

V međunaroni naučno-stručni skup Informacione tehnologije za e-obrazovanje



# ZBORNIK RADOVA PROCEEDINGS

Banja Luka, 27-28. septembar 2013.



POKROVITELJI KONFERENCIJE  
AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI REPUBLIKE SRPSKE,  
MINISTARSTVO PROSVJETE I KULTURE REPUBLIKE SRPSKE I  
MINISTARSTVO NAUKE I TEHNOLOGIJE REPUBLIKE SRPSKE



ORGANIZATOR

**PANEVROPSKI UNIVERZITET**

**APEIRON**  
**УНІВЕРСИТЕТ**

za multidisciplinarnu i virtualnu studiju  
Pan-European University for Multidiscipline & Virtual Studies  
Banja Luka

*škola evropskih znanja*



Alternativna televizija

**NEZAVISNE**  
*novine*

Nezavisne novine

SPONZOR



**teleklik**.d.o.o  
Usluge u informatici i telekomunikacijama

**PANEVROPSKI** **APEIRON** **UNIVERZITET**  
**УНІВЕРСИТЕТ**  
**BANJA LUKA**

**V međunaroni naučno-stručni skup Informacione tehnologije za e-obrazovanje**

**ITeO**

**ZBORNİK RADOVA  
PROCEEDINGS**

UREDNICI:  
**GORDANA Radić**  
**ZORAN Ž. Avramović**

POKROVITELJI KONFERENCIJE:  
**AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI REPUBLIKE SRPSKE,**  
**MINISTARSTVO PROSVJETE I KULTURE REPUBLIKE SRP-**  
**SKE I MINISTARSTVO NAUKE I TEHNOLOGIJE**  
**REPUBLIKE SRPSKE**

27 – 28. septembar 2013.  
Banja Luka

**PANEVROPSKI** **APEIRON** **UNIVERZITET**  
**УНІВЕРСИТЕТ**

**BANJA LUKA**

V međunarodni naučno-stručni skup  
**Informacione tehnologije za e-obrazovanje**  
**ZBORNIK RADOVA**

**Urednici:**

Doc. dr GORDANA Radić  
Prof. dr ZORAN Ž. Avramović

**Izdavač:**

Panevropski univerzitet "APEIRON", Banja Luka, godina 2013.

**Odgovorno lice izdavača:**

DARKO Uremović

**Glavni i odgovorni urednik izdavača:**

Dr ALEKSANDRA Vidović

**Tehnički urednik:**

SRETKO Bojić

**Štampa:**

CD izdanje

**Tiraž:**

200 primjeraka

**EDICIJA:**

Informacione tehnologije - **Information technologies**

Knjiga br. 16

ISBN 978-99955-91-24-3

Radove ili dijelove radova objavljene u štampanom izdanju nije dozvoljeno preštamovati, bez izričite saglasnosti Uredništva. Ocjene iznesene u radovima i dijelovima radova lični su stavovi autora i ne izražavaju stavove Uredništva ili Izdavača.

**PANEVROPSKI** **APEIRON** **UNIVERZITET**  
**УНІВЕРСИТЕТ**  
**BANJA LUKA**

**POČASNI ODBOR:**

**Akademik prof. dr Rajko Kuzmanović**  
**Anton Kasipović**, ministar prosvjete i kulture RS  
**Prof. dr Jasmin Komić**, ministar nauke i tehnologije RS  
**Prof. dr Risto Kozomara**, rektor Panevropskog univerziteta APEIRON  
**Mr Siniša Aleksić**, direktor Panevropskog univerziteta APEIRON  
**Darko Uremović**, predsjednik Upravnog odbora Panevropskog univerziteta APEIRON

**NAUČNI ODBOR:**

**Prof. dr Zoran Ž. Avramović**, predsjednik, Akademik Ruske akademije transportnih nauka,  
Akademik Ruske akademije prirodnih nauka, Akademik Ruske akademije elektrotehničkih  
nauka, Redovni član Inženjerske akademije Srbije  
**Prof. dr Dušan Starčević**, dopisni član Akademije inženjerskih nauka Srbije, potpredsjednik  
**Prof. dr Emil Jovanov**, University of Alabama in Huntsville, USA  
**Prof. dr Leonid Avramović Baranov**, MGU – MIIT, Moskva, Rusija  
**Prof. dr Dragica Radosav**, Tehnički fakultet, Zrenjanin, Srbija  
**Doc. dr Gordana Radić**, Paneuropean University Banja Luka, BiH  
**Prof. dr Branko Latinović**, Paneuropean University Banja Luka, BiH  
**Prof. dr Zdenka Babić**, University of Banja Luka, BiH  
**Prof. dr** , Ryerson University, Toronto, Canada  
**Doc. dr Patricio Bulić**, Univerzitet u Ljubljani, Slovenija  
**Prof. dr Valery Timofeevič Domansky**, Harkov, Ukrajina  
**Prof. dr Lazo Roljić**, Paneuropean University Banja Luka, BiH

**RECEZENTSKI ODBOR:**

**Prof. dr Dušan Starčević**, predsjednik  
**Prof. dr Zoran Ž. Avramović**  
**Prof. dr Dragica Radosav**  
**Doc. dr Gordana Radić**

**ORGANIZACIONI ODBOR:**

**Gordana Radić**, predsjednik  
**Lana Vukčević, Siniša Kljajić, Momčilo Đukić,**  
**Dražan Marinković, Stojanka Radić,**  
**Sretko Bojić, Radovan Vučenović**



## SADRŽAJ:

UVOĐENJE DOKTORSKIH STUDIJA NA UNIVERZITETU U BANJOJ LUCI.....	7
ZDENKA BABIĆ	
O PRVIH PET BROJEVA MEĐUNARODNOG NAUČNOG ČASOPISA JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY AND APPLICATIONS (JITA).....	15
DUŠAN STARČEVIĆ	
ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА МОТИВАЦИЮ СТУДЕНТОВ К УЧЕБНОЙ И НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ТГУ ИМЕНИ Г.Р. ДЕРЖАВИНА) .....	17
ПАХОМОВ МАКСИМ АЛЕКСАНДРОВИЧ	
UNIVERSITY IT INFRASTRUCTURE FOR E-LEARNING .....	21
VLADIMIR MALYSH	
ЭВОЛЮЦИОННО-СИМУЛЯТИВНАЯ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА.....	25
К.Т.Н., ДОЦЕНТ МУКИН С.В.	
CONTROL AND MONITORING OF INTELLIGENT HOME WITH SMART PHONES AND TABLETS .....	39
ŽELJKO STANKOVIĆ, GORDANA RADIĆ, MIRZA RAMIĆIĆ, ZORAN ILIĆ	
UTICAJ ANDROID OPERATIVNOG SISTEMA NA ŠIRENJE INFORMACIONO KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA .....	46
GORAN ĐUKANOVIĆ, DRAGAN VASILJEVIĆ	
PROTOTIP KOMUNIKACIONOG ADAPTERA ZA RAD SA UNIMODALNIM BIOMETRIJSKIM REŠENJEM.....	58
IVAN MILENKOVIĆ, OLJA LATINOVIĆ, DUŠAN STARČEVIĆ, DEJAN SIMIĆ	
PRIMENA KOMUNIKACIONIH PROTOKOLA U MULTIMODALNOJ BIOMETRIJI .....	64
UROŠ ŠOŠEVIĆ, MILOŠ MILOVANOVIĆ, MIROSLAV MINOVIĆ, DUŠAN STARČEVIĆ	
UNAPREĐENJE INTEROPERABILNOSTI BIOMETRIJSKIH SISTEMA PRIMENOM CBEFF FREJMVORKA .....	70
MILORAD MILINKOVIĆ, MIROSLAV MINOVIĆ, MILOŠ MILOVANOVIĆ, DEJAN SIMIĆ	
MJESTO IKT U PROGRAMU HORIZONT 2020 .....	76
DALIBOR DRLJAČA, BRANKO LATINOVIĆ	
KORIŠĆENJE <i>DECISION TREE</i> KLASIFIKATORA ZA ANALIZIRANJE STUDENTSKIH AKTIVNOSTI .....	83
SNJEŽANA MILINKOVIĆ, MIRJANA MAKSIMOVIĆ	
RAZVOJ SOFTVERA ZA PODRŠKU NASTAVI MATEMATIKE PRIMJENOM LARMANOVE METODE .....	93
SOFIJA KRNETA	
O UPOTREBI RAČUNARSKIH ALGEBARSKIH SISTEMA U NASTAVI .....	100
ALEKSANDAR BORKOVIĆ	

ANDROID OPERATIVNI SISTEM RAZLOZI ŠIROKE RASPROSTRANJENOSTI.....	106
SEJFUDIN DURANOVIĆ	
ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE I BAZA PROSTORNIH PODATAKA SA POVRŠINAMA POD AMBROZIJOM.....	111
SPASOJE RADIĆ, RADE RAŠETA	
PREGLED SOFTVERSKIH SIMULATORA U OBLASTI MAŠINSKOG UČENJA .....	117
MARKO MARKOVIĆ, KATARINA PLEČIĆ, BILJANA TEŠIĆ	
WINE SOFTVER .....	123
MEHMED AHMETAGIĆ	
KORIŠTENJE GOTOVIH PROGRAMA U NASTAVI - JEDAN OD FAKTORA POBOLJŠANJA KVALITETA NASTAVE .....	131
NEDIM DELIĆ, ZORAN Ž. AVRAMOVIĆ, ZEKERIJAH SMAJLOVIĆ	
JEDAN POGLED NA ZASTUPLJENOST INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA U NASTAVNOM PROCESU SREDNJIH ŠKOLA .....	138
ZEKERIJAH SMAJLOVIĆ, ZORAN Ž. AVRAMOVIĆ, JUSUF OMERVIĆ	
INTERNET MARKETING SA PODRŠKOM GOOGLE-A .....	144
HADŽIB SALKIĆ, MAHIR ZAJMOVIĆ, ALMIRA SALKIĆ	
FACEBOOK MARKETING.....	150
MAHIR ZAJMOVIĆ, HADŽIB SALKIĆ, ALMIRA SALKIĆ	
PRENOS GLASA VISOKE DEFINICIJE PREKO GSM MREŽE .....	156
DRAŽEN MARINKOVIĆ	
GREEN COMPUTING - PRIMENA I ZNAČAJ.....	162
SLOBODAN NIĆIN	
RJEŠAVANJE PROBLEMA DIVLJIH DEPONIJA .....	166
RADE RAŠETA, STOJA ĐOKIĆ	
USE OF TWO GOOGLE DRIVE APPLICATIONS IN ESP TUITION AT TECHNICAL FACULTIES .....	171
DARKO KOVAČEVIĆ	
BEZBEDNOSNE SMERNICE ZA KRITIČNE OBLASTI MOBILNOG RAČUNARSTVA .....	178
DEJAN KRNETA	



V međunarodni naučno-stručni skup  
Informacione tehnologije za elektronsko obrazovanje  
ITeO 2013  
Banja Luka, 27-28. septembar 2013. godine



## UVOĐENJE DOKTORSKIH STUDIJA NA UNIVERZITETU U BANJOJ LUCI

**Zdenka Babić**

*Univerzitet u Banjoj Luci, Elektrotehnički fakultet, zdenka@etfbl.net*

**Apstrakt:** U radu je dat pregled uvođenja doktorskih studija u skladu sa bolonjskim procesom. Istaknuta je važnost i povezanost doktorskih studija i naučnoistraživačkog rada, te izvrsnost kao osnovna karakteristika doktorskih studija. Nakon kratkog prikaza najvažnijih promjena koje se dešavaju u Evropi u ovom segmentu obrazovanja, detaljno su opisani rezultati postignuti u uvođenju studija III ciklusa na Univerzitetu u Banjoj Luci.

