nastavni planovi i programi, 3) kadrovski aspekti, 4) đачki projekti, 5) Internet primeri, 7) inovacije u školi, 8) đачke aktivnosti, 9) publikacije, 11) menadžment znanjem kroz objavljivanje podataka o predmetima i fondu časova, 12) rezultati.

Kroz Joomla sistem sadržaj je organizovan prema hijerarhiji: sekcije, kategorije, članci.

### 2.3. Aspekt upravljanja korisnicima Joomla sistema

U sklopu ovog sledećeg aspekta, analizirano je upravljanje korisnicima kao treći ključni aspekt [1]. Vrlo važna osobina Web sajtova je mogućnost razvijanja članstva. Posetioci imaju opciju da se registruju na sistem, ostave osnovne podatke, a time dobiju i određene privilegije. Sa druge strane, administratori time dobijaju članstvo na svom sajtu. Svaki korisnik može imati određeni nivo pristupa, tako da pripada određenoj grupi.

### 2.4. Instalacija CMS Joomla

Instalacija [3] je ključni preduslov, koji takođe možemo predstaviti kroz 12 aspekata [1]:

- 1) da bi Joomla sistem za upravljanje sadržajem mogao da funkcioniše, potrebno je da postoji instaliran server Apache, MySQL baza i PHP;
- 2) pre početka instalacije CMS Joomla potrebno je pokrenuti XAMPP Control Panel i aktivirati odgovarajuće servise - Apache i MySQL;
- 3) treba pokrenuti Internet pretraživač i ukucati adresu <http://localhost/xampp/splash.php> kako bi se učitala početna strana XAMPP-a;
- 4) u okviru phpMyAdmin-a obavlja se kreiranje baze podataka u kojoj će kasnije prilikom instalacije CMS Joomla biti kreirane potrebne tabele;
- 5) sledi definisanje platforme (localhost), kao i definisanje standardnih parametara pristupa sistemu;
- 6) preuzeti Joomla instalacioni paket;
- 7) instalacioni paket treba raspakovati u Joomla instalacioni folder *sajt*, koji se kreira u okviru foldera *htdocs*, a potom se pokreće Internet pretraživač i upisuje adresa, koja vodi do instalacionog foldera, a nakon upisa ispravne adrese pojaviće se prva Joomla instalaciona stranica, koja traži izbor jezika;
- 8) nakon odabira jezika, vrši se provera parametara servera;
- 9) opcionalno se mogu definisati FTP parametri, a zatim se definišu primarni parametri Joomla sistema: naziv sajta, e-mail adresa administratora, administratorska lozinka;
- 10) potom je potrebno obrisati instalacioni folder iz Joomla foldera na lokalnom disku;
- 11) tek nakon toga se može pristupiti naslovnoj strani sajta, kao i administrativnom delu;
- 12) javnom delu CMS Joomla sajta se u ovom slučaju pristupa upisom u Web pretraživač adrese [localhost/sajt](http://localhost/sajt), a administrativnom upisom adrese [localhost/sajt/administrator](http://localhost/sajt/administrator).

### 2.5. Internet tehnologije u funkciji uvoza/izvoza baze i e-učenja

Ukoliko je sajt kreiran na lokalnom serveru, a potrebno je da bude objavljen na Internetu, izvršiće se prenos kompletnog sistema. Da bi se ovaj postupak realizovao, potrebno je kopirati kompletan folder u kome je instalirana Joomla i uraditi izvoz baze podataka sa prve lokacije i uvoz na drugu lokaciju. Na taj način biće prenet Joomla sistem sa svim datotekama putem kojih funkcioniše, dizajn, dodaci, i najvažnije - sadržaj koji se čuva u bazi.

### 2.6. IT u obrazovanju kroz stalno učenje i partnerstvo

Primarna upotreba IT i CMS Joomla odnosi se na izradu portala, a u konkretnom slučaju, cilj je obrazovanje kroz stalno učenje i partnerstvo sa aspekta primene Joomla sistema u drugim oblastima. Portali su Web sajtovi koji služe kao dobra početna tačka za pretragu

materijala i aktivnosti u vezi sa određenim sferama i oblastima interesovanja. Imajući u vidu da se portali moraju često ažurirati, za njihovu izradu i administraciju specijalizovan/a je upravo CMS Joomla za upravljanje sadržajem.

### **2.7. Joomla pandam Web aplikacijama socijalnih mreža**

Specifičnost CMS Joomla-e je otvoren kod i dokumentacija koja programerima daje smernice za dalji razvoj Joomla-e, tako da nije teško kreirati i element sa posebnom logikom. Zato danas postoji i Joomla pandam sajtozima socijalnih mreža realizovan kroz JomSocial [4] komponentu koja je komercijalna. U obrazovanju je i LMS Joomla.

### **2.8. Zahtevi i karakteristike za upravljanje procesima LMS Joomla**

U poslednje vreme, napravljeni su značajni pomaci po pitanju prilagođavanja Joomla-e potrebama e-učenja. U te svrhe kreiran je komercijalni Joomla LMS (Learning Management System) [5].

Opšti zahtevi za sisteme za upravljanje učenjem su takođe integrisani kroz 12 aspekata [1]: 1) kompatibilnost, 2) organizacijski i sistem-administratorski specifični zahtevi, 3) samoregistracija korisnika je zahtev za automatizovanom sinhronizacijom, 4) razvoj integracije LMS i CMS Joomla, 5) standardizovanost i organizacija na metaobjekat podmiruje zahteve Web standarda i SCORM standarde učenja; sistem tehničkih specifikacija standarda za ostvarenje interoperabilnosti, trajnosti i višekratne upotrebljivosti elektronskog sadržaja i sistema (Sharable Content Object Reference Model - SCORM), 6) inicijative za napredno distribuirano učenje (Advanced Distributed Learning - ADL initiative), 7) osobine povezivosti, odnosno kompatibilnosti sa računarskim platformama, 8) skalabilnost procesa, 9) planiranje i korišćenje sistema i resursa, 10) minimalni zahtevi za instalaciju, 11) sistemi analize i izveštavanja, 12) lakoća korišćenja, ugrađene online pomoći.

Integrisanost LMS Joomla se može grupisati i kroz 12 karakteristika: 1) mogućnost upload-a velikog broja ekstenzija, 2) podrška za više jezika, 3) uloge korisnika (nastavnici, učenici, roditelji), 4) sertifikat, 5) SCORM, 6) video konferencija, 7) kontrola roditelja, 8) procesne karakteristike: grupni kurs (forum, chat), pojedinačni kurs, zajednički rad, domaći zadaci i praćenje domaćih zadataka, 9) resursi, 10) testovi i kvizovi, 11) pravilan način učenja, 12) tutorijali i uputstva korisnicima.

### **2.9. Integracija „perifernih“ i drugih elemenata**

Aspekt IT-a pod rednim brojem 9 odnosi se na IT i menadžment resursima savremene platforme (primeri obrazovnog sistema u sistemu kvaliteta sa integrisanjem periferala). Za potrebe sistematizacije ovog rada, podrazumeva integraciju perifernih elemenata Joomla, odnosno instalaciju i administraciju podržanog jezika, dizajn šablona i dodatnih alata.

### **2.10. Globalno konfigurisanje Joomla sistema**

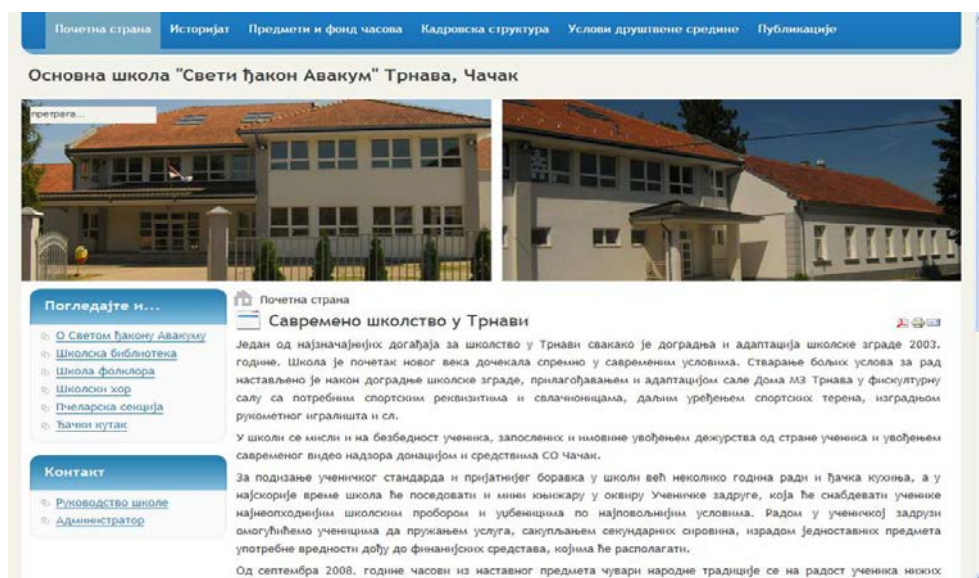
Odabirom opcije *Site - Global Configuration* iz glavnog menija Joomla administrativnog dela, omogućava se globalno konfigurisanje koje podrazumeva podešavanja vezana za osnovno funkcionisanje Joomla sistema: sajt, sistem i server opcije.

## 2.11. Menadžment znanjem, memorisanje, održavanje/administracija

Aspekt IT-a pod rednim brojem 11 odnosi se na menadžment znanjem, sisteme učenja, memorisanje, arhiviranje, održavanje, odnosno, u ovom radu na potrebe administracije elementima Joomla sistema u hijerarhiji sadržaja i po: sekcijama, kategorijama (koje pripadaju sekcijama), člancima (u svakoj od kategorija) i menijima.

## 2.12. Rezultativnost primena u procesu obrazovanja

Kroz prethodnih 11 aspekata, razmatran je proces kreiranja sajta uz korišćenje LMS/CMS Joomla. Svaki od njih vodi ka kreiranju i implementaciji sajta škole. U ovom poglavlju je demonstriran kreirani sajt, slika 1.



*Slika 1: Početna strana sajta Osnovne škole „Sveti đakon Avakum“*

Pre konačnog postavljanja sajta na Web server biće izvršena izmena sigurnosnih postavki u okviru XAMPP-a, tj. phpMyAdmin-a. Pored toga, u daljem razvoju ovog sajta potrebno je vršiti redovno ažuriranje verzija CMS Joomla imajući u vidu da je to najbolji način za zaštitu sajta.

Analogno navedenom: integracija se može koristiti u različitim domenima; na primer za izradu korporativnih intranet sajtova, *online* časopisa, novina i publikacija, Internet prodavnica i *online* rezervacija karata, ličnih i školskih prezentacija, prezentacija za mala preduzeća, Web sajtova za neprofitne organizacije itd.