**Ključne riječi:** doktorski studij, naučnoistraživački rad, bolonjski proces, univerzitet.

### 1. VAŽNOST NAUČNOISTRAŽIVAČKOG RADA I DOKTORSKIH STUDIJA

Jedino društva utemeljena na znanju opstaju. Međutim znanje, kreativnost i inovativnost nisu kategorije koje nastaju i opstaju same po sebi. Društvo mora da brine o ovim kategorijama. Neophodno je da uspostavi sistem koji će prepoznati talentovane umove, razvijati njihovu sposobnost da kritički analiziraju, ocjenjuju i doprinose novim idejama, da iznose i brane vlastite ideje i da rezultate istraživanja stave u službu napretka cijelog društva. Neophodno je čvršće povezivanje naučnoistraživačkog rada i visokog obrazovanja u cilju jačanja istraživačkih kapaciteta, te podizanja kvaliteta i atraktivnosti visokog obrazovanja. Ostvarenje ovih ciljeva postiže se kroz fokusiranje na doktorske studije. Suštinsko za doktorske studije je da moraju biti jako povezane sa akademskim okruženjem u kom se odvijaju vrhunska naučna istraživanja.

Sagledavajući važnost naučnoistraživačkog rada i visokog obrazovanja, Udruženje evropskih univerziteta (European University Association - EUA) kao najsvobuhvatnije i najvažnije udruženje univerziteta u Evropi, koje obuhvata 850 članica iz 47 zemalja, neposredno nakon osnivanja 2001. godine, donosi set dokumenata koji postavljaju okvir za diskusije o razvoju i smjernicama doktorskih studija. Deset ključnih principa razvoja doktorskih studija usvojeno je na seminaru održanom u Salzburgu u maju 2005. godine [1]. Prema tim principima, ključna komponenta dokorskog obrazovanja je unapređenje znanja kroz *originalno istraživanje*. U isto vrijeme, doktorski studij mora da zadovolji tržište rada šire od akademske zajednice. Univerziteti treba da preuzmu odgovornost za to da su doktorski programi koje nude dizajnirani tako da zadovolje nove izazove i da vode računa o *moogućnostima profesionalne karijere*. Bogata *raznolikost* doktorskih programa u Evropi je snaga koja mora biti podržana i prepoznata. Doktorski kandidati kao *mladi istraživači* daju ključni doprinos stvaranju novih znanja. Ključna uloga nadzora i ocjenjivanja treba da bude zasnovana na *zajedničkoj odgovornosti kandidata, mentora i institucije*. Doktorski studiji u nastojanjima da



postignu *kritičnu masu* treba da se ugledaju na postojeća rješenja, imajući u vidu da su različita rješenja primjerena različitim kontekstima.

Trajanje doktorskih studija treba da bude tri do četiri godine. U cilju postizanja interdisciplinarnosti potrebno je promovisati inovativne oblike studija. Doktorski programi bi trebalo da nude interdisciplinarnu i geografsku mobilnost, te internacionalnu saradnju. Razvoj kvalitetnih doktorskih studija i njihova provedba zahtijeva odgovarajuće i održivo finansiranje.

Pod okriljem EUA je 2008. godine osnovan Savjet za doktorske studije (Council for Doctoral Education - CDE). Osnovni ciljevi ovog Savjeta su: jačanje kvaliteta dokorskog obrazovanja, uspostavljanje i razvoj jakih veza između obrazovanja i istraživanja, identifikacija i praćenje novih trendova u doktorskim studijama u Evropi i van nje, podsticanje i pomoć pri razvoju strategija univerziteta, povećanje raspoloživosti podataka i informacija u oblasti dokorskog obrazovanja, jačanje internacionalizacije doktorskih studija i promovisanje doktorskih studija kao okosnice na kojoj se gradi društvo zasnovano na znanju.

Suviše često se kao ishod dokorskog studija vidi samo segment koji je bitan akademskoj zajednici, dok se ostali ishodi, od važnosti za privredu i društvo u cjelini, zanemaruju. Vrlo je važno da se doktorski studij sagleda kao put koji vodi ka raznolikim zanimanjima i karijerama. Potrebna je jasnija promocija kako bi društvo prepoznalo kvalifikacije koje doktori nauka imaju, a koje nisu od značaja samo za akademsku zajednicu, već i za proizvodna i uslužna preduzeća, mala inovativna preduzeća, državne službe i javne uprave. Lisabonska agenda [2] iz 2000. godine naglašava potrebu za jačanjem inovativnosti u cilju osiguranja jake privredne pozicije na međunarodnom nivou. Budući da je naučnoistraživački rad glavni izvor inovacija, političke i akademske institucije treba da revitaliziraju svoje politike podrške i promocije istraživanja i razvoja.

## **2. DOKTORSKE STUDIJE I BOLONJSKI PROCES**

EUA posmatra doktorske studije kao pitanje od posebne važnosti. Doktorske studije su uključene kao III ciklus u bolonjski proces [3] 2003. godine. To uključivanje pokazuje koliko je važna uloga univerziteta za izgradnju evropskog prostora visokog obrazovanja i istraživanja, kroz nastavne i istraživačke aktivnosti. Doktorski nivo obrazovanja predstavlja prvi korak u profesionalnoj karijeri mladih istraživača. Povezivanje obrazovanja i istraživanja je prvi put jasno istaknuto 2003. godine na Berlinskom kominikeu. Prvi projekat EUA pod nazivom "Doktorske studije za evropsko društvo znanja" ("Doctoral Programmes for the European Knowledge Society", 2003 – 2005.) otvorio je dijalog između univerziteta i kreatora politike doktorskih studija o reformi obrazovanja na ovom nivou i doveo do usvajanja Salzburških principa. Od tada, EUA provodi niz aktivnosti usmjerenih ka jačanju uloge univerziteta u edukaciji mladih istraživača. Cilj je pomoći institucijama da razviju vlastite istraživačke strategije, posebno u okviru doktorskih studija. Osnovni principi do kojih se došlo na seminaru u Salzburgu 2005. godine su naglašeni u Bergenskom kominikeu u maju 2005. godine. Dodatno naglašavajući važnost sinergije obrazovanja i istraživanja, Bergenski kominike je Salzburške principe usvojio kao ključne principe budućeg razvoja III ciklusa bolonj-

skog procesa. Tako su ovi principi postali integralni dio bolonjskog procesa i dodatno su afirmisani i prošireni kroz II Salzburšku inicijativu [4]. Sve ovo ne znači da doktorske studije treba posmatrati odvojeno, već kao dio cjeline, čvrsto povezane sa I i II ciklusom obrazovanja, u kontekstu implementacije bolonjskog procesa. Važno je da sve intitucije koje nude obrazovanje zasnovano na istraživanju osiguraju da je istraživačka komponenta ugrađena u sve cikluse studija. Posebnu pažnju treba posvetiti prelazu sa II na III ciklus i mogućnostima prenosa stečenih znanja i vještina ka privredi. U tom smislu su u Bergenu 2005. godine usvojeni takozvani "Dublinski deskriptori" [5] koji se koriste na nacionalnom i institucionalnom nivou pri razvoju kvalifikacijskih okvira, pri definisanju ishoda učenja na pojedinim nivoima i uslova upisa.

### 3. IZVRSNOST KAO KARAKTERISTIKA DOKTORSKIH STUDIJA

Osnovna karakteristična crta doktorskih studija je izvrsnost. Pažljiv izbor kandidata za doktorske studije je neophodan prilikom upisa, kao i njihovo ocjenjivanje tokom kompletnog studija. Iako glavnu komponentu treba da čine samostalna istraživanja, doktorski studij prate i napredni seminari i kursevi iz oblasti istraživanja, čiji je cilj ovladavanje prenosivim znanjima i vještinama.

Ideje vrhunskih istraživanja su univerzalne i mogu biti provedene na lokalnom, nacionalnom ili internacionalnom nivou. Ali ocjena istraživanja u okviru doktorskih studija se uvijek daje na međunarodnom nivou. Step en doktora nauka treba posmatrati kao pristupnicu samostalnom cjeloživotnom učenju, koje je neophodno ne smo zbog novih tehnologija i društva koje se stalno razvija, već i zbog toga što naučna istraživanja sama po sebi predstavljaju izazov. Istinski istraživač ima poriv da stalno traga za istinom, što je suština samog istraživanja.

Uspjeh istraživanja zavisi od razmjene iskustava u sagledavanju i rješavanju novih problema. Akademske zajednice su riznice naučnih znanja i kulturnog naslijeđa, te mladom istraživaču nude životnu sredinu u kojoj može da se uspješno razvija. Od univerziteta se očekuje da putem obrazovanja doktora nauka pruže privredi i društvu uopšte bolje znanje i više vještina. Izvrsnost se mora podsticati i podržavati. Osiguranje kvaliteta je nezaobilazno u doktorskim studijama.

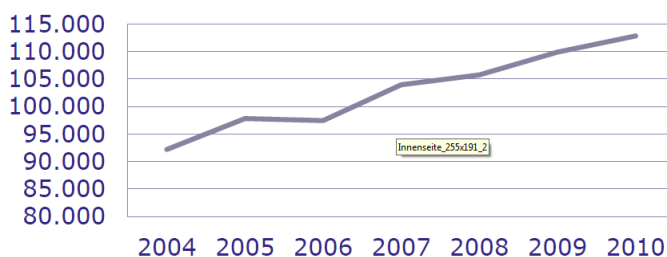
U cilju očuvanja izvrsnosti kao osnovne karakteristike doktorskih studija sve više se prihvataju sljedeća načela organizovanja [6]:

- *Organizacija i infrastruktura.* Za uspješnu obuku doktoranada neophodno je okruženje sa dobro opremljenim laboratorijama, bibliotekama sa pristupima naučnim publikacijama, te visoko kvalitetnim akademskim osobljem.
- *Upis.* Osim formalnih uslova, kandidati moraju biti prihvaćeni od strane eksperata u datoj oblasti istraživanja, kroz transparentne i objektivne procedure, koje se mogu razlikovati na različitim mjestima i u različitim naučnim oblastima, ali moraju biti isključivo zasnovane na izvrsnosti i istraživačkom potencijalu kandidata.
- *Nadzor.* Napredak svakog studenta doktorskih studija nadgleda komisija koja se sastoji od najmanje dva istaknuta istraživača iz određene oblasti. Student periodično podnosi izvještaj ovoj komisiji o postignutim rezultatima. Mentor mora imati dovoljno raspoloživog vremena koje će posvetiti doktorandu.

- *Uključivanje u naučnu zajednicu.* Studente je neophodno podsticati da prezentuju rezultate svojih istraživanja na naučnim konferencijama i u časopisima sa recenzijom, te da provedu neko vrijeme na drugoj instituciji i u inostranstvu.
- *Vještine prenosa znanja.* Tokom doktorske edukacije studenti treba da ovladaju generalnim metodama istraživanja, akademskim načinom pisanja i komunikacijskim vještinama, pisanjem prijedloga projekata i nastavnim procesom.
- *Istraživanje i nastavni proces.* Većinu vremena student treba da posveti istraživanju, a manjim dijelom može da bude uključen u nastavni proces.
- *Doktorska disertacija i konačna ocjena.* Doktorska disertacija treba da u oblasti u kojoj student provodi istraživanja da suštinski i originalan doprinos u svom sadržaju ili metodu. Ocjena doktorske disertacije je u nadležnosti komisije, koja mora da ima bar jednog člana sa drugog univerziteta, a ukoliko je to moguće, mentor ne treba da bude član komisije.
- *Partnerstvo – veza sa privredom.* Neophodno je unaprijediti proces razmjene znanja između univerziteta i privrede, posebno na nivou doktorskih studija, u cilju povećanja broja doktora nauka koji se uključuju u privredni svijet.
- *Međunarodna saradnja.* Na polju dokorskog obrazovanja međunarodna saradnja je više nego dobrodošla i treba je podsticati. Studentska mobilnost je veoma važna jer jača samopouzdanje koje je neophodno u istraživačkoj karijeri.

#### 4. DOKTORSKE STUDIJE U EVROPI

Doktorsko obrazovanje u Evropi je jako iscjepkano, sa preko hiljadu univerziteta koji nude stepen doktora nauka. U US postoji oko četiri stotine institucija koje nude ovaj nivo obrazovanja, pri čemu je njih oko stotinu odgovorno za obrazovanje preko 80% doktora nauka. Uprkos ovim podacima, po kojima Evropa značajno premašuje US, broj istraživača na tržištu rada u Evropi je daleko manji nego u US ili Japanu [6]. Iako od 2004. godine postoji primjetan porast broja doktora nauka, Slika 1, procjenjuje se da je Evropi potrebno još oko 700000 dodatnih istraživača ako se žele postići ciljevi postavljeni u Lisabonskoj agendi. Većina istraživača bi trebala biti zaposlena u privredi, u preduzećima sa jakim istraživačkim centrima.



Slika 1. Broj doktora nauka u Evropi. Izvor: [7].

Jedno od ključnih pitanja o kome se u Evropi diskutuje poslednjih godina je izbor organizacione strukture koja bi bila najpogodnija za visoko kvalitetne doktorske studijske programme. Organizaciona struktura treba biti takva da osigura studentima stimilirajuće istraživačko okruženje, uključujući jasnu strategiju i vođenje, te bogatu interdisciplinarnu i međunarodnu saradnju. Različita rješenja su prihvatljiva i izbor organizacione strukture se ostavlja samoj instituciji. Po istraživanjima provedenim 2007. godine, od 37 zemalja u kojima je uveden bolonjski proces, 16 zemalja se izjasnilo da su njihove institucije osnovale doktorske škole pored tradicionalnog modela individualnog studiranja i strukturiranih doktorskih programa. U većini zemalja se koriste mješoviti modeli, iako je evidentan porast broja doktorskih škola i strukturiranih doktorskih programa. Po istraživanju koje je EUA provela 2013. godine 30% univerziteta u Evropi je imalo doktorske škole u 2007. godini, u 2009. godini taj broj je porastao na 65%, a u 2011. godini na 82%. Prema zvaničnim podacima iz 2007. godine [8], jedine zemlje u Evropi koje imaju samo individualne doktorande su: Bosna i Hercegovina, Kipar, Gruzija, Malta i Crna Gora.

Finansiranje doktorskih studija mora biti stabilno i sigurno tokom cijelog izvođenja programa. Mehanizmi finansiranja doktorskih studija su raznoliki. U oko dvije trećine država, pored grantova za istraživačke projekte, vlade izdvajaju namjenska sredstva za doktorske studije. Dodatno finansiranje se osigurava iz nacionalnih i međunarodnih fondacija. Stipendije i grantovi za istraživačke projekte su osnovni vidovi finansiranja studenata doktorskih studija u Evropi, iako u oko 50% zemalja postoji mogućnost da doktorandi budi i asistenti u nastavnom procesu. Stipendija treba da bude dovoljno atraktivna da privuče kvalitetne kandidate.

Doktorski studij se fundamentalno razlikuje od I i II ciklusa koji se baziraju na nastavnom procesu. Studenti doktorskih studija ne mogu da slijede zacrtani put, oni slijede ideju koja ih vodi neistraženim putevima. Osnova za osiguranje kvaliteta na doktorskim studijama treba da bude istraživački rad [9]. Posebna pažnja se posvećuje kvalitetu istraživačkog okruženja jer postoji jaka zavisnost između kvaliteta istraživanja i kvaliteta istraživačkog okruženja. Ocjena akademskog kvaliteta doktorskih studija bazira se na recenzijama. Za mjerenje kvaliteta doktorskih studija koriste se indikatori zasnovani na individualnom progresu studenata, vremenu provedenom u istraživanju, brzini i uspjehnosti završetka studija, progresu istraživačkog projekta, diseminaciji rezultata istraživanja, praćenju profesionalne karijere svršenih studenata i slično.

#### **4. DOKTORSKE STUDIJE NA UNIVERZITETU U BANJOJ LUCI**

Počeci visokog obrazovanja u Banjoj Luci datiraju od 1950. godine, kada je osnovana Viša pedagoška škola, a prvi fakultet je osnovan 1961. godine. Bio je to Tehnički fakultet, iz čija dva smjera su 1962. godine izrasli Elektrotehnički i Tehnološki fakultet. Univerzitet u Banjoj Luci je osnovan 1975. godine od tada postojeće tri više škole i pet fakulteta: Elektrotehničkog, Tehnološkog, Mašinskog, Ekonomskog i Pravnog. Do 2013. godine se razvio u respektabilnu instituciju visokog obrazovanja sa 16 fakulteta i 56 studijskih programa.

Međutim, broj doktora nauka koji su to zvanje stekli na Univerzitetu u Banjoj Luci u periodu od osnivanja prvih fakulteta do 2010. godine je svega 345. Broj odbranih doktorskih disertacija po fakultetima Univerziteta u Banjoj Luci prikazan je u Tabeli 1. Sagledavajući godine osnivanja fakulteta i broj odbranih doktorskih disertacija

može se zaključiti da prosječan broj odbranih doktorskih disertacija po jednom fakultetu godišnje varira od 1-3, sa malim izuzecima. Prosječan godišnji broj doktora nauka na Univerzitetu u Banjoj Luci u 35-godišnjem periodu je oko 35, iako treba naglasiti da je u prvim godinama postojanja taj broj bio znatno niži i da je primjetan značajan porast u posljednjih nekoliko godina. Treba naglasiti da se ovi podaci odnose na doktorske disertacije po sistemu prije uvođenja bolonjskog procesa.

Tabela 1. Broj odbranih doktorskih disertacija (b.d.d.) na fakultetima Univerziteta u Banjoj Luci

<b>Fakultet</b>	<b>b.d.d.</b>	<b>Fakultet</b>	<b>b.d.d.</b>
Akademija umjetnosti	1	Mašinski fakultet	36
Arhitektonsko-građevinski fakultet	9	Medicinski fakultet	74
Ekonomski fakultet	40	Poljoprivredni fakultet	14
Elektrotehnički fakultet	17	Pravni fakultet	23
Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta	12	Prirodno-matematički fakultet	23
Fakultet političkih nauka	0	Rudarski fakultet	0
Filološki fakultet	5	Tehnološki fakultet	33
Filozofski	57	Šumarski fakultet	1

Primjena bolonjskog procesa u nastavi na I ciklusu studija na svim fakultetima Univerziteta u Banjoj Luci je počela školske 2007/8. godine. Pojedini fakulteti su sa reformama krenuli i ranije. Elektrotehnički fakultet je prvi uveo studije I ciklusa po bolonjskom procesu školske 2004/5. godine, te prvi počeo sa studijama II i III ciklusa školske 2008/9 i 2009/10. godine, respektivno. Zakon o visokom obrazovanju obavezuje univerzitete da najkasnije školske 2015/16. godine pređu na novi sistem sticanja stepena doktora nauka, koji u skladu sa bolonjskim procesom treba biti organizovan kao III ciklus studija. Osim studijskog programa III ciklusa Elektrotehničkog fakulteta pod nazivom Informaciono-komunikacione tehnologije, licenciran je samo još studijski program III ciklusa Poljoprivrednog fakulteta 2012. godine, dok je studijski program III ciklusa Šumarskog fakulteta u procesu licenciranja. Na Univerzitetu se trenutno provode i dva Tempus projekta vezana za doktorske studije. Cilj Tempus EQUADE projekta je osiguranje kvaliteta doktorskih studija (Embedding Quality Assurance in Doctoral Education), dok su ciljevi Tempus CREDO projekta uspostavljanje multidisciplinarnog dokorskog studija iz oblasti inženjerstva i tehnologije, pod nazivom „Obnovljivi izvori energije i ekološko inženjerstvo“, gdje studije zajedno organizuju Mašinski, Tehnološki, Arhitektonsko-građevinski i Elektrotehnički fakultet. Studij se uspostavlja uz pomoć partnera u projektu: KTH Stocholm, Technical University of Delft, UPC Barcelona i Tallin University of Technology.

Počeci organizovanja doktorskih studija po bolonjskom procesu vezuju se za studijski program Informaciono-komunikacione tehnologije na Elektrotehničkom fakultetu. Uspostavljanje studija je bilo potpomognuto kroz WUS DDS projekat “PhD in Information and Communication Technology”, gdje je tvining institucija bilo Univerzitet u Paderbornu (International Graduate School of Dynamic Intelligent Systems). Kroz pripreme aktivnosti razvijeni su novi nastavni sadržaji prilagođeni doktorskom nivou obrazovanja u obliku pisanih materijala i e-learning sadržaja, recenzirani od strane međunarodnih eksperata iz odgovarajućih oblasti, nabavljena savremena literatura za

biblioteku Fakulteta i uz podršku Ministarstva nauke i tehnologije Republike Srpske omogućen pristup akademskim bazama podataka. Ministarstvo prosvjete i kulture je propisalo dodatne uslove za akreditaciju studija III ciklusa i Studijski program je licenciran 2009. godine. Prva generacija studenata je upisana školske 2009/10. godine. Od prijavljenih 17 kandidata upisano je 7, od čega su dva asistenta sa Elektrotehničkog fakulteta, a pet kandidata iz privrede. Svi su trenutno studenti treće godine III ciklusa. U toku pripremnih aktivnosti usvojena su Pravila studiranja na III ciklusu studija Univerziteta u Banjoj Luci i posebna Pravila studiranja na III ciklusu studija Elektrotehničkog fakulteta. Detaljnom analizom studijskog programa i pravila studiranja može se zaključiti da su prilikom njihovog kreiranja poštovane preporuke EUA i Salzburški principi. U samoj realizaciji programa za prvu generaciju studenata su, osim sa Univerziteta u Banjoj Luci, učestvovali profesori sa Univerziteta u Paderbornu, Malerdalen univerziteta i Univerziteta u Beogradu. Druga generacija studenata upisana je školske 2012/13. godine. Elektrotehnički fakultet značajnu pažnju posvećuje međunarodnoj saradnji, tako da dva studenta iz druge generacije u okviru Herd NORBAS projekta provode jednu godinu studija na NTNU u Norveškoj. Na ovaj način im se, ukoliko ispune uslove koji su propisani na obje institucije, otvara mogućnost da steknu zvanje doktora nauka na oba univerziteta.