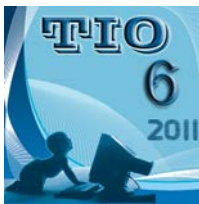
## 3. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Nakon analize i završnog razmatranja integracije svih 12 ključnih aspekata IT, može se zaključivati kako o stečenom iskustvu, tako i o korisnosti i o mogućnosti da čitalac stekne konkretna znanja iz svake od razmatranih oblasti uz očekivane ishode i ostvarene rezultate:

1. uvodno - upoznavanje sa terminologijom Content Management System-a, razumevanje osnove koncepta i svrhe CMS alata, poznavanje područja njihove primene i mogućnosti primene u obrazovanju;
2. Web konceptiranje logičke organizacije - poznavanje i razumevanje opštih uputstava i ideja o sadržaju Web sajta, kojih se treba pridržavati prilikom dizajna školske prezentacije, razumevanje osnovnog koncepta organizacije Joomla sistema;
3. upravljanje korisnicima je jedan od zahtevnijih i komplikovanijih ciljeva - upoznavanje sa nivoima pristupa u Joomla sistemu i načinima manipulacije korisnicima;
4. instalacija CMS Joomla - umeće uz iskustvo instaliranja CMS Joomla na lokalnom serveru, kroz poznavanje koraka instalacije;
5. upoznavanje sa Internet tehnologijama u funkciji e-učenja kroz postupak prenosa Joomla sajta, uz iskustvo izvoza i uvoza baze i podešavanja parametara prenosa;
6. poznavanje drugih oblasti primene CMS Joomla, pored obrazovanja, kroz stalno učenje i partnerstvo, sa posebnim osvrtom na portale kao reprezentativne primere primene;
7. upoznavanje sa najnovijim dešavanjima i inovacijama na polju razvoja CMS Joomla, kroz razmatranje komercijalnog dodatka Joomla-e: Joomla LMS namenjenog kreiranju sajtova za e-učenje i JomSocial-a, alata namenjenog kreiranju socijalnih mreža;
8. upravljanje procesima CMS/LMS Joomla sistema uz upoznavanje sa opštim zahtevima sistema za upravljanje učenjem i sistematizacijom integrisanosti LMS Joomla kroz 12 aspekata IT-a;
9. integracija perifernih elemenata - upoznavanje sa konceptom analize i administracije postojećih jezika javne strane sajta i dizajn šablona;
10. globalno konfigurisanje Joomla sistema - razumevanje globalnog konfigurisanja sistema, koje podrazumeva podešavanja osnovnog funkcionisanja Joomla sistema: sajt, sistem i server opcije;
11. menadžment znanjem, memorisanje, održavanje - upoznavanje hijerarhije sadržaja u Joomla-i i umeće vršenja administracije sekcijama, kategorijama, člancima, menijima;
12. primena IT u procesu obrazovanja kroz kreiranje Web sajta škole korišćenjem Joomla sistema - osposobljenost za prepoznavanje i vrednovanje Joomla aplikacija izrađenih na osnovu poznavanja osnovnih elemenata javne strane Joomla sajta; uz svesnost stečenih znanja i postignuća i motivisanost za dalje usavršavanje.

#### 4. LITERATURA

- [1] Micić Ž.: *IT u integrisanim sistemima*, 482 str, Tehnički fakultet, Čačak, 2008.
- [2] [en.wikipedia.org/wiki/Joomla](http://en.wikipedia.org/wiki/Joomla), Text is available under the Creative Commons Attribution-ShareAlike License; additional terms may apply, Wikipedia® is a registered trademark of the Wikimedia Foundation, Inc., a non-profit organization, Last modified on 29 April 2011.
- [3] Wallace: *Joomla! 1.5 Installation Manual*, Joomla! User Documentation Team, 2007.
- [4] [www.jomsocial.com](http://www.jomsocial.com), Copyright © 2007 - 2010 JomSocial.com. All rights reserved
- [5] [www.joomlams.com](http://www.joomlams.com), Copyright © 2011 JoomlaLMS E-learning and authoring software



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.4:37

Stručni rad

## UPOTREBA MULTIMEDIJALNOG SOFTVERA ZA KREIRANJE ELEKTRONSKIH KVIZOVA U SAVREMENOJ NASTAVI

Momčilo Vujičić<sup>1</sup>, Aleksandar Vasev<sup>2</sup>, Biljana Vasev<sup>3</sup>

**Rezime:** Sadašnjica je vreme u kome se sve oko nas kreće i širi sve brže i brže. Mislimo, naravno, na tehnologiju i elektronske uređaje. Počev od najobičnijih stvari kao što je razgovor među ljudima koji više i nije usmeni razgovor već elektronski, a da ne pominjemo čitanje knjiga koje je sada više preraslo u „moranje“ nego kao edukativni priručnik, koji naravno možemo čitati iz fotelje u svojoj sobi na računaru. Ovakvih primera je mnogo. Pa nas je i sama pomisao na tu brzinu i širenje tehnologija privukla da i sami uradimo rad u kome ćemo detaljnije opisati i objasniti jedan od novijih i tehnološki naprednijih softvera za kreiranje multimedijalnih elektronskih testova koji primenu nalaze u savremenom obrazovanju. Uz pomoć ovog rada moći ćete lako dati odgovor na pitanje da li je bolje ostati pri standardnom testiranju primenom testova olovka-papir, ili možda se okrenuti ovoj novijoj brznoj i modernijoj tehnologiji za testiranje znanja. Na Vama je da odlučite.

**Ključne reči:** elektronski test, savremena nastava, multimedijalni softver

## USING MULTIMEDIA SOFTWARE FOR CREATING ELECTRONIC QUIZ IN MODERN TEACHING

**Summary:** Nowadays is the time when everything around us is moving and expanding faster and faster. I mean, of course, technology and electronic devices. Starting with the most ordinary things such as a conversation among people which is not oral any more but electronic, not to mention a book reading which has become 'a must', rather than an educational handbook, which can be read on the computer in an armchair at home. There are many more similar examples. So, a mere thought of that velocity and technology development has prompted me to do a work where I would describe and explain in detail one of the latest and technologically more developed softwares for the design of electronic multimedia tests which can be applied on modern education. Helped by this work, you will be able to answer easily if it is better to cling to the old-fashioned testing system pencil-

<sup>1</sup> Prof. dr. Momčilo Vujičić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak,  
E-mail: [vujicic\\_momcilo@yahoo.com](mailto:vujicic_momcilo@yahoo.com)

<sup>2</sup> Aleksandar Vasev, master prof. tehnike i informatike-student, Tehnički fakultet, Čačak,  
Email: [aca.vasev@gmail.com](mailto:aca.vasev@gmail.com)

<sup>3</sup> Prof. Biljana Vasev, Fakultet za poslovne studije i pravo, Staro Sajmište 29, Beograd,  
Email: [biljana.vasev@gmail.com](mailto:biljana.vasev@gmail.com)

*paper, or you may turn to a new faster and more contemporary technology for knowledge testing. It is up to you to decide.*

**Key Words:** *electronic test, modern education, multimedia software*

## 1. UVOD

U celokupnom sistemu obrazovanja postoje tri glavne metode ocenjivanja učenika, a to su pismena, usmena i mešovita metoda. Pismenu metodu delimo na princip ocenjivanja papirnatim testovima oblika „olovka-papir“ u svim podvrstama i principom ocenjivanja tzv. elektronskim testovima ili elektronskim kvizovima. U ovom radu se posvećujemo isključivo tipom razvoja i konstrukcije elektronskih testova tj. kvizova kroz primenu najsavremenijih softverskih dostignuća iz oblasti multimedijalne podrške u razvoju samih elektronskih testova (u daljem tekstu **elektronski testovi** zamenićemo skraćenicom **e-testovi**, **e-kviz** i slično).

Da bi savremeni elektronski testovi bili napredniji od svojih softverskih prethodnika (nemultimedijalnih softvera) moraju biti u potpunosti osposobljeni za podršku svih multimedijalnih apleta, počev od video zapisa (klipova) pa sve do zvučne i grafičke (slikovne) podrške.

Upravo iz gore pomenutih razloga, opredelili smo se za softversko rešenje pod nazivom **“Wondershare QuizCreator”** verzije 3.2.3. koji poseduje sve ove mogućnosti za kreiranje e-testova, a taj softver je deo softverske kompanije „Wondershare Software Co., Ltd“ čija je rezidencija smeštena u Narodnoj Republici Kini a tačna adresa<sup>4</sup> kompanije je data ispod.

## 2. ENTERIJER SOFTVERA

Ovaj izvanredan softver nam omogućava da uz minimalan trud dobijemo maksimalno dobar e-test, čineći upravo ekonomsku definiciju uspešnosti svake firme. Ali, iako nas ekonomija u ovom dokumentu ne zanima, nismo mogli a da to ne pomenemo. Uglavnom, ovaj softver prožima put kroz računarske procene merenja znanja, veština i stavova a samim tim i isplativ i jednostavan način poboljšanja procesa učenja. Wondershare QuizCreator može biti i sveobuhvatno rešenje za učitelja, nastavnika, profesora u školi, a i za rad kod kuće, zatim za obuku direktora kao i za administratore računarskog sistema kako bi dostavio autoru izveštaje o e-kvizovima i e-testovima.

Prednosti ovog softvera u odnosu na ostale softvere iste ili slične namene ogleda se kroz:

- ☐ kreiranje pitanja i njihova organizacija u kvizove,
- ☐ njihova publikacija i dostava izveštaja putem Interneta,
- ☐ praćenje testovskih rezultata i prikazivanje istih kroz dijagrame,
- ☐ kreiranje interaktivnih e-kvizova zasnovanih na prostim fleš („Flash“) animacijama,
- ☐ konstrukciju ispitnih testova, prostih kvizova i njihove procene sa AICC/SCORM<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Adresa: 3/F, Fucheng Hi-Tech Building, Gaoxin South Road 1, Nanshan District, Shenzhen, Guangdong, ZIP: 518057, PR China, E-mail: [biz-el@wondershare.com](mailto:biz-el@wondershare.com)

<sup>5</sup> SCORM (Sharable Content Object Reference Model) je kolekcija standarda i specifikacija za učenje na daljinu zasnovano na korišćenju Interneta.

sistemom uz saglasnost za LMS<sup>6</sup> (Learning Management System).

### 3. KONSTRUKTIVNI TOK IZRADE E-TESTA

Ogleda se kroz primenu četiri koraka: *Interna podešavanja kviza, Postavljanje pitanja, Objavljivanje kviza, Praćenje rezultata.*



**Slika 1:** Konstruktivni tok izrade Wondershare e-testa

QuizCreator nam omogućava da lakše kreiramo interaktivne multimedijalne kvizove i to kroz devet različitih tipova pitanja:

- ☐ Tačno ili Netačno,
- ☐ Višestruki izbor sa jedinstvenim odgovorom,
- ☐ Vešestruki izbor sa više tačnih odgovora,
- ☐ Popunjavanje praznine,
- ☐ Sekvencijalno ređanje,
- ☐ Zadaci udruživanja (povezivanja),
- ☐ Kratki esejski zadaci,
- ☐ Zadaci alternativnog izbora i
- ☐ „Klikni na mapu“ (tj. višestruki izbor sa više tačnih odgovora grafički prikazani na određenoj slikovnoj podlozi).

Takođe, u QuizCreatoru se može pisati i matematičkim i naučnim formulama korišćenjem tzv. **Equation Editor-a** datom u samom kvizu. Kviz možemo obogatiti uvođenjem gotovih slika, direktnih slika kreiranih istog trenutka, uvođenjem audio pesama, snimaka snimljeni direktnim pričanjem kao i dodavanjem fleš animacija u sama pitanja.

Bogati set drugih funkcija u ovom softveru koje nam stoje na raspolaganju su npr. postavljanje odgovarajućeg broja pokušaja rešavanja testa, vremensko ograničenje trajanja testa, pozadinski dat ispravan odgovor, mogućnost preskakanja pitanja, izmenu engleskih

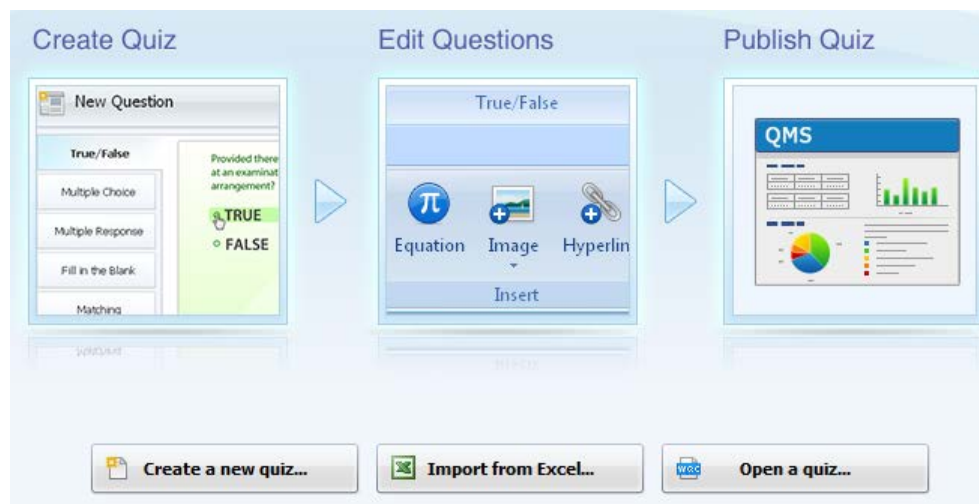
<sup>6</sup> LMS - Internet aplikacije koje rade na serveru, a pristupa im se preko Internet pretraživača.

tastera na srpski jezik itd. Softver u sebi ima integrisan i multimedijalni plejer kojim možete isprobati nedovršen test i videti kako bi izgledao kada bi bio završen.