Uvođenje doktorskog studija pa makar i na samo jednom fakultetu Univerziteta u Banjoj Luci moralo je biti podržano ne samo od strane samog Univerziteta, već je zahtijevalo i podršku Ministarstva prosvjete i kulture i Ministarstva nauke i tehnologije. Značajno je reći da je Ministarstvo nauke i tehnologije pokrenulo novu liniju projekata koja otvara poziciju "mladog istraživača". Zapravo se radi o načinu finansiranja studija II i III ciklusa kroz projekte. Uloga univerziteta se ogleda u odabiru misije i strategije, te uspostavi odgovarajuće organizacione strukture. Pri tome se mora voditi računa o različitosti fakulteta i naučnih oblasti, ali ne treba izgubiti iz vida preporuke EUA. Oba do sada licencirana studijska programa su zasnovana na istraživanju, proračena nastavom samo u prvoj godini studija. Međutim, različiti pristupi ponekad mogu da dovedu i do toga da su kriterijumi za dostizanje stepena doktora nauka različiti na različitim fakultetima istog univerziteta. Kao primjer se mogu navesti izvodi iz pravila studiranja na Elektrotehničkom: *"Da bi završio studije...kandidat mora kao prvi autor imati objavljen (ili prihvaćen za štampu) bar jedan rad iz podričja teme doktorske disertacije u časopisu sa faktorom uticaja (impact factor) jednakim ili većim od 0,500 i indeksiranom u bazama podataka Science Citation Index (SCI)."* i Poljoprivrednom fakultetu: *„Prije odbrane doktorske disertacije student je obavezan objaviti dva naučna rada u priznatim naučnim publikacijama sa recenzijom iz uže naučne oblasti u koju spada predmet istraživanja doktorske disertacije“.*

## 5. ZAKLJUČAK

Umjesto naglašavanja važnosti doktorskih studija, dovoljno je citirati riječi predsjednika EUA, profesora Georga Wincklera: *"Doctoral education is a major priority for European universities and for EUA. It forms the first phase of young researchers' careers and is thus central to the drive to create a Europe of knowledge, as more researchers need to be trained than ever before if the ambitious objectives concerning enhanced research capacity, innovation and economic growth are to be met."*

Kroz doktorske studije univerziteti postaju odgovorni za jedinstveno okruženje u kojem mladi istraživači uče i bave se naučnoistraživačkim radom. Ne smije se izgubiti iz vida da su doktorske studije zasnovane na istraživanju, da moraju ostaviti prostora za individualni razvoj, a pri tome osigurati autonomiju institucije da odabere misiju i strategiju, te uspostavi odgovarajuću organizacionu strukturu. Uvođenje doktorskih studija na Univerzitetu u Banjoj Luci zahtijeva još mnogo aktivnosti, od uspostavljanja studija do osiguranja kvaliteta, koje ne bi smjele biti inicirane samo kroz realizaciju pojedinačnih projekata.

## REFERENCE

- [1] Salzburg Conclusions, 2005,  
[http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/Salzburg\\_Conclusions.1108990538850.pdf](http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/Salzburg_Conclusions.1108990538850.pdf), poslednji put posjećeno 20.9.2013.
- [2] Lisbon European Council 23 and 24 March 2000, presidency Conclusions,  
[http://www.europarl.europa.eu/summits/lis1\\_en.htm](http://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_en.htm), poslednji put posjećeno 20.9.2013.
- [3] EUA Statement on the Bologna Process, Berlin Ministerial meeting 18 – 19 September 2003,  
[http://www.eua.be/Libraries/CDE\\_website/EUA\\_Statement\\_on\\_the\\_Bologna\\_Process-2003.sflb.ashx](http://www.eua.be/Libraries/CDE_website/EUA_Statement_on_the_Bologna_Process-2003.sflb.ashx), poslednji put posjećeno 20.9.2013.
- [4] Salzburg II Recommendations: European universities' achievements since 2005 in implementing the Salzburg Principles,  
[www.eua.be/Libraries/Publications\\_homepage\\_list/Salzburg\\_II\\_Recommendations.sflb.ashx](http://www.eua.be/Libraries/Publications_homepage_list/Salzburg_II_Recommendations.sflb.ashx), poslednji put posjećeno 20.9.2013.
- [5] Shared 'Dublin' descriptors for Short Cycle, First Cycle, Second Cycle and Third Cycle Awards, 2004,  
[www.eua.be/typo3conf/ext/bzb\\_securelink/pushFile.php?cuid=2556&file=fileadmin/user\\_upload/files/EUA1\\_documents/dublin\\_descriptors.pdf](http://www.eua.be/typo3conf/ext/bzb_securelink/pushFile.php?cuid=2556&file=fileadmin/user_upload/files/EUA1_documents/dublin_descriptors.pdf), poslednji put posjećeno 20.9.2013.
- [6] Doctoral studies in Europe: excellence in researcher training, 2007,  
[http://ec.europa.eu/education/higher-education/doc/business/lerudoc\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/education/higher-education/doc/business/lerudoc_en.pdf), poslednji put posjećeno 20.9.2013.
- [7] Thomas Ekman Jorgensen: "Recommendations for Doctoral Education by Europe's Universities – Salzburg Principles and Salzburg II Recommendations," 6th Annual Meeting of EUA-CDE, 2013.
- [8] Doctoral Programmes in Europe's Universities: Achievements and Challenges, EUA 2007,  
[http://www.eua.be/fileadmin/user\\_upload/files/Publications/Doctoral\\_Programmes\\_in\\_Europe\\_s\\_Universities.pdf](http://www.eua.be/fileadmin/user_upload/files/Publications/Doctoral_Programmes_in_Europe_s_Universities.pdf), poslednji put posjećeno 20.9.2013.
- [9] Joanne Byrne, Thomas Jorgensen, Tia Loukkola: "Quality Assurance in Doctoral Education – results of the ARDE project," EUA Publications, 2013



V međunarodni naučno-stručni skup  
Informacione tehnologije za elektronsko obrazovanje  
ITEO 2013

Banja Luka, 27-28. septembar 2013. godine



## O PRVIH PET BROJEVA MEĐUNARODNOG NAUČNOG ČASOPISA JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY AND APPLICATIONS (JITA)

**Dušan Starčević**

*Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina*

Naučni časopis za informacione tehnologije i aplikacije izlazi dva puta godišnje na engleskom jeziku pod naslovom *Journal of Information Technology and Applications* i publikuje se u elektronskoj i štampanoj verziji.

Prvo nekoliko reči o misiji časopisa:

Osnovna namena časopisa je da obezbedi međunarodnu diseminaciju naučnih priloga iz oblasti informacionih tehnologija, da promoviše razmenu informacija i istraživačkih rezultata, kao i da prikaže uticaj novih informacionih tehnologija i aplikacija na savremeno, informatičko društvo.

Časopis ima i ulogu medijuma za razmenu istraživačkih rezultata u oblasti informacionih tehnologija između akademske zajednice, i privrednih i društvenih organizacija.

Svi prispeli radovi podležu recenziji na slepo.

Izdavač časopisa je Panevropski univerzitet APEIRON, Fakultet za informacione tehnologije Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina. Uređivački odbor je međunarodni, čine ga priznati naučnici sa jedanaest univerzitetskih zajednica iz devet zemalja.

Časopis izlazi u godišnjim volumenima od po dva broja, u junu i decembru. Prvi broj časopisa je izašao juna 2011. godine i do sada, u kontinuitetu, je izašlo ukupno pet brojeva svrstana u tri volumena.

Sadržaj časopisa JITA regularno prate kompanije specijalizovane za praćenje elektronskog izdavaštva EBSCO, Cross reference i Google scholar. Razmatra se saradnja i sa indexom Copernicus.

Mala analiza pokazuje da je u tih pet brojeva objavljen ukupno 31 naučni rad, što znači oko šest priloga po broju. Po kriterijumu vrsta publikovanog naučnog doprinosa, po 11 radova pripada tipu unapređenje naučnih metoda u predmetnoj oblasti, odnosno prikazu rezultata istraživanja na osnovu sopstvene studije slučaja, što grubo pokriva dve trećine prikazanog naučnog opusa. Preostalu jednu trećinu objavljenih radova čine prilozi koji pripadaju grupi opšteg pregleda stanja u delu naučne oblasti, 5 radova, i prilozi koji predstavljaju kritičku analizu poznatih naučnih postupaka, 4 rada.



Ako se analiza objavljenih radova vrši po geografskoj distribuciji ustanova u kojima rade prvopotpisani autori, onda imamo sledeće podatke. Sa teritorije Republike Srbije imali smo 16 priloga (cca 50% ukupnog broja priloga), sa teritorije Bosne i Hercegovine ukupno 9 priloga, što iznosi oko 30 % ukupnog broja priloga, od toga 6 iz Republike Srpske, a 3 iz Federacije Bosne i Hercegovine, i iz Crne Gore 1 prilog. Posmatrano ukupno, iz zemalja regiona objavljeno je 26 radova, odnosno oko 84 procenta svih publikovanih radova, pa se može zaključiti da JITA do ovog trenutka ima zadovoljavajući status regionalnog naučnog časopisa.

Preostalih pet priloga, po geografskoj odrednici, dolazi iz Severne Amerike, tri rada, dva iz Kanade i jedan iz Sjedinjenih Američkih država, odnosno iz Evrope, po jedan iz Italije i Portugala.

Ministarstvo nauke i tehnologije RS, Komisija za kategorizaciju naučnih časopisa, na svom sastanku održanom 11.06.2013. svrstala je Časopis „JITA“ Journal of Information Technology and Application, koji izdaje Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, u prvu kategoriju naučnih časopisa.

Pozivam sve prisutne da pošalju uredništvu časopisa rezultate svog naučno-istraživačkog rada za koje smatraju da zaslužuje da o njima bude obaveštena naučna javnost.



## **ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА МОТИВАЦИЮ СТУДЕНТОВ К УЧЕБНОЙ И НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ТГУ ИМЕНИ Г.Р. ДЕРЖАВИНА)**

**Паховов Максим Александрович,**

*доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой бизнес-информатики и математики, Института экономики Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина*

В настоящее время от учебной и научной деятельности студентов отвлекает множество факторов: социальные сети; компьютерные игры; все более совершенные технологии индустрии развлечений и т.д. В связи с этим, в современных условиях для того, чтобы мотивировать и стимулировать студентов к учебной и научной деятельности необходимо реализовать комплексный подход, включающий целый ряд мероприятий.

В этом плане представляется успешным подход, реализованный в Институте экономики Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина (Россия) в период с 2010 по 2013 годы. Целью данного подхода является коренное перестроение системы мотивации и стимулирования студентов к учебной и научной деятельности. В рамках реализации данной цели было поставлено несколько задач:

- создание студенческого научного общества «Экономист»;
- формирование системы расчета индивидуальных рейтингов студентов, а также рейтингов студенческих групп;
- активизация проведения студенческих конкурсов, а также круглых столов с привлечением работников предприятий;
- создание информационного портала «Студенческое кадровое агентство»;
- совершенствование образовательного процесса, в том числе за счет привлечения к образовательному процессу узких специалистов из других университетов и предприятий области.

Рассмотрим данные мероприятия более подробно.

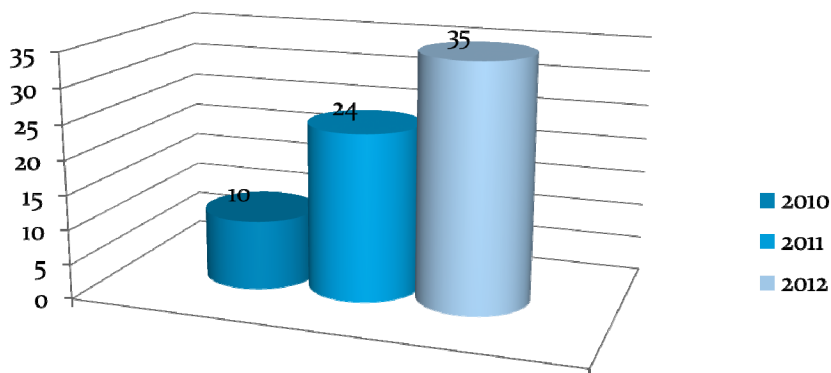
Создание Студенческого научного общества «Экономист» послужило серьезным стимулом к заинтересованности студентов в результатах своей учебной и научной деятельности. В обществе имеется президент, вице-президент, секретарь и около 100 студентов. Главным итогом создания общества является формирование площадки для общения, на которой студентами формируется тематика интересующих их круглых столов, идеи в отношении конкурсов. Руководство Института экономики старается поддерживать инициативы студентов, приглашая на научные мероприятия сторонних специалистов по выбранной тематике, оказывает организационную помощь.

Появление Студенческого научного общества «Экономист» позволило использовать фактор времяпровождения студентов в социальных сетях с целью повышения мотивации студентов к учебной и научной деятельности. Так, созданные ими в социальных сетях группы активно обсуждают предстоящие научные мероприятия, делятся информацией о проведении круглых столов, конкурсов и т.п. Организована централизованная рассылка информации о научных мероприятиях среди студентов по электронной почте.

Одним из главных направлений деятельности студенческого научного общества является расчет индивидуальных рейтингов студентов, а также рейтингов студенческих групп в среде Microsoft Excel. Рейтинг рассчитывается каждый семестр. Мотивационная роль данного рейтинга состоит в том, что студенты видят, какое место занимают среди всех студентов института, стремятся подняться выше, возникает настоящее соревнование. По итогам каждого семестра также присуждается звание «Лучшая группа курса».

Стимулирующая роль рейтинга заключается в том, что спонсор конкурса раз в семестр награждает лучших студентов института денежными призами, на основании рейтингов выдвигаются кандидатуры для участия в конкурсах на получение городских, областных, правительственных и президентских стипендий.

Для того чтобы деятельность студентов находила больше возможность для приложения, была активизирована работа по проведению студенческих конкурсов, а также круглых столов с привлечением работников предприятий. На рисунке 1 представлена динамика научных мероприятий для студентов. Привлечение к данным мероприятиям работников-практиков, безусловно, повысило интерес студентов к учебной и научной деятельности.



*Рис. 1 Динамика изменения количества научных мероприятий в Институте экономики ТГУ имени Г.Р. Державина*

В студенческом возрасте учебно-познавательная деятельность является ведущей, в рамках которой осуществляется развитие человека и как личности и как профессионала. Но эффективность этого процесса зависит от содержания обучения и условий учебно-воспитательного процесса ВУЗа.

Проблемы трудоустройства молодежи, адаптации молодых кадров к условиям функционирования рынка труда являются в настоящее время одними из ключевых в жизни современного общества.

Молодые люди в связи с отсутствием жизненного опыта, недостатком профессиональных компетенций часто не могут найти применение своим знаниям, полученным в университете, умениям и талантам. Работодатели не всегда с пониманием относятся к особенностям молодых специалистов, недооценивая тот факт, что такие качества как мобильность, быстрая адаптивность, энергичность, взаимодействуя с мудростью, компетентностью, профессионализмом опытных сотрудников могут быть одним из факторов повышения эффективности работы их организаций.

Поэтому очень важно, чтобы студентам и выпускникам, как молодым специалистам, оказывалась помощь в трудоустройстве.

В связи с этим, создание информационного портала «Студенческое кадровое агентство» по инициативе руководства Института экономики ТГУ имени Г.Р. Державина является одним из важнейших мероприятий по мотивации студентов к научной и учебной деятельности. Портал представляет собой сайт, на котором студенты образовательных учреждений Тамбовской области могут разместить свое портфолио, представить свои достижения, а также информацию о разработанных проектах, интересующих научных направлениях, призовых местах в конкурсах и т.д. Цель сайта – формирование у студентов устойчивого мышления о том, что чем более весомыми будут их достижения в учебной и научной деятельности, тем более привлекательно они будут выглядеть в глазах работодателей. Поэтому, одной из главных задач портала является предоставление работодателям информации о наиболее перспективных студентах.

Ряд членов Студенческого научного общества являются активными участниками проекта «Студенческое кадровое агентство». Уже в процессе обучения они на практике сталкиваются с необходимостью администрирования сайта, продвижения его в информационном пространстве и т.д.

Проблема устаревания знаний преподавателей и содержания образовательных программ, на наш взгляд, является одной из наиболее острых в современных условиях активного совершенствования информационных технологий.

В качестве главных направлений по нивелированию данной проблемы в Институте экономики являются:

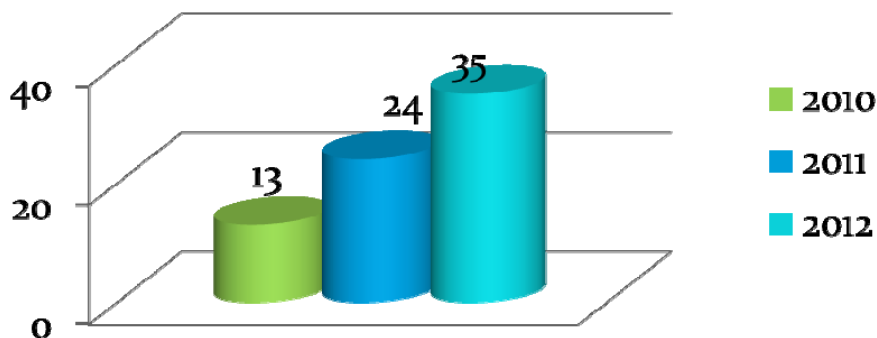
- периодический пересмотр содержания образовательных программ и отдельных дисциплин;
- привлечение к образовательному процессу узких специалистов из других университетов и предприятий области.

Например, в мае 2013 года кафедрой бизнес-информатики и математики Института экономики был организован круглый стол с привлечением ведущих ученых университета, специалистов предприятий области. По итогам круглого стола был изменен план подготовки специалистов по направлению бизнес-информатика в сторону его приближения к потребностям региональной и национальной экономики. Кроме того, были приняты решения по более активному использованию в образовательном процессе современных программных продуктов: Microsoft Project, NetBeans IDE, Maxima, Scilab, Apachehttpd, AdobeDreamWeaver, CMS ModX, Deductor, 1-C Предприятие, Альт-Инвест и др.

Таким образом, описанный комплекс мероприятий позволил в несколько раз повысить уровень мотивации студентов к научной деятельности.

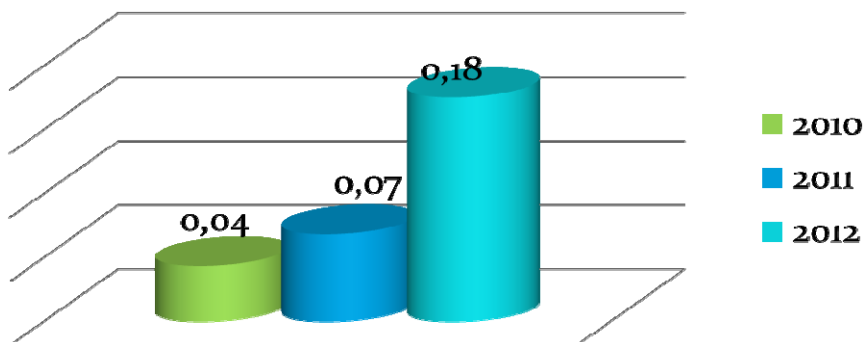
Студенты, активно занимавшиеся наукой, как показывает практика, проявляли больший интерес и к процессу обучения, тем самым становясь конкурентоспособным по отношению к своим сверстникам.

Так, начиная с 2009 года, когда студенты Института экономики заняли лишь одно призовое место во внешних конкурсах, произошел резкий скачок данного показателя и по итогам 2012 года было занято 35 призовых мест (см. рис. 2).



*Рис. 2 Динамика количества побед студентов Института экономики ТГУ имени Г.Р. Державина во внешних конкурсах*

На рисунке 3 представлены данные о росте публикационной активности студентов. Их число за последние годы увеличилось в несколько раз.



*Рис. 3 Число печатных студенческих публикаций в расчете на одного студента-очника*

Подводя итог можно отметить, что в современном мире компьютерных технологий проблемы мотивации студентов к учебной и научной деятельности являются крайне актуальными и требуют соответствующих решений со стороны руководства учебных заведений.



V međunarodni naučno-stručni skup  
Informacione tehnologije za elektronsko obrazovanje  
ITEO 2013  
Banja Luka, 27-28. septembar 2013. godine



## UNIVERSITY IT INFRASTRUCTURE FOR E-LEARNING

**Vladimir Malysh**

*Lipetsk State Pedagogical University (LSPU), Russia  
vmalysh@mail.ru*

Educational and information infrastructure of the University determines the possibility of access to and use of world and national information resources, free exchange of information, use of the information services provided by the INTERNET for science and education, provision of the system of University education quality management system and e-learning space.

The range of technologies and services useful to learning, education, and training can be classified broadly into three categories, namely:

- infrastructure specifically purposed to support e-learning (pedagogical technologies, course management systems, user interfaces);
- infrastructure that is not specifically purposed to support e-learning, but is still essential in enabling it (communication infrastructure, hardware);
- more widely deployed infrastructure that may be useful for e-learning (information systems, information resources and databases).

### COMMUNICATION INFRASTRUCTURE OF LIPETSK STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Development of the project of LSPU communication infrastructure was aimed at minimization of costs and effective (multipurpose) exploitation of the used hardware. We needed a communication system that was scalable and that could keep up with our growing number of users (up to 700). As the network operating systems were chosen *Windows 2008 Server* and *Red Hat Linux*. Network media of the backbone is the fiber-optic cable. Use of the Gigabit Ethernet technology makes it possible to provide high-speed access to network resources (fig.1).

Network infrastructure provides access to the LSPU information resources at the level of administration, administrative services, colleges and departments of the University, as well as a transport medium for the delivery of Internet traffic. Network hard- and software makes it possible to create a network linking via virtual servers and networks.

Network infrastructure of LSPU is the base for IP video security system.

## INFORMATION SYSTEM OF LSPU

Information system "University" is an original design of LSPU. The core of the information system is a database file in the format of Microsoft Access, operated in LSPU computer network.

Information system "University" includes modules, programs, user interfaces, help system. These components are designed to meet the specific tasks undertaken by university departments and services, as well to ensure communication with other information systems operating in LSPU (information system of accounting and catalogue of the science library) (fig.2).

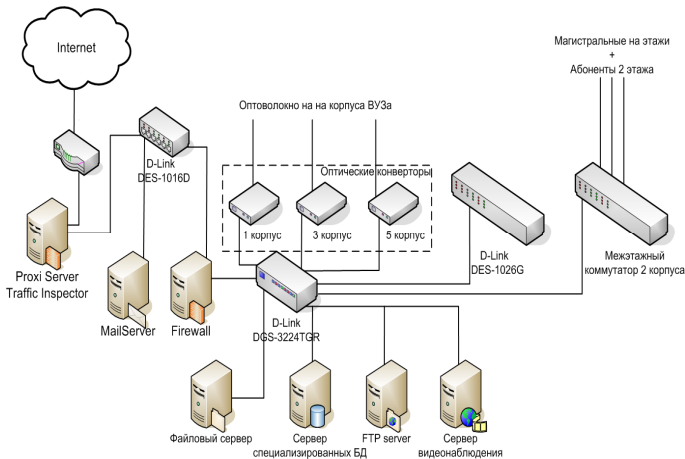


Fig.1. Network infrastructure of LSPU

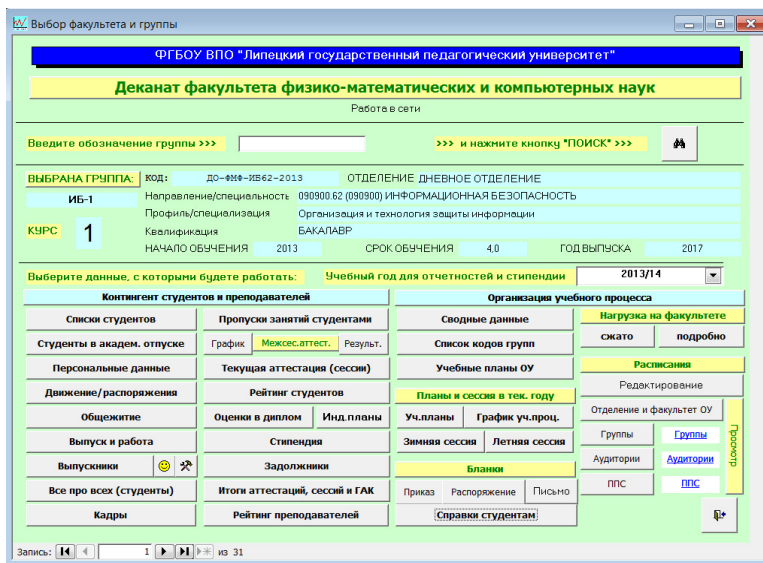


Fig.2. Dean's office interface

The main sections of the information system are:

- structure of the university (units, colleges, departments, study groups, specialties, courses , etc.);
- learners (applicants, students, postgraduates);
- personnel, training and providing a learning process (teaching staff, administrative staff, support staff);
- legal and regulatory documentation of the learning process (educational standards, working curricula, programs, teaching load, class schedules);
- learning outcomes (results of current, interim and final evaluation of students) (fig.3).