#### 4. KONSTRUKCIJA E-TESTA

Moramo napomenuti da se ovaj softver naručuje putem Interneta, njegovom kupovinom dobijate licencu za samo jedan računar. Sa instalacijom samog softvera nećete imati nikakvih problema jer je vrlo jednostavna.

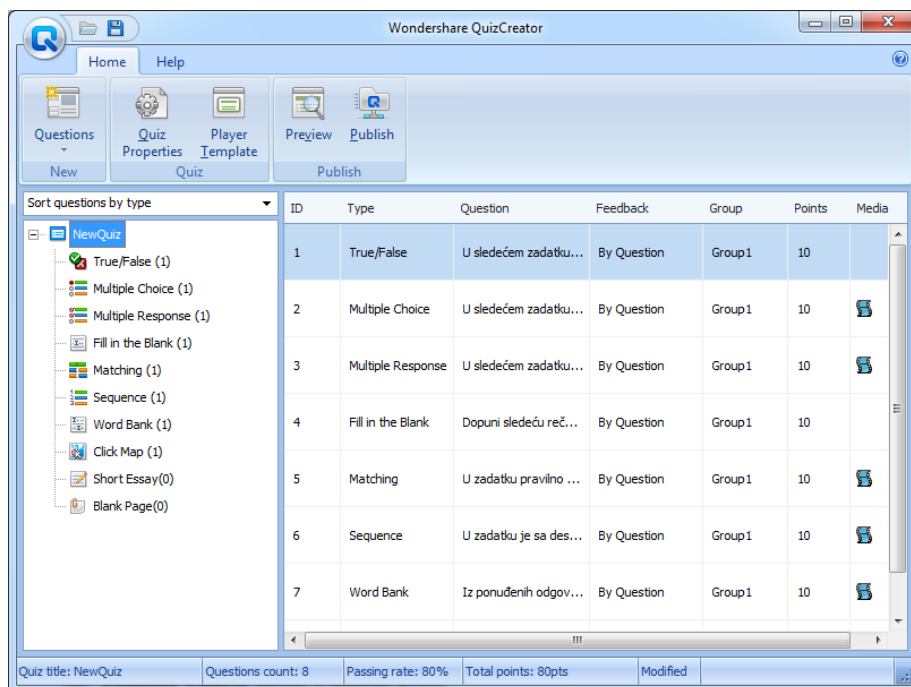
Nakon instalacije, dočekaće Vas prozorčić gde Vam nudi odmah mogućnost kreiranja novog e-kviza, da uvezete neki drugi e-kviz iz Microsoft Excel-a ili da uvezete već konstruisani e-kviz iz iste ili prethodne verzije ovog softvera, kao što se može videti iz dole ponuđene slike br. 2.



*Slika 2: Prve tri glavne opcije prilikom ulaska u QuizCreator*

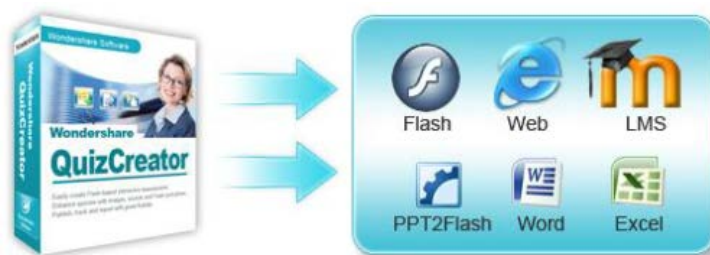
Ostale ponuđene opcije su za pomoć korisniku tj. konstruktoru e-testa, na kojima on može videti već gotove primere e-testa urađene od strane Wondershare kompanije ili da započne obuku za kreiranje e-kvizova, da putem Interneta pristupi sajtu kompanije i da bude deo zajednice korisnika ovog softvera, da poseti Internet stranicu tj. blog stranicu na kojoj bi kreirao svoje web stranice i postavljao svoje komentare vezane za QuizCreator.

Nakon početne stranice, pojavljuje se prozor u kome su sa leve strane ponuđeni tipovi zadataka koje možemo raditi. Nakon par unosa podataka, kojima se u ovom radu nećemo baviti, dobijamo izgled kao na slici br. 3.



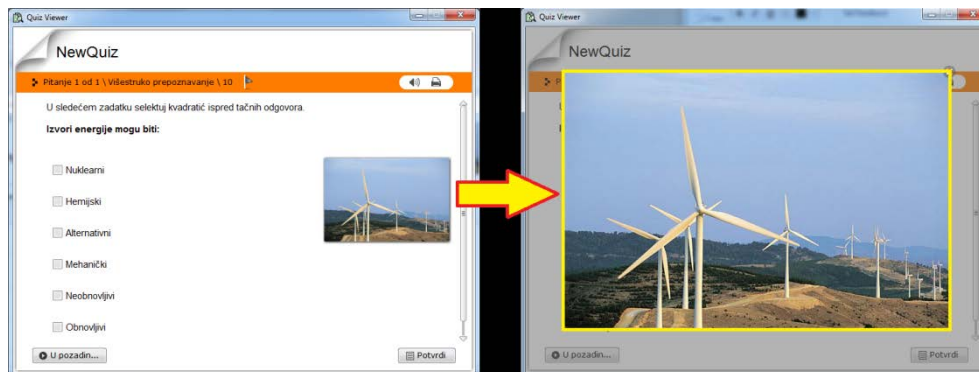
*Slika 3: Popunjeni izgled QuizCreator-a sa zadacima*

Da bi podesili način zaštite pri samom ulazu u kviz, kao i veličinu slova (Font-ova) i dužinu trajanja kviza, to vršimo u podsekciji pod nazivom **Quiz Properties**. Nakon svih podešavanja, da bismo objavili kviz tj. eksportovali ga u neki fajl ili publicirali ga na Internet, na neki server, kliknemo na podsekciju **Publish**. Kviz možemo eksportovati u više tipova ekstenzijalnih fajlova koji su dati na slici br. 4.



*Slika 4: Tipovi publikacija QuizCreator-a*

Konačan izgled našeg kviza, nakon eksportovanja u fleš fajl, samo izgledom podseća na prethodne verzije ovog softvera, dok su mu mogućnosti znatno uvećane u odnosu na prethodnike. Na slici br. 5. vidi se samo jedan deo od svih pitanja koje smo kreirali na QuizCreator-u.



Slika 5: Prikaz jednog pitanja iz kreiranog kviza u „Flash“-u

## 5. ZAKLJUČAK

Sve brži razvoj računarske tehnike i informatičke tehnologije u celini nam ne ostavlja mnogo prostora za manipulisanje starijim softverskim rešenjima za izradu e-testova. Poznato je da se u obrazovanju u Srbiji u velikoj meri i dalje koriste zastareli tipovi proveravanja znanja i ocenjivanja. Najbolji primer korišćenja novih softverskih rešenja za izradu e-testova je Velika Britanija koja koristi oko 60% proveravanja znanja kroz ovakve tipove e-testova. Svima toplo preporučujemo ovaj softver kao odskočnu dasku u oblasti kreiranja elektronskih testova znanja, da bez mnogo truda i sa malo utrošenog vremena, dobijate izvrstan e-test i time podstaknete ostale korisnike da ga svakodnevno primenjuju u obrazovnom procesu.

## 6. LITERATURA

- [1] <http://download.sameshow.com/authoring-tool-brochure/quiz-creator-brochure.pdf>
- [2] [http://lekcijepil.elfak.ni.ac.rs/Eln/1/ost\\_zas/stajelms.html](http://lekcijepil.elfak.ni.ac.rs/Eln/1/ost_zas/stajelms.html)
- [3] [http://www.scribd.com/document\\_downloads/direct/24586667?extension=pdf&ft=1302207406&lt=1302211016&uahk=ySsSAd8nmT+dquR2mBghvrnFp24](http://www.scribd.com/document_downloads/direct/24586667?extension=pdf&ft=1302207406&lt=1302211016&uahk=ySsSAd8nmT+dquR2mBghvrnFp24)



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004:376.1

Stručni rad

## IZRADA INKLUZIVNIH TESTOVA ZNANJA KORIŠĆENJEM PROGRAMA HOT POTATOES

Mladen Raković<sup>1</sup>, Milica Nešković<sup>2</sup>, Leonid Stoimenov<sup>3</sup>

**Rezime:** Korišćenje dostignuća u domenu Informacionih tehnologija može pomoći u rešavanju problema primene inkluzivnog obrazovanja u Srbiji i podići ovaj proces na viši nivo. U ovom radu izložena je primena elektronskih testova pomoću kojih se ispituju i analiziraju veštine čitanja i pisanja kod učenika prvog razreda sa kognitivnim smetnjama. Na ovaj način istaknute su adaptabilne mogućnosti softvera za izradu elektronskih testova znanja - Hot Potatoes i omogućen uspešan inkluzivni proces čime se teži postizanju kvalitetnog obrazovanja za sve.

**Cljučne reči:** inkluzija, test, Hot Potatoes.

## MAKING INCLUSIVE KNOWLEDGE TESTS USING HOT POTATOES SOFTWARE

**Summary:** Using achievements in the field of Information technology can help solving a problem of inclusive education in Serbia and raise this process to a higher level. This article exposes application of electronic tests which are used to examine and analyze reading and writing skills of first grade students with cognitive disabilities. This way highlights the adaptive capabilities of software for producing electronic test - Hot Potatoes and enabled successful inclusive process which seeks to achieve quality education for all.

**Key words:** inclusion, test, Hot Potatoes.

### 1. UVOD

Osnovna obaveza škole kao obrazovne institucije je da obezbedi kvalitetno obrazovanje svim svojim učenicima bez obzira na njihove različitosti. Moderno društvo insistira da se različitost posmatra kao bogatstvo ljudskog roda, a ne kao nešto što treba diskriminisati.

<sup>1</sup> Mladen Raković, profesor tehnike i informatike, student doktorskih studija, Elektronski fakultet Niš, Aleksandra Medvedeva 14, Niš, E-mail: [mladen.rakovic@hotmail.com](mailto:mladen.rakovic@hotmail.com)

<sup>2</sup> Milica Nešković, profesor tehnike i informatike, student doktorskih studija, Elektronski fakultet Niš, Aleksandra Medvedeva 14, Niš, E-mail: [neskovic86@gmail.com](mailto:neskovic86@gmail.com)

<sup>3</sup> Dr Leonid Stoimenov, vanredni profesor, Elektronski fakultet Niš, Univerzitet u Nišu, Aleksandra Medvedeva 14, Niš, E-mail: [leonid.stoimenov@elfak.ni.ac.rs](mailto:leonid.stoimenov@elfak.ni.ac.rs)

Shodno tome, posebnu pažnju treba posvetiti deci sa posebnim potrebama i angažovati se na njihovoj potpunoj integraciji u nastavni proces.