Fig.3. Dean's Office Interface (student)

For example consider the modules of the Education Division of LSPU:

- module "GOS" intended to input and present information about the state educational standards;
- module "Curriculum" intended to input and present the work curricula to be implemented in the University;
- module "Document" for inputting information on regulations of the institution (the statute, regulations, training programs, etc.) and access to them;
- module "Load", designed to calculate and to monitor the distribution of department workload;
- module "Schedule" for inputting and analyzing the training schedule.



## **E-LEARNING**

At the University Web-site are presented:

- Study programs;
- Curricula;
- Annotations of Major and Elective Courses;
- Class schedules;
- Catalogue of the science library;
- Educational resources.

The creation and implementation of modern information and communication infrastructure could provide the necessary social and economic effect if the information and communication technologies will be not a foreign element in the traditional system of functioning of the University, but will be naturally integrated into it.



## **ЭВОЛЮЦИОННО-СИМУЛЯТИВНАЯ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА**

### ***EVOLUCIONO-SIMULACIONI MODEL PROGNOZIRANJA INVESTICIONIH POTENCIJALA***

**к.т.н., доцент Мукин С.В.**

*Тамбовский государственный университет им. Г.Р.Державина*

Под прогнозированием инвестиционного потенциала региона понимается предвидение будущего состояния экономики и социальной сферы, составная часть государственного регулирования экономики, призванная определить направления развития регионального комплекса и его структурных составляющих. Результаты используются региональными органами государственной власти для обоснования целей и задач социально-экономического развития, выработки соответствующей региональной политики.

Анализ практического опыта администраций субъектов Федерации показывает, что при прогнозировании регионального развития большинство органов управления в регионах используют традиционные методики, основанные на трех подходах.

1. *Трендовый подход.* В его основе лежит метод экстраполяции данных, то есть прогнозируемые показатели рассчитываются как продолжение динамического ряда на будущее по выявленной закономерности развития. Метод экстраполяции эффективен для краткосрочных прогнозов, если данные динамического ряда выражены ярко и устойчиво. В долгосрочной же перспективе результаты прогнозирования с применением этого подхода оказываются противоречивыми. Это порождает необходимость их согласования, что выполняется чаще всего только по отношению к верхнему уровню показателей путем более или менее механической подгонки. Поскольку показатели других уровней остаются при этом без изменения, то противоречивость не устраняется, а как бы «ретушируется». И что хуже всего, любое изменение в сценарии прогнозирования неизбежно ведет к повторению этой трудоемкой и неформализованной процедуры.

2. *Причинно-следственный подход.* Составление общего списка прогнозируемых параметров, выписывание отношений и причинно-следственных связей между ними. Для реализации этого подхода на практике необходимо ввести субъекты региона как действующих агентов и сформировать их стратегию поведения на региональном рынке. Задав сценарно траектории экзогенных параметров

полученной модели, можно рассчитать эволюцию эндогенных параметров путем воспроизведения установленных причинно-следственных связей. Главное преимущество такого подхода к прогнозированию состоит в том, что основное внимание уделяется не анализу трендов основных показателей, характеризующих состояние региона, а оценке параметров стратегий поведения его субъектов, приведших к этому состоянию. Еще один важный аргумент – априорная сбалансированность получаемого прогноза в отличие от трендового прогнозирования по отдельным показателям или их группам.

*3. Подход, основанный на ситуационном прогнозировании.* В основу этой технологии положена концепция, согласно которой прогноз есть результат эволюции исходного состояния балансовой имитационной модели деятельности региона на заданную перспективу при задаваемых сценарных условиях. При этом прогнозное состояние является следствием интерференции поведения субъектов региона на горизонте прогнозирования. В процессе прогнозирования исходная база данных переносится в точку прогнозирования через модель причинно-следственных связей.

Достоверность прогнозов с помощью технологии ситуационного прогнозирования зависит от следующих факторов: ошибки в исходных данных, ошибки при задании сценария, грубости модели. Ошибки первого рода вызваны объективными причинами; их, как правило, не удастся существенно уменьшить за счет верификации и коррекции исходных данных. Ошибки третьего рода уменьшаются за счет развития модели. Ошибки в сценарных параметрах носят субъективный характер и целиком зависят от профессионализма лиц осуществляющих прогнозирование. Влияние этих ошибок на прогноз – самое существенное, особенно в годы высокой инфляции и падения производства.

Однако на современном этапе развития регионального прогнозирования вышеперечисленные методики уже устарели и не отвечают быстро меняющейся социально-экономической ситуации в регионах. Поэтому для решения этой задачи предлагается использовать эволюционно-симулятивную методологию, в основе которой лежит экономико-математическая модель, предназначенная для прогнозирования инвестиционного потенциала региона с учетом важнейших факторов, влияющих на макроэкономическое равновесие и инвестиционную активность.

Предлагаемая модель позволяет рассчитывать инвестиционный потенциал и исследовать влияние на него основных факторов и показателей, а также рассчитывать и исследовать ожидаемый валовой региональный продукт (ВРП) и валовой общественный продукт (ВОП), эмиссию и др. интегральные экономические показатели региона.

ЭСМ в качестве составляющих включает 4 имитационных модели, а именно, имитационную модель условий завышения (28), имитационная модель условий занижения (29), имитационная модель риска завышения (30) и имитационная модель риска занижения (31).

В рассматриваемой нами модели инвестиционной привлекательности региона названные имитационные модели имеют следующий содержательный смысл:

- имитационная модель условий завышения позволяет получать в статистических испытаниях валовой общественный продукт (ВОП) региона без учета налогов;
- имитационная модель условий занижения позволяет получать в статистических испытаниях ВОП с учетом налогов;
- имитационная модель издержек завышения позволяет рассчитывать издержки, возникающие в регионе в ситуации, если ожидаемый совокупным бизнесом ВОП окажется меньше фактического. Возникающие вследствие этого издержки - это издержки нерационального использования вложенных инвестиций, замораживание средств;
- имитационная модель издержек занижения позволяет рассчитывать издержки, возникающие в регионе в ситуации, если ожидаемый совокупным бизнесом ВОП окажется больше фактического. Возникающие в этой ситуации издержки - это упущенная прибыль.

Модель позволяет установить величину равновесного ВОП в регионе и оценить значения, связанных с ним расчетных показателей.

Для построения модели введем в рассмотрение следующие факторы (табл. 1), иначе говоря, случайные величины:

Таблица 1.

### Факторы

Обозначение	Описание	Краткое название	Размерность
F1	Потребление (часть национального дохода, используемая для удовлетворения материальных и культурных потребностей членов общества).	Потребление	Млн.р.
F2	Инвестиции частного сектора	Инвестиции частного сектора	Млн.р.
F3	Материальные затраты	Материальные затраты	Млн.р.
F4	Заработная плата	Зарплата	Млн.р.
F5	Экспорт	Экспорт	Млн.р.
F6	Импорт	Импорт	Млн.р.
F7	Надежность внутренних инвестиций (вероятность того, что в намечаемые сроки инвестиции будут осуществлены в полном объеме).	Риск внутренних инвестиций	%
F8	Надежность иностранных инвестиций (вероятность того, что в намеченные сроки иностранные инвестиции будут осуществлены в	Риск иностранных инвестиций	%

	полном объеме).		
F9	Мощность отечественного и привлекаемого иностранного строительного комплекса.	Мощность строительного комплекса	Млн.р.
F10	Иностранные кредиты	Внешние кредиты	Млн.р.
F11	Доля иностранных инвестиций в иностранных кредитах	Доля иностранных инвестиций	%

*Кроме того, введем в рассмотрение и исходные показатели (табл. 2), то есть условно-постоянные величины.*

Таблица 2.

### Исходные показатели

Обозначение	Описание	Краткое название	Размерность
P1	Доля иностранных инвестиций в инвестициях частного сектора	Доля иностранных инвестиций	%
P2	Материалоемкость	Материалоемкость	%
P3	Рентабельность	Рентабельность	%
P4	Доля спекулятивной прибыли в общей прибыли	Доля спекулятивной прибыли	%
P5	Налог на зарплату	Налог на заработную плату	%
P6	Налог на прибыль	Налог на прибыль	%
P7	Доля, которую составляет госзаказ от поступлений в бюджет	Доля госзаказа	%
P8	Базовый ВОП	Базовый ВОП	Млн.р.
P9	Число оборотов оборотного капитала за один период	Число оборотов капитала	Доли ед.
P10	Коэффициенты регрессионной зависимости инвестиций (или занятости) от ВОП.	Коэффициент-1	Доли ед.
P11		Коэффициент-2	Доли ед.
P12		Коэффициент-3	Доли ед.
P13	Доля капитала, вывозимая за рубеж	Доля вывозимого капитала	%

Исходная информация для расчетов по предлагаемой модели, это информация о законах распределения вероятностей факторов, введенных в табл. 1., и исходных показателях, введенных в табл. 2. При этом важно отметить, что предпочтительно, чтобы информация о факторах предоставлялась в виде

динамических рядов, на основе которых прогнозируются ожидаемые значения факторов.

Данные по исходным показателям - это конкретные численные значения, однако нужно иметь в виду, что в случае, если предложенную модель реализовать в инструментальной системе Decision, то значения исходных показателей могут быть уточнены по результатам оптимизационных расчетов, выполняемых в режиме диалога.

$C=F1$	- потребление;
$I=F2*(P1/100)*F8+F2*(1-(P1/100))*F7$	- инвестиции, скорректированные с учетом различающихся надежностей для частных отечественных и иностранных инвестиций;
IF $I>F9$ THEN $I=F9$	- корректировка, учитывающая, что инвестиции не могут превосходить мощностей строительного комплекса;
$X=F5$	- экспорт;
$M=F6$	- импорт;
$I=I+((X-M)+F10)*(F11/100)$	- инвестиции, с учетом доли иностранных инвестиций, содержащихся в сальдо экспорта-импорта и иностранных кредитов;
$Q=F3*(P2/100)$	- материальные затраты;
$Pd=I*(P3/100)$	- прибыль;
$R=Pd*(P4/100)*(P13/100)$	- доля спекулятивной прибыли, вывозимой за рубеж;
$H=F4$	- заработная плата;
$T=H*P5/100+Pd*(P6/100)$	- налоговые отчисления от заработной платы и прибыли;
$G=T*(P7/100)$	- государственный заказ;
$N=C+I+G+(X-M)$	- потребление, совокупные инвестиции, госзаказ и сальдо экспорта-импорта (ВРП);
$V=N+Q-R$	- ВРП и материальные затраты (ВОП), за вычетом капитала, вывозимого за границу;
$FA1=V-T$	- ВОП региона без налогов
$FA2=V$	- ВОП региона

Алгоритм расчета FA1 - это алгоритм, составляющий имитационную модель условий завышения, а алгоритм расчета FA2 - это алгоритм, составляющий имитационную модель условий занижения.

Имитационные модели расчета издержек завышения и издержек занижения таковы:

$F1 = ((H+Q)/FA1) * (PL - FA1)$	- издержки завышения, то есть отношение зарплаты и материальных затрат к ВОП, то есть - затраты на единицу ВОП без налогов
$F2 = ((Pd - Pd * (P6/100))/FA2) * (FA2 - PL)$	- издержки занижения, то есть отношение прибыли за вычетом налога на прибыль к ВОП

В данной модели через PL обозначен равновесный ВОП. От равновесного ВОП зависят другие интегральные показатели региона, то есть следующие расчетные показатели:

$ВОП = PL + R$	- включая спекулятивную прибыль, вывозимую за рубеж;
$ВВП = PL + R - Q$	- валовой региональный продукт
$ΔВОП = ВОП - P8$	- изменение ВОП,
$ИП = (ВОП - P8) / P8 + 1$	- индекс производства,
$Э = (ВВП - (P8 - Q)) / P9$	- эмиссия,
$З = P10 * PL^2 + P11 * PL + P12$	- занятость (инвестиции).

Желательно, чтобы размер эмиссии превосходил величину Э на 3-5%.

Приведенные группы алгоритмов, будучи связаны в систему, образуют равновесную модель реального сектора экономики региона, особенность которой состоит в том, что она учитывает спекулятивную прибыль и ее вывоз.

Чтобы подчеркнуть системную увязку приведенных выше алгоритмов в рамках оптимизационной модели, выпишем эту же модель, введя следующие обозначения:

- $\rho_1(e)$  - имитационная модель, позволяющая в статистических испытаниях ( $e$  - номер испытания) получать реализации ВОП региона без налогов;
- $q_1(PL, Fa1)$  - имитационная модель издержек завышения;
- $q_2(PL, Fa2)$  - имитационная модель издержек занижения.

Тогда предложенная модель имеет вид:

$$\begin{aligned}
 Fa_1 &= \rho(e) - T \\
 Fa_2 &= \rho(e) \\
 F1 &= q_1(PL, Fa_1) \\
 F2 &= q_2(PL, Fa_2) \\
 \min_{PL} \{ \max_t \{ M \{ q_t(PL, Fa_t) \} \} \} & \quad (39)
 \end{aligned}$$

Предложенная модель позволяет в диалоговом режиме исследовать состояние реального сектора в регионе, прогнозировать инвестиционный спрос.

С помощью предложенной модели могут строиться прогностические зависимости расчетных показателей, а так же показателя «Завышение/Занижение» и показателя «Надежность» от исходных показателей и от параметров законов распределения факторов. Проще всего зависимости строятся в том случае, если закон распределения вероятностей является равномерным на конечном интервале.

Исходные данные для расчетов по модели инвестиционной привлекательности региона представлены в табл. 3.

Таблица 3.

**Исходные данные для исследования инвестиционной привлекательности региона**

№	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ, ФАКТОРЫ И ИСХОДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ	Размерность	Значение
1	Потребление, min	Млн.р.	2500
2	Потребление, max	Илн.р.	3000
3	Инвестиции частного сектора, min	Млн.р.	1500
4	Инвестиции частного сектора, max	Млн.р.	1650
5	Материальные затраты, min	Млн.р.	500
6	Материальные затраты, max	Млн.р.	1000
7	Зарплата, min	Млн.р.	7200
8	Зарплата, max	Млн.р.	8000
9	Экспорт, min	Млн.р.	1350
10	Экспорт, max	Млн.р.	1500
11	Импорт, min	Млн.р.	3540
12	Импорт, max	Млн.р.	5000
13	Риск внутренних инвестиций, min	%	21
14	Риск внутренних инвестиций, max	%	23
15	Риск иностранных инвестиций, min	%	15
16	Риск иностранных инвестиций, max	%	19
17	Мощность строительного комплекса, min	Млн.р.	13282
18	Мощность строительного комплекса, max	Млн.р.	131702



19	Внешние кредиты, min	Млн.р.	3000
20	Внешние кредиты, max	Млн.р.	4000
21	Доля иностранных инвестиций, min	%	35
22	Доля иностранных инвестиций, max	%	45
23	Доля иностранных инвестиций	%	20
24	Материалоемкость	%	25
25	Рентабельность	%	25
26	Доля спекулятивной прибыли	%	35
27	Налог на заработную плату	%	13
28	Налог на прибыль	%	25
29	Доля госзаказа	%	19
30	Базовый ВОП	Млн.р.	31,000
31	Число оборотов капитала	Доли ед.	2,10
32	Коэффициент 1	Доли ед.	0,90
33	Коэффициент 2	Доли ед.	1,00
34	Коэффициент 3	Доли ед.	1,10
35	Доля вывозимого капитала	%	23

Прямой расчет, иначе говоря, осуществление диалоговой процедуры:

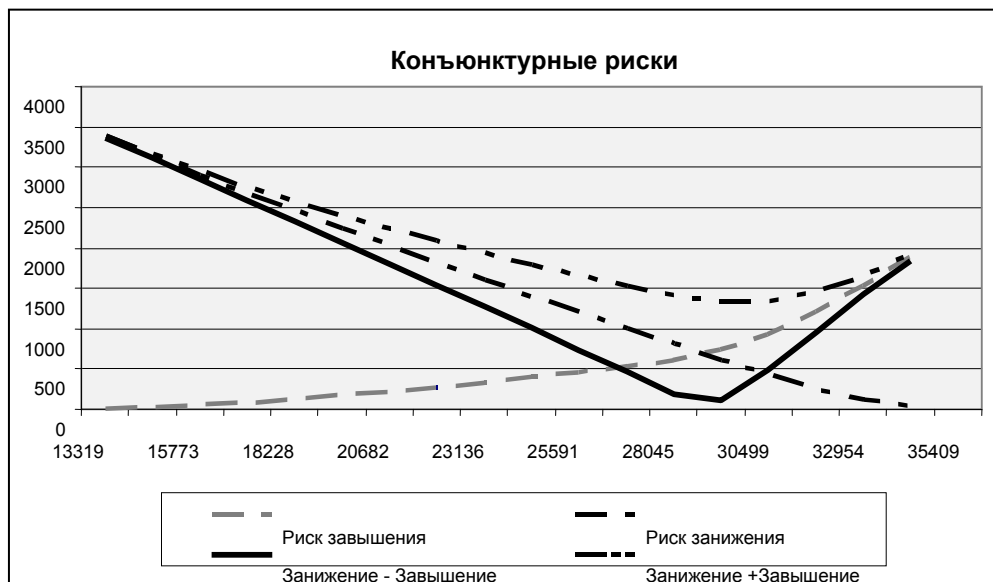
Расчет → Прямой/Обратный → Прямой расчет → ...

позволяет в автоматизированном режиме построить графики рисков, показанные на рис. 1.

Из рис. 1 видно, что:

- график кривой риска завышения не убывает;
- график кривой риска занижения не возрастает;
- графики кривых рисков имеют пересечение.

Эти свойства графиков рисков указывает на то, что региональная экономика находится в состоянии равновесия и восприимчива к экономическим регуляторам. Поэтому мы имеем возможность в диалоге исследовать прогностические зависимости и соответствующие им сценарии.



*по горизонтали - ВОП, млн.р.; по вертикали - риски, млн.р.*

*Рис. 1. Графики рисков*

Обратимся к исследованию эффективности привлечения внешних кредитов. В табл. 3 видно, что нижняя граница объема привлекаемых кредитов установлена в настоящее время в размере 3000 млн. р. Чтобы исследовать возможные последствия изменения этой величины в интервале от 1500 млн.р. до 3500 млн. р. выполним диалоговую процедуру:

Расчет → Зависимость → Фактор или показатель → Внешние кредиты, min → 1500 → 4500 → ОК → ВРП → Кубический → Нет

*Полученный в результате график зависимости показан на рис. 2.*

Из графика на рис. 2. можно сделать следующие основные выводы: во-первых, что привлечение внешних кредитов в целом приводит к росту ВРП и, во-вторых, что зависимость ВРП от внешних кредитов существенно зашумлена случайными воздействиями.

Несмотря на то, что сами по себе полученные выводы достаточно очевидны и было бы странно, если бы они противоречили очевидному, построенные зависимости позволяют эти выводы охарактеризовать количественно.

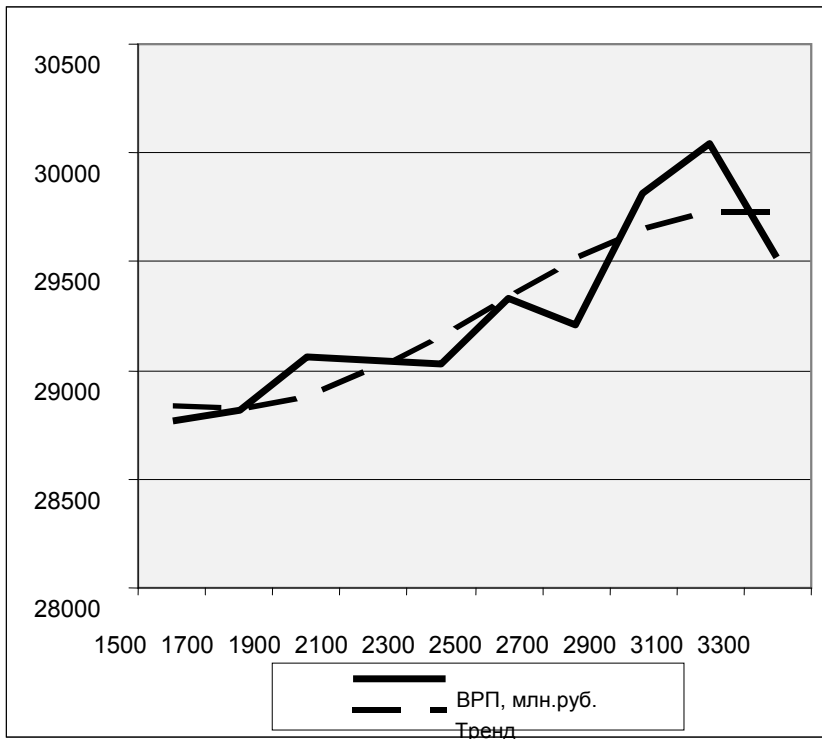


Рис. 2. График зависимости ВРП, млн.р. от внешних кредитов, млн.р. Пунктиром показан сглаживающий тренд.

В частности, при увеличении минимума внешних вложений от 1500 до 3500 млн.р., то есть на  $\approx 133\%$  рост ВРП лежит в пределах от 28837 до 29723 млн. р., то есть всего лишь на  $\approx 3\%$ . При этом, как видно из рисунка, увеличение минимума привлекаемого кредита примерно с 1900 до 2500 млн.р. (горизонтальная часть ломаной кривой) может, по случайным обстоятельствам, вообще не повлиять на ВРП.