Termin „dete sa posebnim potrebama“ je često osporavan od strane brojnih autora, a kao adekvatniji predložen je „dete sa potrebom za posebnom društvenom podrškom“, koji će u daljem tekstu rada biti i korišćen, jer ne ističe negativnost razlike, već označava izazov za društvo na koji ono mora da odgovori ukoliko želi da bude humano.

Svakom detetu je potrebno obrazovanje, koje će mu pomoći da razvije socijalne veze i bude pripremljeno za život. Obzirom na činjenicu da u specijalnim školama ne postoji ni jedan vid pažnje ni podučavanja, koji u redovnim školama ne može biti realizovan, potrebno je obezbediti potpunu inkluziju sve dece u redovan nastavni proces, jer im inkluzivno okruženje nudi bolja akademska i socijalna dostignuća. Inkluzivno obrazovanje nudi potencijal da umanjí strahove i izgradi prijateljstvo, poštovanje i razumevanje.

U ovom radu prikazan je način za postizanje kvalitetnog inkluzivnog obrazovanja dece sa kognitivnim smetnjama korišćenjem dostignuća u domenu Informacionih tehnologija. Kreiran je elektronski test za ispitivanje savladanih veština čitanja i pisanja kod deteta sa ovim vrstama smetnji u prvom razredu osnovne škole. Nakon dvonedeljnog vežbanja sa ovim oblikom testa, izvršena je procena napretka deteta u savladavanju pomenutih veština i dati su predlozi za unapređenje nastavnog procesa u cilju podsticanja osnovne ideje inkluzije - težnje ka obezbeđivanju kvalitetnog obrazovanja sve dece, bez obzira na njihove individualne razlike.

## 2. INKLUZIVNO OBRAZOVANJE U SRBIJI

Jugoslavija je 1990. godine ratifikovala Konvenciju o pravima deteta. Kao članica Ujedinjenih nacija, Savezna Republika Jugoslavija, zatim zajednica Srbije i Crne Gore, pa i danas Republika Srbija preuzima sve obaveze i dužna je da svakom detetu osigura prava sadržana u Konvenciji.

Deci sa potrebom za posebnom društvenom podrškom prevashodno su namenjeni sledeći članovi Konvencije [1]:

- Član 2. koji zabranjuje diskriminaciju deteta po bilo kom osnovu, uključujući diskriminaciju, koja proizilazi iz bilo kog oblika onesposobljenosti.
- Član 23. u kome se naglašava da fizički ili mentalno onesposobljeno dete treba da uživa pun i kvalitetan život, u uslovima koji obezbeđuju dostojanstvo, unapređuju samopouzdanje i olakšavaju njegovo aktivno učešće u zajednici.

Nakon usvajanja Konvencije o pravima deteta napravljen je prvi pomak ka inkluzivnom obrazovanju u Srbiji. Nakon toga prihvaćeni su brojni međunarodni dokumenti na koje se oslanja inkluzivno obrazovanje u Srbiji.

Pored toga, i Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja reguliše prava deteta na inkluzivno obrazovanje [2]. Preporučuje se uključivanje deteta sa potrebom za posebnom društvenom podrškom u redovni nastavni proces pri čemu će mu biti posvećena dodatna pažnja i izvršeno prilagođavanje društva potrebama takvog deteta, a ne menjanje ili čak izolacija deteta u skladu sa potrebama društva, a na detetovu štetu.

Postoje brojni problemi u Srbiji sa kojima se treba suočiti u težnji za postizanjem inkluzivnog obrazovanja. Neki od njih su:

- ❑ nedovoljna stručna osposobljenost zaposlenih u obrazovnim institucijama za ovu vrstu rada;
- ❑ nepostojanje kompletnih stručnih timova u većini ustanova;
- ❑ neraspologanje dovoljnom količinom didaktičkog materijala;
- ❑ nepostojanje individualnih vaspitno-obrazovnih planova za rad sa decom sa posebnim potrebama.

Svakodnevno se teži rešavanju ovih problema kroz iniciranje različitih akcija i seminara, ali i udruženja namenjenih aktivnoj podršci primene inkluzije, kao što su [3]:

- ❑ Servis za podršku inkluzivnom obrazovanju. Sastavljen je od 30 obrazovnih stručnjaka u 10 gradova u Srbiji ( Beograd, Pančevo, Zaječar, Kikinda, Kragujevac, Vranje, Niš, Novi Sad, Užice, Prijepolje) koji putem telefona i odlaskom na teren daju podršku nastavnicima, roditeljima i svim zainteresovanim u ostvarivanju prava na obrazovanje za svu decu. Servisi međusobno sarađuju kroz razmenu iskustva i uzajamno pružanje podrške.
- ❑ Aktivni lokalni inkluzivni timovi. Krajem 2006. i tokom 2007. godine uspostavljena je mreža od 10 lokalnih inkluzivnih timova (LIT) u 10 gradova u Srbiji (Beograd - opština Novi Beograd, Pančevo, Zaječar, Kikinda, Kragujevac, Vranje, Niš, Novi Sad, Užice, Kraljevo), u čiji su rad uključeni nastavnici, eksperti za obrazovanje, predstavnici lokalnih samouprava i različitih relevantnih lokalnih službi, predstavnici udruženja osoba sa hendikepom i drugih nevladinih organizacija, predstavnici privrede i medija.

I pored svih do sada preduzetih akcija, inkluzija u Srbiji nije u potpunosti zaživela. U težnji za postizanjem kvalitetnog inkluzivnog obrazovanja, neophodno je stalno predlaganje novih pristupa inkluziji, između ostalog, i korišćenjem dostignuća u domenu Informacionih tehnologija.

### 3. INKLUZIJA POMOĆU RAČUNARA

U redovnom obrazovnom procesu, računari su danas dostupni svim učenicima u Srbiji. U skladu sa tim, računari moraju biti dostupni, a računarski programi prilagođeni i deci sa potrebom za posebnom društvenom podrškom.

Korišćenje računara u inkluzivnom procesu predstavlja ogroman potencijal, koji na najbolji mogući način treba iskoristiti. Upotreba računara u ovu svrhu mora biti prilagođena individualnim smetnjama kod učenika, kao što su:

- ❑ oštećenje vida,
- ❑ pokretljivost i spretnost ruku,
- ❑ oštećenje sluha i gluvonemost,
- ❑ oštećenje govora,
- ❑ problemi sa učenjem.

Učenici koji imaju kognitivne smetnje, konkretno probleme sa učenjem, su sposobni za učenje ukoliko im se informacije prezentuju na način i u obliku i tempom koji njima odgovara. Informacije koje su prikazane u kratkim, diskretnim jedinicama je često lakše razumeti. Uz to, deca koje imaju problema sa učenjem, efikasnije koriste svoje vizuelne sposobnosti nego svoj sluh. Mnogi od njih prvenstveno uče putem vida ili zvuka, dok drugi mogu da uče koristeći oba načina.

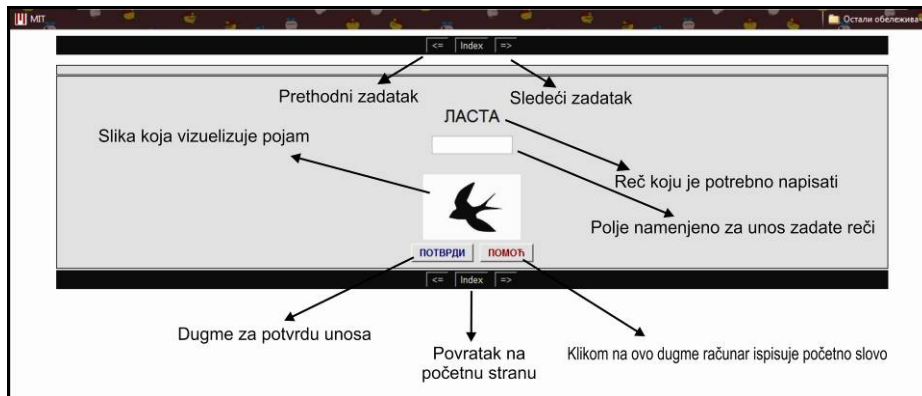
Postoje brojni specijalizovani računarski programi, koje deca sa kognitivnim smetnjama mogu koristiti kao asistivne tehnologije, poput programa za predviđanje reči, programa za razumevanje čitanja, govornih sintisajzera, programa za prepoznavanje govora i sl. Međutim, nekada nije neophodno koristiti ovakve specijalizovane programe. Uz malo truda, nastavnik može iskoristiti prednosti učenja korišćenjem vizuelnih sposobnosti učenika i podržati njihov klasičan način učenja uz dodatnu primenu računarskog programa, koji će uticati na trajnost pamćenja usvojenih informacija.

#### 4. PRIMENA ELEKTRONSKOG TESTA U RADU SA DECOM SA POTREBOM ZA POSEBNOM DRUŠTVENOM PODRŠKOM

##### 4.1. Izgled i organizacija testa

Za izradu ovog elektronskog testa koristili smo verziju 6 programa Hot Potatoes. Test se sastoji iz deset pitanja otvorenog tipa (pitanja sa dopunjavanjem), realizovanih pomoću sekcije JClose u pomenutom programu. Svaki zadatak predstavlja zasebnu HTML stranu.

Smernica za rešavanje jedinstvena je za sve zadatke: u prazno polje ispod napisane reči učenik treba da sa tastature unese istu reč (ispod svake zadate reči nalazi se slika koja je bliže objašnjava). Nakon obavljenog unosa, potrebno je kliknuti na dugme „Potvrdi“. Ukoliko je učeniku potrebna pomoć, može je dobiti ili od nastavnika ili klikom na dugme „Pomoć“; učeniku koji se opredeli za elektronsku vrstu pomoći, računar će sam ispisati jedno od potrebnih slova date reči.



*Slika 1: Izgled zadatka u programu Hot Potatoes*

Dugme za otvaranje testa nalazi se na strani index.html i njegova hiperveza vodi do prvog zadatka. Dalje je prelazak na naredne i eventualni povratak na neke prethodne zadatke rešen pomoću odgovarajućih linkova za navigaciju. Takođe, moguće je u svakom trenutku vratiti se na početnu stranu.

Kada potvrdi unos odgovarajuće reči, učenik dobija povratnu informaciju vezanu za tačnost datog odgovora. Povratne informacije zasnovane su na elementima neverbalne komunikacije. Nakon poslednjeg rešenog zadatka, na ekranu se ispisuje rezultat u procentima.

Cilj ove grupe zadataka je da učenik nauči prepoznati ćirilica slova: А, М, И, Т, О, П, С, Е, Р и Л, kao i da ih samostalno koristi prilikom pisanja.

#### 4.2. Način sprovođenja testa

Učenici rešavaju test u kabinetu za informatiku i računarstvo. Važno je napomenuti da je celo odeljenje učestvovalo u rešavanju zadataka, a ne samo učenici sa kognitivnim smetnjama. Elektronski testovi su pripremljeni na računarima (za svakim računarom potrebno je da sedi jedan učenik).

Nastavnik objašnjava postupak izrade testa, a zatim prati rad učenika i pruža tehničku pomoć ukoliko je potrebna. Specijalnu pažnju posvećuje učenicima sa potrebom za posebnom društvenom podrškom sugerišući neke od odgovora, u situacijama kad je uveren da će takva pomoć dati dobre rezultate.

Proces rešavanja podeljen je u tri faze, a u svakoj od njih učenici dobijaju izmenjene zadatke, i to prema sledećem redosledu:

1. zadaci u kojima je potrebno prepisati zadatu reč pored koje se nalazi odgovarajuća slika, pri čemu se i ispisuju sledeće reči: МАМА, ТАТА, ТИМ, СОМ, РОСА, СИР, МОРЕ, ПЕРО, ЛАСТА И СТРЕЛА; (15 minuta)
2. kao u fazi 1, s tim što je redosled reči slučajan; (10 minuta)
3. samo na osnovu slike potrebno je napisati traženu reč. (10 minuta)

U prvoj i drugoj fazi neophodno je barem po dva puta obaviti isti test. Tokom treće faze nastavnik može proceniti nivo usvojenog znanja učenika.

#### 5. REZULTATI DOBIJENI NAKON PRIMENE TESTA

Učenik sa kognitivnim smetnjama otežano prati nastavu i ima probleme sa dugoročnim pamćenjem. Imajući u vidu ove nedostatke, nastavnik je ranije stalno morao ponavljati određenu grupu zadataka, dok se ne uveri da je ostvareno poboljšanje u savladavanju veština čitanja i pisanja. Ovim je nastavnik bio prinuđen da potroši suviše vremena na individualan rad sa učenikom, pri čemu nije mogao dovoljno dobro pratiti kako ostali učenici rešavaju svoje zadatke. Takođe, zbog razlika u rukopisu, učenik sa potrebom za posebnom društvenom podrškom nije mogao videti u svakom trenutku jedinstven izgled nekog slova (na primer: nastavnik pokazuje određeno slovo na panou, zatim ga ispisuje na tabli, a posle njega, isto slovo ispisuje i neko od učenika).

Primena ovog jednostavnog elektronskog testa najpre je omogućila značajnu uštedu vremena u učionici (povratne informacije sada daje i računar, što svakako umanjuje broj nastavnikovih aktivnosti u tom smislu). Učenici su, bez većih problema, razumeli smernice i pristupili rešavanju zadataka. Nastavnik je pratio njihov rad, posvećujući posebnu pažnju učeniku sa kognitivnim smetnjama. U prvoj polovini faze 1 pomenuti učenik je pravio veći broj grešaka, posebno vezanih za pravilan unos slova (smernice za rešavanje nisu mu predstavljale problem). Tokom trećeg ciklusa u prvoj fazi i tokom čitave druge faze, broj grešaka značajno se smanjio. Treća faza pokazala je učenikovu sposobnost da, na osnovu vizuelne predstave, napiše određenu reč. Učenik je uspešno uneo reči МАМА, ТАТА и СИР.

Na osnovu iznetog možemo zaključiti da je ostvaren očigledan napredak u procesu

savladavanja veština čitanja i pisanja kod učenika koji ima kognitivne smetnje. Već na kraju prve faze učenik je na tastaturi mogao prepoznati neka od korišćenih slova. Zbog preglednog radnog okruženja, kao i povratnih informacija nastavnika i samog programa, greške koje je učenik pravio znatno su brže ispravljane nego u dosadašnjem nastavnom procesu. I, konačno, učenik je uspeo da posle samo jednog nastavnog časa, koristeći sliku, zamisli neke od pojmova i napiše reči vezane za njih (u tradicionalnoj nastavi, da bi se postiglo ovako nešto, često je bilo potrebno i više od 5 časova). Treba napomenuti i da je na narednim časovima (tradicionalna nastava) učenik bio u stanju da prepozna i upotrebi veći broj slova nego što je to do sada bio slučaj.

## 6. GENERALIZACIJA REZULTATA

U predočenom elektronskom testu naglasak je bio stavljen na određenu grupu slova. Svakako, moguća je primena ove vrste testa i kada se budu učila neka druga slova i uvežbavalo pisanje reči i rečenica, u skladu sa programom nastave maternjeg jezika. Test se lako može izmeniti i prilagoditi.

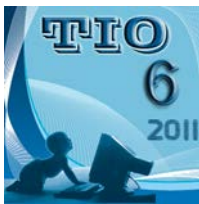
Evidentno je da se pokazani način testiranja može koristiti u radu sa decom sa potrebom za posebnom društvenom podrškom i kada su u pitanju neki drugi predmeti. Osnovno poznavanje rada u jeziku HTML dovoljno je da se test prilagodi potrebama nastavnih jedinica iz mnogih oblasti.

## 7. ZAKLJUČAK

Skrenuli smo pažnju na probleme sa kojima se suočava primena inkluzivnog obrazovanja u našoj zemlji. Mnogi od njih mogu se rešiti uvođenjem Informacionih tehnologija u nastavni proces i njihovim prilagođavanjem potrebama inkluzije. Eksperiment sa primenom elektronskih testova u radu sa decom sa potrebom za posebnom društvenom podrškom prilikom poučavanja veštinama čitanja i pisanja dao je ohrabrujuće rezultate. Neki od ključnih nastavnih parametara su poboljšani, pa bi primena ovakvog pristupa u budućnosti svakako predstavljala dobar izbor.

## 8. LITERATURA

- [1] *Konvencija o pravima deteta*, Službeni list SFRJ (Međunarodni ugovori) 15/1990.
- [2] *Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja*, Službeni glasnik Republike Srbije, 2009.
- [3] <http://www.pedagog.org.rs/inkluzivno%20obrazovanje%20FOD.php>, Pedagoško društvo Srbije © 1924.-2009.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.4:37.026

Stručni rad

### TESTOVI ZNANJA U MOODLE – U

Vladimir Šarović<sup>1</sup>

**Rezime:** Moodle je aplikacija za izradu i održavanje online kolegija putem Interneta. Projekt se kontinuirano razvija s namjenom podrške tzv. obrazovnom okruženju društvenog konstruktivizma. Cilj svakog courseware alata je prenošenje znanja na studenta. Kako bi se moglo provjeriti je li cilj ostvaren potrebno je imati i mogućnost provjere znanja. Ove mogućnosti razlikuju se od proizvođača do proizvođača. Najveća razlika jeste u vrsti pitanja koja se nudi. Većina ih nudi mogućnost odabira jednog ili više tačnih odgovora od više ponuđenih, kao i odgovor nadopunjavanjem, dok neki napredni imaju dodatne mogućnosti kao što su unos slike uz pitanje. Alati u pravilu mogu sami ocijeniti većinu provjere znanja a neki komercijalni alati mogu omogućiti predavaču nadgledanje ocjenjivanja i intervenciju u ocjenjivanju. Ova je mogućnost veoma važna naročito kod pitanja kod kojih je potrebno opisno odgovoriti. Ovakvu vrstu pitanja je veoma teško ocijeniti strojno a važno je imati i takvu mogućnost provjere znanja.

**Ključne reči:** Moodle, Courseware, Učenje, Provjera znanja, Ocjenjivanje

### KNOWLEDGE TEST IN MOODLE

**Summary:** Moodle is an application for create and maintain online courses via Internet. The project is continuously evolving with the purpose of supporting the so- called educational environment of social constructivism. The goal of each courseware tools is the transfer of knowledge to students. For checking if the objectives have been achieved it is necessary to have the opportunity assessment. These options vary from manufacturer to manufacturer. The biggest difference is the type of issues that has been offered. The most courseware's offers the option of choosing one or more correct answers from multiple choice and response to supplementation, while others have more advanced features such as input image with the issue..Courseware tools can evaluate the most of assessment and some commercial tools can give a possibility for teacher to oversee the assessment and intervention in the assessment. This option is very important especially in matters where it takes a descriptive answer. This kind of question is very difficult to evaluate by the machine and it is important to have such capability assessment.

**Keywords:** Moodle, Courseware, Learning, Knowledge test, Evaluation

---

<sup>1</sup> Mr Vladimir Šarović, prof. informatike., Gimnazija Mostar, E-mail: vladimir.sarovic@gmail.com

## 1. UVOD

Trenutno na webu postoji nekoliko različitih definicija alata za E obrazovanje. Denis Howe u svojoj knjizi: The Free Online Dictionary of Computing kaže da su: "alati za e obrazovanje programi i podaci koji su korišteni u treningu koji je baziran na rad sa računalom"<sup>2</sup>. Prema NetLingo Classification "Alati za E obrazovanje su drugi naziv za instruktorski softver, alat za e obrazovanje može biti u obliku CD ROM-a, web stranice, diskete, instruktorskog zapisa ili programa za učenje. Alati za E obrazovanje se često koriste za obrazovanje ljudi u korištenju računalnih poslovnih aplikacija, a označava pomoćni materijal u tečajevima korištenja računala."<sup>3</sup>.

Courseware alate ne treba shvatiti kao zamjenu za klasične knjige i udžbenike već isključivo kao dopunu nastavi. Ovi alati služe samo jasnijoj prezentaciji gradiva, drugom načinu sistematizacije znanja kao i drugom načinu komunikacije između predavača i učenika. Svi courseware alati sastoje se od dva osnovna dijela : prostor za predavača i prostor za studenta. Zajednička tačka ova dva područja je znanje. Prostor za predavača predviđen je za najjednostavniji način unosa novih znanja a prostor za studenta namijenjen najboljoj prezentaciji tog znanja.

Napredniji courseware alati prostor za profesora dijele u tri osnovna dijela: prostor za autora materijala, prostor za predavača i prostor za administratora sistema. Autor materijala je osoba koja će unijeti sav sadržaj potreban za predavanje. Ta osoba bi trebala biti osoba koja zna dobro organizovati i sistematizovati gradivo koje je potrebno usvojiti. Predavač je osoba koja će predavati nastavno gradivo, poticati komunikaciju i uopšte sarađivati sa studentima radi što boljeg svladavanja gradiva. Neki napredniji courseware alati dozvoljavaju postojanje više osoba koje predaju isto gradivo različitim studentima. Uz pomoć courseware alata predavač može da prati studentov napredak, sudjelovati u diskusijskim grupama i slično. Administrator je uloga koja je nužna za ispravan rad ove vrste alata. To su često osobe koje su vješte u održavanju i instalaciji programske i hardverske opreme. Uloga administratora je praćenje rada cijelog sistema, izrada sigurnosnih kopija.

Jedan od najvažnijih dijelova courseware alata uz sinkronu i asinkronu komunikaciju jeste mogućnost objavljivanja sadržaja i provjere znanja studenta.

U narednom dijelu rada biće prikazano kako se unose pitanja i kako se kreiraju testovi u obrazovnom softveru Moodle

## 2. TESTOVI ZNANJA U MOODLEU

Testovi (Quizzes) su vrlo kompleksna aktivnost u Moodleu, s mnoštvom postavki, vrsta pitanja, dodataka i mogućnosti. Pomoću testova se vrši provjera znanja polaznika korištenjem više različitih vrsta pitanja. Sve tipove pitanja koji se mogu objektivno ocijeniti ocjenjuje sam Moodle, što nastavniku daje više vremena za osmišljavanje pitanja i kvalitetniju izradu obrazovnih materijala. U Moodleu je važno razlikovati pojam testa od

---

<sup>2</sup> <http://foldoc.org/>

<sup>3</sup> [www.netlingo.com](http://www.netlingo.com)

pojma skupa pitanja. Pitanja se stvaraju odvojeno od testova i nisu ovisna o testu (pri unosu pitanja se ne definiše da je to “treće pitanje u drugom testu”, već se pitanja grupiraju u kategorije (najčešće vezane uz cjeline), a kasnije se iz kategorija pitanja uzimaju za pojedinačni test. Takav pristup donosi više mogućnosti, poput slučajnog izbora pitanja za test, korištenja istog pitanja u više testova i slično.

### 3. VRSTE PITANJA

U Moodleu postoji nekoliko oblika pitanja i pitanje Opis koje služi samo kao informacija ili obavijest za polaznika.

#### Tačno/Netačno (True/False)

Tačno/Netačno je najjednostavnija vrsta pitanja, u kojoj se na postavljeno pitanje može odgovoriti tačno ili netačno. U obrazac se unosi naziv pitanja i sam tekst pitanja (kao i uvijek, može biti formatiran, s tablicama, poveznicama, slikama), te izbor tačnog odgovora. U svim pitanjima se može upisati povratna informacija polazniku, ovisno o odabranom odgovoru. Pritom je preporučljivo da komentari budu na višoj razini od “Nije tačno”, kako bi pomogli polaznicima, objašnjavanjem zašto odabrani odgovor nije tačan, davanjem više informacija i slično.

#### Višestruki izbor (Multiple Choice)

Višestruki izbor (popularno zvan “pitanje na zaokruživanje”) daje mogućnost postavljanja pitanja s jednim ili više tačnih odgovora koji se mogu odabrati iz popisa, uz mogućnost definisanja negativnih bodova za netačne odgovore.

Pitanje može imati jedan ili više tačnih odgovora (postoji razlika u izgledu pitanja – dugmad za izbor samo jednog odgovora ili kvadratići za izbor više odgovora). Redoslijed odgovora može biti izmiješan (**Izmiješaj redoslijed pitanja: Da**) (**Shuffle questions**).

Svaki odgovor ima svoju ocjenu u postotku, uključujući i negativne postotke. Svaki odgovor može imati i svoju povratnu informaciju. Odgovora može biti najviše 10, ako ih je manje, prikazuje se samo onoliko odgovora koliko je upisano.

#### Spajanje parova (Matching)

Jedan od oblika zanimljivih za učenike može biti spajanje parova. Neke pojmove je potrebno spojiti s njihovim parovima, koji su zadani u padajućem izborniku.

U tekstu pitanja se zadaje uputa za spajanje, a kasnije se navode pojmovi i tačni parovi. Moguće je izmiješati poredak pojmova, s ciljem spriječavanja zloupotreba i prepisivanja.

Za izradu ovog pitanja potrebna su barem tri odgovora (od najviše 10).

#### Kratki odgovor (Short Answer)

U tipu pitanja Kratki odgovor, od polaznika se očekuje upisivanje kratkog znakovnog niza kao odgovora na pitanje. To može biti neki pojam, kratica, godina i slično.

Pri ovakvim je pitanjima važno paziti da se polaznika ne kazni zbog upisivanja tačnog odgovora koji nije predviđen (upisivanje brojeva pomoću riječi, korištenje interpunkcijskih znakova, itd.) Zato je potrebno predvidjeti što više mogućih rješenja.

Moguće je odabrati je li pitanje osjetljivo na velika i mala slova abecede (**Case sensitivity**). Svaki odgovor može nositi različiti postotak bodova.

**Esei (Essay)**

Esej je jedina vrsta pitanja koja se ne može automatski ocijeniti. Radi se o pitanju u kojem se očekuje dulji odgovor polaznika, koji će biti pročitan i ocijenjen od strane nastavnika.

**Numerički (Numerical)**

Numerički tip pitanja je vrlo sličan tipu Kratki odgovor, s tom razlikom što su odgovori brojevi, a brojevima je moguće pridodati i mjerne jedinice, pa su idealni za zadatke iz fizike ili hemije.

**Pitanja s računanjem (Calculated)**

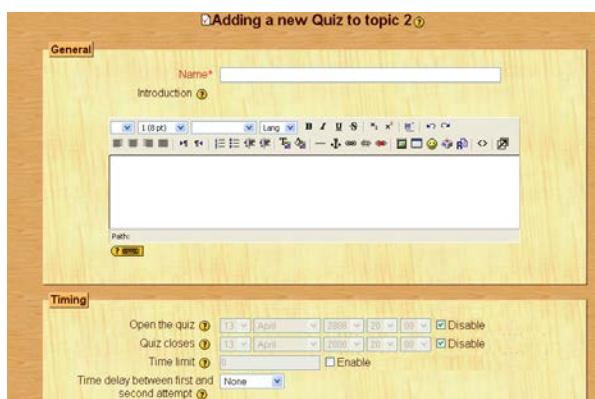
Pitanja s računanjem su najkompleksnija vrsta pitanja i idealna za zadatke iz matematike ili fizike. Pitanje se postavlja koristeći varijable, na mjestima gdje bi trebali biti brojevi – parametri, a Moodle sam može odabrati brojeve (uz ograničenja koja zada nastavnik) i tako generisati puno više pitanja, čime se smanjuje vjerojatnost prepisivanja, a povećava vjerojatnost provjere stvarnog znanja.

**Ugrađeni odgovori (Embedded Answers - Cloze)**

Ova vrsta pitanja omogućuje da odgovori polaznika budu umetnuti izravno u tekst pitanja. Za ovo pitanje nema grafičkog okruženja, već se tekst pitanja unosi u posebnom, Cloze formatu (kojeg podržavaju i neki drugi sistemi za izradu testova).

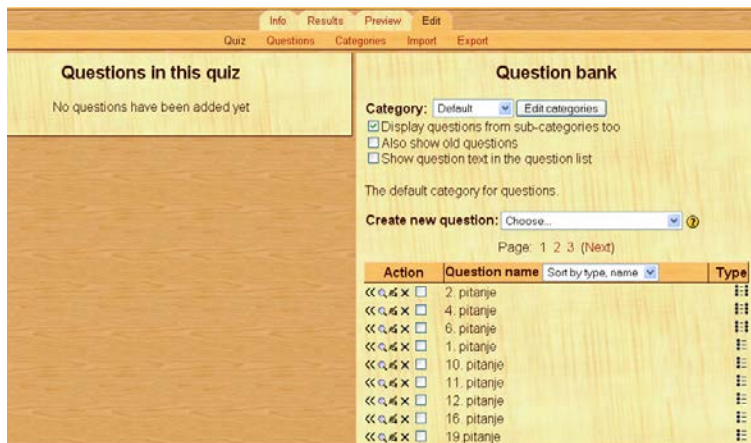
**4. PRIPREMA TESTA – PROVERE ZNANJA**

Za oblikovanje (pripremu) testa potrebno je odabrati aktivnost Test (Quiz) iz popisa aktivnosti. Svaki test može biti otvoren za pisanje u nekom periodu, i imati vrijeme određeno za pisanje. Na stranici se može prikazivati jedan ili više odgovora, a pitanja, kao i odgovori mogu biti slučajno raspoređeni. Nastavnik može odlučiti šta od informacija – rezultata – će se prikazati polaznicima (polaznikovi odgovori, rezultati, povratne informacije, tačni odgovori), te hoće li odabrane informacije biti dostupne odmah po rješavanju testa, ili tek kada istekne period u kojem je test otvoren. Također, može se definisati koliko puta polaznik smije ponoviti pisanje tog testa, te postoje li ograničenja na vrijeme koje mora proći između dva pisanja. Pristup testu se može omogućiti samo nekim IP adresama (npr. adresama iz školske učionice), a test može imati i lozinku, kako bi se spriječio početak pisanja prije vremena, npr. prije nego što su svi polaznici u učionici spremni za pisanje testa i slično.



*Slika1: Dodavanje novog testa*

Nakon uređivanja postavki, test je potrebno povezati s napisanim pitanjima. Okruženje za uređivanje testa ima mnogo **tabova**, poput taba Pitanja koji korisnika vodi na ono isto uređivanje pitanja (nevezano za pojedini test).



*Slika2: Povezivanje pitanja s testom*

Uz svako pitanje nalazi se **ikona povećala**, koja prikazuje kako pitanje izgleda na strani učenika, **ikona X** za brisanje pitanja, te **ikona olovke u ruci**, za uređivanje pitanja. Dodavanje pitanja u test obavlja se na dva načina: izborom ikone s dvije strelice (<<) pored odgovarajućeg pitanja, ili označavanjem više pitanja i izborom gumba **Dodaj u test (Add to quiz)**. Također, u test se može dodati i određen broj slučajno odabranih pitanja iz prikazane kategorije.



*Slika 3: Dodavanje slučajno odabranih pitanja u test*

Nakon dodavanja pitanja, lijevi stupac okruženja sadrži dodana pitanja s trenutnim brojem bodova. Svakom se pitanju može pridružiti po volji velik broj bodova (pitanje koje nosi 2 boda je, na primjer, duplo teže od pitanja koje nosi 1 bod). Maksimalna ocjena ne mora biti ista kao ukupan broj bodova, već se na kraju vrši skaliranje bodova u odnosu na maksimalan broj.

Questions in this quiz					
Order	#	Question name	Type	Grade	Action
↓	1	28. pitanje	1:1	1	<< >>
↑ ↓	2	29. pitanje	1:1	1	<< >>
↑ ↓	3	3. pitanje	1:1	1	<< >>
↑ ↓	4	30. pitanje	1:1	1	<< >>
↑ ↓	5	31. pitanje	1:1	1	<< >>
↑ ↓	6	Pitanje 10	1:1	1	<< >>
↑ ↓	7	Pitanje 2	1:1	1	<< >>
↑ ↓	8	Pitanje 4	1:1	1	<< >>
↑ ↓	9	Pitanje 6	1:1	1	<< >>
↑	10	Pitanje 1	1:1	1	<< >>
				Total 10	
				Maximum grade: 10	
Save changes					

*Slika 4: Lista pitanja u testu*

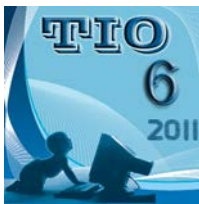
Redoslijed pitanja se može mijenjati strelicama lijevo od naziva pitanja, a također i korištenjem naprednog alata za promjenu redoslijeda (**Show the reordering tool**). Tab Pregled (**Preview**) prikazuje izgled testa kakvog vide polaznici (na ovaj način možete provjeriti i raspodjelu bodova na pitanju te tačne odgovore i povratne informacije). Tab Rezultati (**Results**) prikazuje rezultate rješavanja testa za svakog polaznika, kao i detaljnu analizu odgovora za svako pitanje. Na ovom mjestu se ocjenjuju pitanja tipa Esej, koja se ne mogu automatski ocijeniti.

## 5. ZAKLJUČAK

Razvoj nauke i tehnologije uslovio je i uslovljava promjene u konceptu obrazovanja, nastavnim sadržajima, tehnici i tehnologiji nastave i odnosima između nastavnika i učenika. Dijapazon primjene računara, posebno u oblasti obrazovanja praktično je neograničen (nastava, upravljanje u školi, istraživački rad, školska administracija, raspored sati i dr.). Primjena računara u vaspitno obrazovnom radu može u velikoj mjeri riješiti problem „informacione barijere“, odnosno podići taj rad na viši nivo, učiniti ga djelotvornijim i savremenijim. Tradicionalna nastava i učenje nisu više u stanju udovoljiti naraslim potrebama i sve većim zahtjevima savremenog društva. Primjena računara u vaspitanju i obrazovanju predstavlja novinu koja sporo ulazi u našu nastavno obrazovnu praksu i koja tek treba da pokaže svoju efikasnost i u našim uslovima. Današnje savremene školske sisteme karakteriše sukob dvije tendencije: prodor nove tehnologije i nastave s jedne strane i tradicionalna nastava s druge strane. Prema onom što nosi sa sobom naučno tehnološka revolucija škola ne bi trebala da je ravnodušna. Normalno bi bilo da ona bude nosilac promjena koje su rezultat naučno tehnološke revolucije.

## 6. LITERATURA

- [1] Desmond D., O Coldeway: *Learning at a Distance: A World Perspective*, 1982.
- [2] Keegan: *Theoretical Principles of Distance Education*, 1993
- [3] Hoffman B.: *Distance Education: The Elusive Definition*, 1995.
- [4] Marković D.: *Čitalište broj 12, Softverski alati za savremeno obrazovanje*,
- [5] Brooks, M.G., Brooks, J.G: *Creating the Constructivist Classroom*, New Orleans, 1996. god.
- [6] Bork A.: *Personal Computers for Education*, New York, 1985. god.
- [7] Konstruktivizam u učenju - <http://www.learningandteaching.info/learning/>
- [8] Konstruktivizam u nastavi - <http://www.caosclub.org/constructivism.html>
- [9] Službena stranica Moodlea - <http://moodle.org/>
- [10] <http://foldoc.org/>
- [11] [www.netlingo.com](http://www.netlingo.com)



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.4:37

Stručni rad

### POLLDADDY ANKETA

Radojka Mikšin<sup>1</sup>

**Rezime:** PollDaddy je alat za izradu anketa. Postoje tri verzije alata - dve verzije koje se plaćaju i besplatna verzija. U radu je razmatrana besplatna online verzija. Besplatna verzija, pored nekih ograničenja, ima čitav niz dobrih karakteristika kao što su: 11 tipova pitanja, mogućnost pravljenja anketa sa više strana, mogućnost podešavanja datuma zatvaranja ankete kao i mogućnost zabrane popunjavanja ankete veći broj puta s istog računara. Anketa postaje dostupna postavljanjem na website, blog ili putem linka.

**Ključne reči:** polldaddy, anketa, alat

### POLLDADDY POLL

**Summary:** PollDaddy is a tool for polls creating. There are three different versions of tool – two paid and one free. This paper reviews the free online version. Free version, despite some limitations, has a number of good features such as 11 types of questions, the ability to create polls from several pages, the ability to set the closing date of the poll and a possible ban on filling out the poll a number of times with the same computer... The poll is available on the website, or on the blog, via the link...

**Key words:** polldaddy, poll, tool

#### 1. UVOD

Na tržištu softvera postoji veći broj alata uz pomoć kojih je moguće kreirati kvalitetne ankete. Jedan od njih je svakako **polldaddy** alat. Polldaddy alat je 2008. godine bio 66. na listi Top 100 alata za učenje. Uz pomoć polldaddy alata mogu se lako i brzo kreirati online ankete (upitnici). Za razliku od klasičnih anketnih listova ovde se brzo i lako stiče uvid u mišljenje ispitanika jer postoji mogućnost praćenja rezultata u realnom vremenu. Kompanija Polldaddy je počela sa radom u oktobru 2002. godine. Danas je u vlasništvu Automattic kompanije koja je vlasnik i Wordpress-a. Osnivač Automattic kompanije i Word Press-a je Matt Mullenweg. Sedište kompanije je u Irskoj.

Na sajtu <http://polldaddy.com> osim besplatne (free) verzije postoje i dve verzije za koje je potrebno izvršiti plaćanje: Pro i Corporate verzija (*sl.1*).

<sup>1</sup> Radojka Mikšin, Dipl. prof. tehnike i informatike - Master za e-učenje, Kraljevo, E-mail: [albors@open.telekom.rs](mailto:albors@open.telekom.rs)



*Slika 1: Dostupne verzije polldaddy alata*

Reč je o softveru koji može naći primenu u različitim istraživanjima. Na taj način omogućeno je kompanijama - korisnicima softvera, da ostvare kontakt sa posetiocima sajta, i na neposredan način saznaju njihov stav po osnovu različitih pitanja postavljenih putem ankete.

## 2. KARAKTERISTIKE POLLDADY ALATA

U radu je reč o besplatnoj verziji PollDaddy alata - **Free**. Uprkos nekim ograničenjima u pogledu korišćenja, alat nudi niz mogućnosti za kreiranje kvalitetnih anketa. Besplatan nalog nema ograničenja u pogledu broja anketa koje će korisnik kreirati, ali je ograničen broj ispitanika na 100 po anketi, za mesec dana. Kad je reč o postupku kreiranja složenijih anketa, upitnika u istraživačke svrhe (Surveys), nedostatak besplatne verzije je što anketu ograničava na postavljanje maksimalno 10 pitanja. Pojam Poll podrazumeva izradu jednostavne ankete (jedno jednostavno pitanje s ponuđenim odgovorima). Free verzija podrazumeva i da ankete imaju link ka **polldaddy.com** utisnut u njih što nije slučaj kod Pro verzije, za koju nema ograničenja u pogledu broja kreiranih anketa niti u pogledu broja anketiranih.

Alat je veoma jednostavan i lak za korišćenje. Anketa se može vizuelno prilagoditi izgledu sajta ili bloga na kom će biti postavljena, izborom odgovarajućeg gotovog šablona. Ako kreator ankete poznaje CSS u tom slučaju su dizajn opcije u osnovi neograničene. U anketu se može dodati tekst, video ili slika. Ankete podržavaju veći broj jezika.

Prilikom kreiranja može se odrediti datum zatvaranja ankete i ograničiti broj ispitanika. Može se blokirati ponavljanje glasanja sa istog računara pomoću IP adrese ili kolačića. Glasanje je moguće pratiti putem RSS čitača, putem e-mail-a. Dobra karakteristika alata je praćenje rezultata u realnom vremenu (**Real-Time Reporting**). Postoji mogućnost da se vidi lokacija odakle je odgovor stigao (putem IP adrese), kao i tok prikupljanja odgovora (**Response Flow**) pomoću dijagrama. Besplatna verzija ne dozvoljava eksportovanje podataka koji se dobiju kao rezultat anketiranja.

## 3. POSTUPAK KREIRANJA ANKETE

Na sajtu <http://polldaddy.com> posle uobičajene procedure otvaranja naloga (ili prijavljivanja) korisnici mogu da počnu kreiranje sopstvene ankete za različite namene.

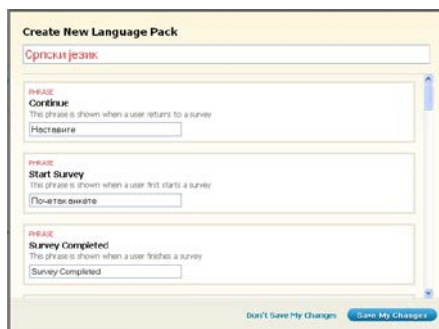
Postupak kreiranja ankete ide prema sledećoj proceduri:

❑ za kreiranje jednostavne ankete, treba kliknuti na karticu **Polls** ili na karticu **Surveys**, za kreiranje ankete sastavljene od različitih složenijih tipova pitanja

❑ klik na dugme **Language Pack**, otvora prozor **Language Packs** (sl.2), a klik na **click here** otvara nov prozor za jezičko podešavanje ankete; dovoljno je selektovati englesku reč i umesto nje uneti odgovarajuću srpsku (sl.3).



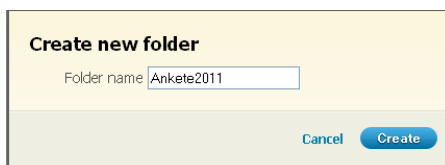
*Slika 2: Prozor Language Packs*



*Slika 3: Podešavanje jezičkog paketa*

❑ izmene će biti sačuvane klikom na **Save My Changes**

❑ klikom na **New Folder** dodeljuje se ime folderu (fascikli) u kom će anketa biti sačuvana (sl.4);



*Slika 4: Kreiranje foldera*

❑ u sledećem koraku dodeljuje se interni naziv ankete npr. **Anketa1**, a ukoliko se želi da drugo ime bude dostupno ispitanicima potrebno je da se čekira kvadrat **show participants a different name** i dodeli naziv npr. **Anketa za studente Mašinskog fakulteta Kraljevo**

❑ izabere se neki od ponuđenih stilova u vizuelnom smislu (anketa svojim izgledom i sadržajem treba da zadrži pažnju ispitanika)

- ☐ kreira se pozdravna poruka ispitanicima na početku i na kraju ankete npr. „Dobro došli...“ i „Hvala!“ (treba voditi računa da poruke odaju ličnost autora ankete)
- ☐ može se odrediti datum zatvaranja ankete ili kvota glasača posle koje će biti anketa zatvorena
- ☐ mogu da se postave ograničenja u pogledu prava glasanja, npr. dozvoliti jedan ili više glasova sa jednog računara ili zahtevati unošenje pristupne lozinke
- ☐ da bi se sačuvala podešavanja treba kliknuti na dugme **Save**
- ☐ pojavljuje se ekran (sl.5) i dalji postupak se sastoji od prevlačenja elemenata s leve strane u prozor ankete i to:

**Page Header** - unosi se tekst koji se pojavljuje u zaglavlju na prvoj stranici ankete

**Free Text** - od ispitanika se zahteva unošenje teksta

**Multiple Choice** - pitanja višestrukog izbora nude ispitanicima izbor jednog ili više odgovora između većeg broja ponuđenih odgovora

**Matrix/Likert** - pitanja i odgovori raspoređeni u obliku matrice s mogućnošću izbora jednog ili većeg broja odgovora; pitanja tipa Likertove skale gde se bira jedan odgovor od ponuđenih po prioritetu sa stanovišta ispitanika

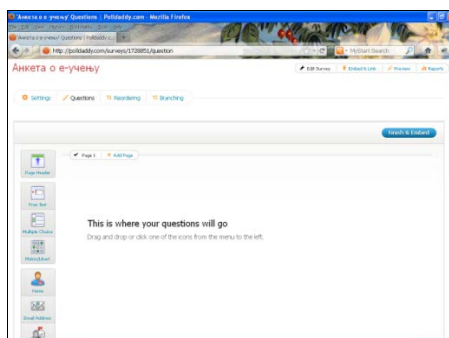
**Name** - zahteva unošenje imena, prezimena, titule

**Email Address** - zahteva unošenje e-mail adrese

**Date/Time** - zahteva unošenje datuma i (ili) vremena

**URL** - zahteva unošenje internet adrese

**File Upload** – zahteva da se upload-uje datoteka



*Slika5: Prozor za kreiranje ankete*

- ☐ posle unošenja svakog pitanja potrebno je potvrditi unos klikom na dugme **Done**
- Editing**
- ☐ kad je anketa kreirana kliknuti na **Finish&Embed** dugme
  - ☐ kopiranjem embed koda anketa se može postaviti na sajt ili blog; može se kopirati i postaviti link do nje ili poslati link e-mail-om, postaviti na profil neke od društvenih mreža poput facebook-a ili twitter-a...

❑ da bi anketa bila dostupna glasačima potrebno je postaviti status na **Open** (u suprotnom **Closed**)

❑ kreiranje svake sledeće ankete je lako i brzo, jer korisnik ima sačuvana ranija jezička podešavanja, i posao se svodi na prevlačenje elemenata u prozor ankete i formulisanje pitanja (kartica **Dashboard**, meni **Create a new...**)

#### 4. PRIMENA POLLDADDY ALATA

Ankete kreirane uz pomoć polldaddy alata imaju široku i raznovrsnu mogućnost primene u različitim oblastima ljudskog delovanja pa tako i u obrazovanju. Moguće je prikupljanje informacija na različite teme. Evo nekih od mogućih primena:

- ❑ polldaddy anketa je način da se sazna šta učenici misle o određenom problemu kao i o tome koje probleme učenici imaju
- ❑ pitanja se mogu odnositi na interesovanja učenika, vannastavne aktivnosti, stepen zadovoljstva nastavnim procesom, predlog mera za poboljšanje nastavnog procesa, stepen zadovoljstva komunikacijom na relaciji nastavnik-učenik i sl.
- ❑ uz pomoć polldaddy ankete se može dopreti do potencijalnih učenika i uraditi istraživanje vezano za stepen zainteresovanosti za novi obrazovni profil
- ❑ brzo i lako mogu se saznati zahtevi, predlozi, teme o kojima žele da diskutuju roditelji učenika koji dolaze na planirani događaj poput roditeljskog sastanka
- ❑ posetioci školskog sajta mogu dati trenutno mišljenje o temi koja je izabrana i sl.

Primer neposrednog ispitivanja pomoću Polldaddy online upitnika je istraživanje na temu elektronskog učenja obavljeno na uzorku studentske populacije<sup>2</sup>, a za potrebe izrade Diplomskog master rada. Anketa je bila dostupna na blogu autora (sl. 6).



**Slika 6 :** Link do Ankete za studente Mašinskog fakulteta u Kraljevu

<sup>2</sup> *Studenti Mašinskog fakulteta u Kraljevu 2009.godine*

## 5. ZAKLJUČAK

Tradicionalni obrazovni proces može da odgovori na zahtev vremena primenom savremenih tehnoloških rešenja u procesu učenja. Jedno od rešenja svakako može biti primena **polldaddy** online alata.

Stepen upotrebljivosti podataka do kojih se dolazi anketiranjem ispitanika svakako zavisi od izbora teme koja je predmet ankete i kreativnosti autora ankete.

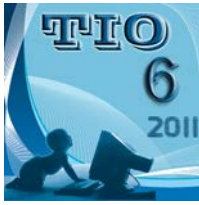
Engleski jezik<sup>3</sup> danas predstavlja, a svi su izgledi da će tako i ostati (Graddol, 2001), jezik globalne komunikacije, Interneta. Na engleskom jeziku je najveći broj sadržaja na web-u i nepoznavanje engleskog jezika može u velikoj meri da oteža korišćenje dostupnih alata. Rešenje problema nepoznavanja stranog jezika je svakako učenje jezika, a kako proces učenja jezika zahteva vreme, za početak, bilo bi poželjno da sadržaji koji se koriste za obuku odraslih budu na maternjem jeziku.

## 6. LITERATURA

- [1] Mikšin R.: *Diplomski master rad: Spremnost za e-učenje u kontekstu doživotnog učenja za društvo znanja*, Čačak, 2009., str. 36-42.
- [2] <http://www.c4lpt.co.uk/Top100Tools/polldaddy.html>
- [3] <http://polldaddy.com>

---

<sup>3</sup> U naš državni školski sistem uveden 1884.



## TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

## TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.451.9WINDOWS

Stručni rad

### KLONIRANJE PODATAKA HARD DISKA PRIMENOM SAVREMENOG SOFTVERA

Aleksandar Vasev <sup>1</sup>, Biljana Vasev <sup>2</sup>, Momčilo Vujičić <sup>3</sup>

**Rezime:** Do sada ste se verovatno susreli sa instalacijom Windows operativnog sistema na nekom računaru nakon koje ste morali da instalirate drajvere za zvuk, grafiku, štampač, ethernet karticu, modem itd. Složićete se da celokupan ovaj proces vremenski i ne traje baš kratko. Nakog određenog vremena, usled tehničkog kvara ili greške samog operativnog sistema, bili ste primorani da opet iznova reinstalirate celokupan računar. Upravo zato posvećujemo ovaj rad svim korisnicima računara, sa Windows operativnim sistemom, kako bi u budućnosti gore pomenuti proces obavljali isključivo samo jednom.

**Ključne reči:** Kloniranje, Windows, operativni sistem, drajver

### HARD DISC DATA CLONING USING THE MODERN SOFTWARE

**Abstract:** So far you have probably faced a Windows operation system instalation on the computer after which you had to install drivers for volume and graphics, printer, ethernet card, modem etc. You will agree that the whole process does last very long. After some time, due to a technical failure or invalidity of the mere operation system, you were forced to re-install the whole computer once again. This is why I devote this work to all computer users of Windows operation system so that in the future they would perform the above mentioned process only once.

**Key words:** Cloning, Windows, operation system, driver

#### 1. UVOD

Svakome se u životu bar jednom desi neki nepredviđeni problem sa računarom, u većini slučajeva sa njegovim Windows operativnim sistemom. Problem uglavnom nastane usled bagovanja sistema tj. u nastalim greškama nekih internih procesa. Korisnik fizički zadaje

<sup>1</sup> Aleksandar Vasev, master prof. tehnike i informatike-student, Tehnički fakultet, Čačak,  
Email: [aca.vasev@gmail.com](mailto:aca.vasev@gmail.com)

<sup>2</sup> Prof. Biljana Vasev, Fakultet za poslovne studije i pravo, Staro Sajmište 29, Beograd,  
Email: [biljana.vasev@gmail.com](mailto:biljana.vasev@gmail.com)

<sup>3</sup> Prof. dr. Momčilo Vujičić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak,  
E-mail: [vujicic\\_momcilo@yahoo.com](mailto:vujicic_momcilo@yahoo.com)

komandu nekom određenom softveru, odmah nakon toga softver vrši interne funkcije preko jednog ili više procesa koji pohranjuju memoriju i koriste sam procesor. U toku izvršenja više takvih procesa, od strane više softvera, dolazi do zagušenja u izvršavanju funkcija. Takva zagušenja se rešavaju u tzv. rednom redosledu, ali se u međuvremenu formiraju greške na grafičkom delu, gde se korisniku prikazuje neko od već unetih rešenja od strane Microsofta, ili dolazi do 'padanja' sistema gde se restartom obnavljaju svi procesi. Svaka takva greška se trajno beleži na tvrdom (u daljem tekstu *tvrd disk* zamenjujemo terminom *hard disk*) disku i moguće je jedino formatiranjem otkloniti. Da bi sačuvali sve one podatke kao i softvere koje smo instalirali, drajvere za zvuk, grafiku, modem itd, pre formatiranja smo morali da ih presnimavamo na druge eksterne hard diskove, fleševe ili ih rezali na DVD-e. U daljem tekstu ćemo opisati postupak kako da sve podatke lako sačuvamo pre bilo koje pojave greški i to sa svim butabilnim parametrima.

## 2. SOFTVER ZA KLONIRANJE PODATAKA

Da bismo sačuvali sve bitne podatke sa hard diska, kao i MBR<sup>4</sup>, podatke je potrebno sačuvati kao 'backup' fajl na nekom eksternom hard disku ili prosto izvršiti kloniranje na neki drugi interni hard disk manjeg kapaciteta. Nećemo se mnogo osvrnuti na backup, jer su već dobro poznati nedostaci u odnosu na kloniranje (nema MBR, nedostatak registra...). Prednosti kloniranja se ogledaju u dobrom kloniranju MBR-a, svi registri su na svom mestu, svi softveri rade bez ikakvih problema, mogućnost brzog kloniranja na više računara sa već podešenim parametrima, vreme kreiranja klona (prosek na računaru PIV, 2.00 GHz, 1 GB DDR2 ~ 8 min).

Laboratorijska testiranja su nam pokazala da je najbolji softver za dobro kloniranje softver pod nazivom ACRONIS True Image Home 2011. ver. 14.0. Veličina instalacionog fajla zauzima približno 160 MB na hard disku. Potrebno je ovaj softver prvo instalirati na nekom računaru jer se nakon instalacije, u samom softveru nalazi opcija za kreiranje butabilnog CD-a sa kojim ćemo podići butabilan softver Acronis i preko njega uraditi kloniranje.



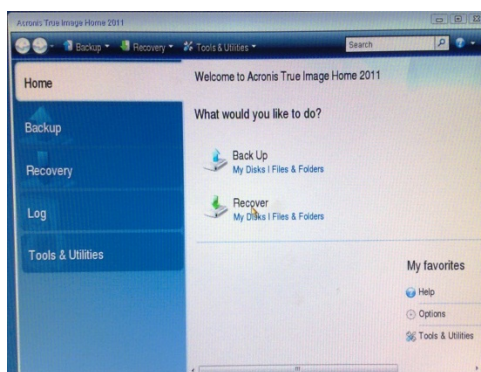
*Slika 1: Izgled početnog prozora Acronis True Image Home 2011. softvera*

<sup>4</sup> MBR – 'Master Boot Record' predstavlja logički sektor na hard disku, kome BIOS pristupa prilikom butujuće procedure, svaki put kada uključimo računar.

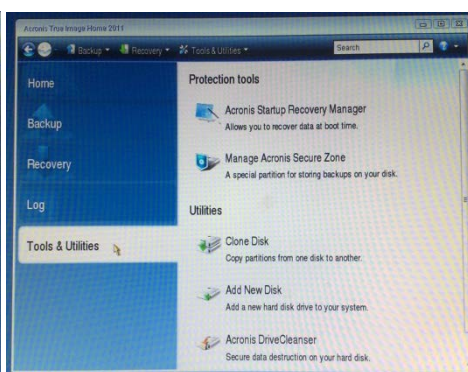
### 3. KLONIRANJE PODATAKA PRIMENOM ACRONIS SOFTVERA

Kloniranje se vrši odmah nakon prve instalacije Windows operativnog sistema zajedno sa svim potrebnim drajverima, kao i sa svim potrebnim softverima koji su nam potrebni za svakodnevno korišćenje. Za kloniranje hard diska nam je potreban još jedan hard disk, čija veličina mora biti veća minimum za 100 MB od maksimalne veličine svih podataka particije na kojoj je operativni sistem instaliran. Nakon narezivanja butabilnog Acronis CD-a, ugasimo računar. Povežimo fizički drugi hard disk sa matičnom pločom tako da drugi hard disk bude 'SLAVE' tj. pomoćni, i uključimo računar. Postavimo CD u CD-ROM i podesimo u BIOS-u da se računar butuje sa DVD/CD-a.

Pokrenuće se Acronis softver, izgled je dat na slici br. 2.



*Slika 2: Glavni meni*



*Slika 3: Tools opcije*

Na slici br. 3. su prikazane opcije programa, gde se inače nalazi i Clone Disk opcija za kloniranje hard diska. Klikom na ovu opciju, dobijamo prozor gde podešavamo Clone Mod (Automatic za automatsko biranje hard diska koji se klonira ili Manualno biranje). Da bi smo što bolje pokazali postupak, kliknućemo na Manual. Nakon toga podešavamo koji će nam hard disk biti klon a koji originalni. Da bi nam klon bio naš drugi disk onda ništa ne menjamo, tj. prvi hard disk na kome je instaliran Windows operativni sistem će biti originalni a drugi hard disk će nam biti klon. Nakon toga, ukoliko na drugi naš hard disk imamo već neke podatke i particije, pojaviće nam se upozorenje gde nas softver upozorava da će svi podaci na našem drugom hard disku biti izbrisani ako nastavimo proces (sl. 4.).



*Slika 4: Upozorenje na brisanje podataka*

Nakon upozorenja, sledi podešavanje metode prebacivanja podataka sa originalnog na naš drugi hard disk. Imamo tri opcije, prva-da sve bude kako već jeste na originalnom tako da bude i na našem drugom hard disku nakon klona, druga-podešava automatski veličine particija, treća-manuelna tj. da ručno podesimo buduće veličine particija. To je kraj podešavanja pre kloniranja. Ostaje nam još samo da sačekamo desetak minuta, u zavisnosti od računara do računara, da se izvrši kloniranje. Na slici br. 5. smo prikazali kako izgledaju spojena dva hard diska na jednom računaru.



*Slika 5: Izgled spojenog originalnog i našeg drugog hard diska*

Nakon isteka vremena tokom kloniranja, isključimo računar, isključimo naš drugi hard disk i prikačimo ga za drugi računar. Time je kloniranje podataka sa MBR-om završeno.

#### **4. ZAKLJUČAK**

Ovim malim primerom želimo da približimo velike mogućnosti ovakvog tipa kloniranja Windows operativnog sistema, time što za rekordno kratko vreme dobijate u potpunosti identičan operativni sistem na nekom drugom hard disku koga možete priključiti na bilo koji računar i imati sve vaše svakodnevne programe sa svim instaliranim drajverima. Želimo takođe da istaknemo da je Acronis softver veoma praktičan i lak za upotrebu i da dobre svtari ne treba menjati.

## **5. LITERATURA**

- [1] <http://www.scribd.com/doc/50650535/44/Master-Boot-Record-boot-sektori-i-particione-tabele>
- [2] [http://www.ehow.com/how\\_4894574\\_clone-hard-drive-using-acronis.html](http://www.ehow.com/how_4894574_clone-hard-drive-using-acronis.html)
- [3] <http://support.microsoft.com/kb/2025695>