Все это указывает на то, что роль привлекаемых внешних кредитов не следует переоценивать. Если же рассматривать ВОП без учета спекулятивного капитала, то влияние внешних кредитов еще менее существенно. На это указывает зависимость, которую можно получить в результате выполнения следующей диалоговой процедуры:

Расчет → Зависимость → Фактор или показатель → Внешние кредиты, min  
 → 1500 → 4500 → ОК → ВВП → Кубический → Нет

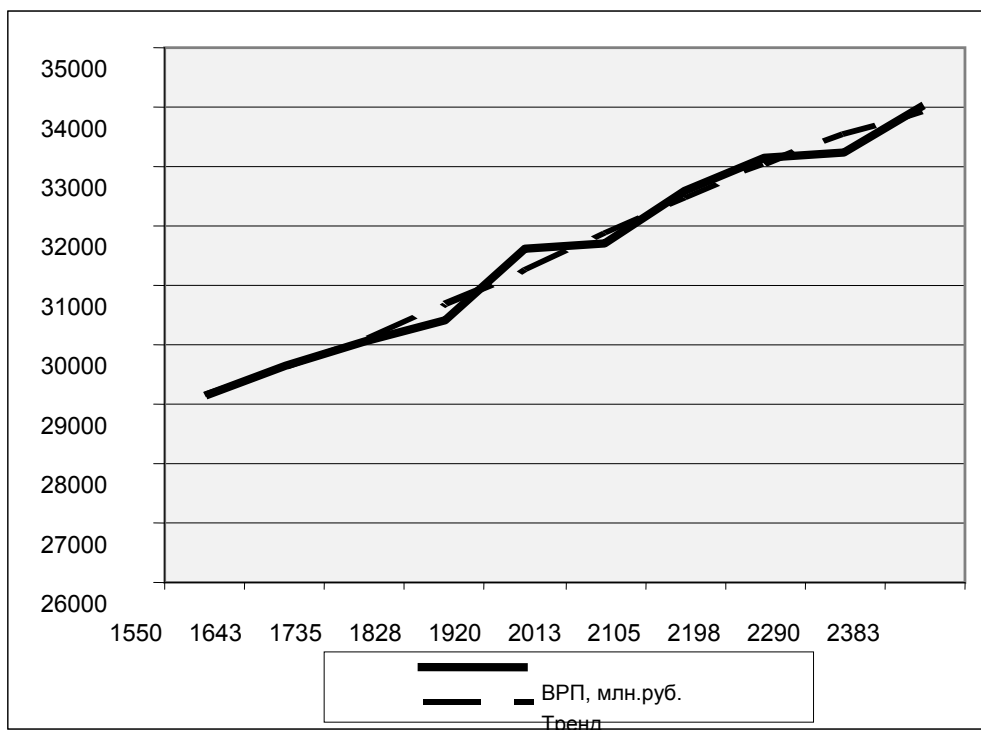
График зависимости ВОП, млн.р. от внешних кредитов, млн.р. оказывается подобен графику, показанному на рис. 2.

Рассмотрим теперь, насколько существенны инвестиции частного сектора. Предположим, что максимум инвестиций может возрасти с 1650 млн.р. примерно до 2500 млн.р. Чтобы выяснить, каким образом указанное возрастание частных инвестиций повлияет на ВРП Тамбовской области, выполним диалоговую процедуру:

*Расчет → Зависимость → Фактор или показатель → Инвестиции частного*

График зависимости ВРП от частных инвестиций показан на рис. 3.

Из рис. 3. видно, что, во-первых, с ростом частных инвестиций ВРП быстро возрастает и, во-вторых, что он почти не подвержен случайным колебаниям.



*Рис. 3. Зависимость ВРП, млн.р., от частных инвестиций, млн.р. Сглаживающий тренд, показанный пунктиром почти совпадает с зависимостью.*

Еще одним источником вложений являются государственные инвестиции. Рассмотрим, каким образом на ВРП региона влияет доля государственного заказа. Выполним диалоговую процедуру:

Расчет → Зависимость → Фактор или показатель → Доля госзаказа, max → 1650 → 2500 → ОК → ВВП → Кубический → Нет

График зависимости показан на рис. 4. Из графика видно, что изменения государственного заказа (пунктирная линия) находятся в пределах случайных колебаний (сплошная линия).

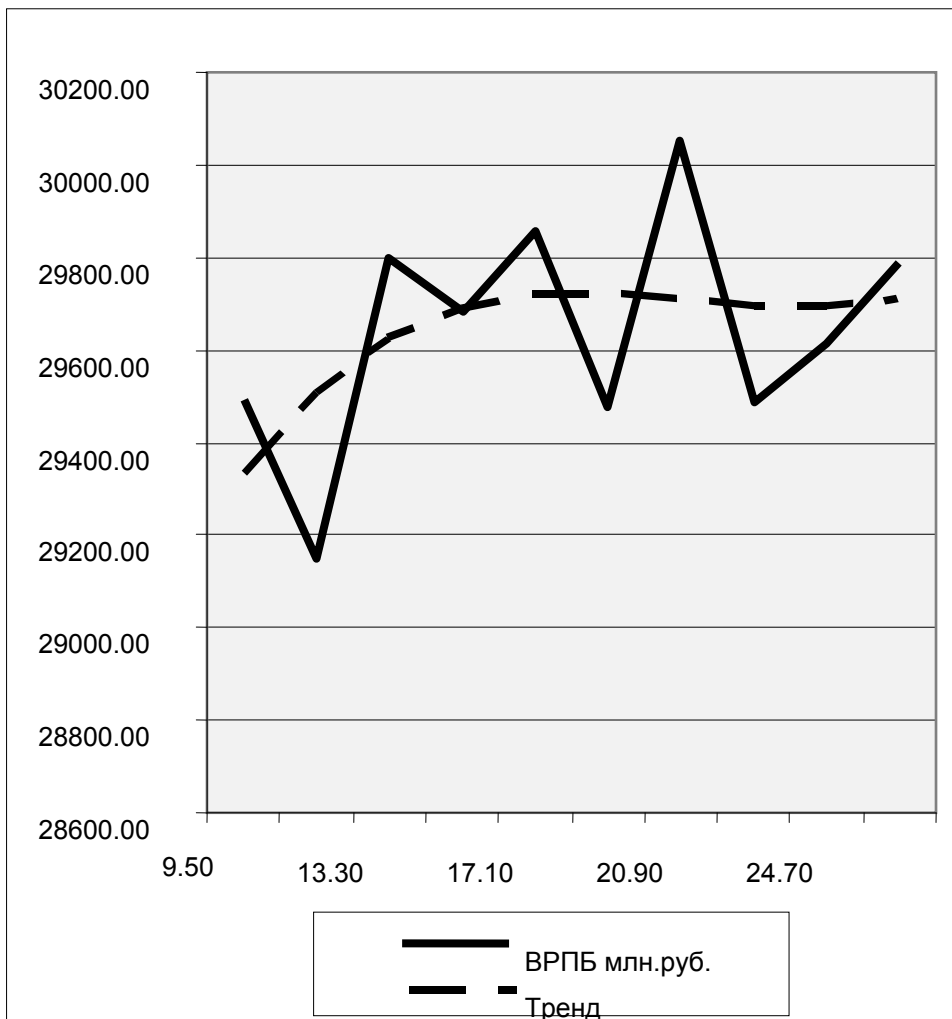


Рис. 4. Зависимость ВВП, млн.р., от доли государственного заказа, %. Изменения сглаживающего тренда, показанного пунктиром, лежат в пределах колебаний зависимости.

Таким образом, политика Тамбовской области должна быть нацелена на стимулирование, прежде всего, частных инвестиций, а не внешних кредитов и не доли государственного заказа.

На эффективность инвестиций и на их объем существенно влияет инвестиционный климат в регионе, который комплексно характеризуется факторами: F7 - надежность внутренних инвестиций (вероятность того, что в намечаемые сроки инвестиции будут осуществлены в полном объеме) и F8 - надежность иностранных инвестиций (вероятность того, что в намеченные сроки иностранные инвестиции будут осуществлены в полном объеме) (см. табл. 1). Рассмотрим, как улучшение этих факторов способно повлиять на ВВП региона.

Выполним диалоговую процедуру:

Расчет → Зависимость → Фактор или показатель → Риск внутренних инвестиций, max → 23 → 95 → ОК → ВВП → Кубический → Нет

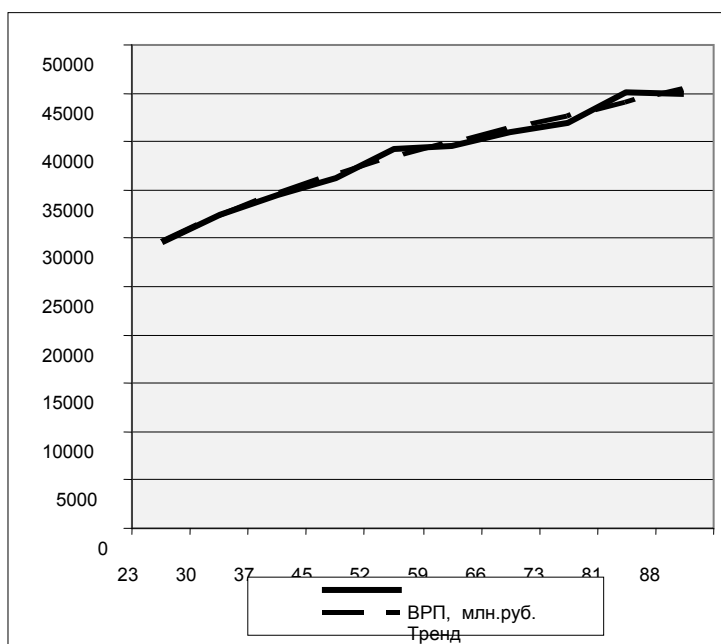


Рис. 5. Зависимость ВВП, млн.р., от надежности внутренних инвестиций, %. Сглаживающий тренд, показанный пунктиром, почти совпадает с зависимостью.

График на рис. 5 имеет вполне ожидаемый вид. Очевидно, что с ростом надежности внутренних инвестиций и, вместе с этим, с улучшением инвестиционного климата, возрастает и ВВП. Важность этой зависимости в том, что она количественно выражает насколько существенны мероприятия по улучшению экономического климата. Влияние надежности внутренних инвестиций почти не зашумлено случайными отклонениями. Увеличение одной

лишь верхней границы надежности внутренних инвестиций способно повысить ВВП с 3000 до 4500 млн.руб. Одновременно примерно в таких же пропорциях увеличивается и индекс производства. Чтобы в этом убедиться достаточно выполнить следующую диалоговую процедуру:

Сервис → Тренд → Индекс производства, % → Кубический → Нет

График зависимости индекса производства от надежности внутренних инвестиций подобен графику на рис. 5.

Обобщая сказанное можно заключить, что предложенная модель и основанная на ней технология моделирования инвестиционной привлекательности региона позволяет оперативно и всесторонне анализировать экономическую ситуацию и исследовать сценарии экономической политики региона. На основе экономических экспериментов могут проверяться гипотезы и разрабатываться первоочередные меры для региональной администрации. В частности, выполненные нами вычислительные эксперименты указывают на то, что первоочередными задачами являются, во-первых, стимулирование частных инвестиций и, во вторых, улучшение инвестиционного климата. Этот вывод не самоочевиден, так как высказываются многочисленные предложения о первоочередности увеличения государственных вложений или внешних инвестиций.



V međunarodni naučno-stručni skup  
Informacione tehnologije za elektronsko obrazovanje  
ITeO 2013

Banja Luka, 27-28. septembar 2013. godine



## CONTROL AND MONITORING OF INTELLIGENT HOME WITH SMART PHONES AND TABLETS

Željko Stanković<sup>1</sup>, Gordana Radić<sup>2</sup>, Mirza Ramičić<sup>3</sup>, Zoran Ilić<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Informatics, University Apeiron, Banja Luka, [zeljko.s@medianis.net](mailto:zeljko.s@medianis.net)

<sup>2</sup>Faculty of Informatics, University Apeiron, Banja Luka, [gordana.r@apeiron-uni.eu](mailto:gordana.r@apeiron-uni.eu)

<sup>3</sup>Faculty of Informatics, Apeiron, Banja Luka, [mirza.ramicic@hotmail.com](mailto:mirza.ramicic@hotmail.com)

[zorni@pd.elta-kabel.com](mailto:zorni@pd.elta-kabel.com)

**Abstract:** *This paper presents an overview of the new possible concept for the application of smart mobile devices (smartphones, tablets) in defined environments. Practical work that has been done (control of smart solar house) is presented in two planes. The first plane is observe a defined environment, smart solar house with all the necessary functional requirements, hardware elements and communication modules. The second plane is the Android application that is a 3D interface to communicate with mobile devices and smart components of solar home. The work represents an excellent experimental basis in the teaching of programming and robotics. The proposed solutions are based on the work and research using the latest smart mobile devices, communication modules and software.*

**Keywords:** *Intelligent solar house, smart phone 3D interface*

### INTRODUCTION

Recent years have witnessed a great technological boom in smartphones and tablet devices. The aforementioned devices increased processing power, add the sensors, cameras and GPS, so now we have a real multimedia platform in your palm.

Another field that has seen a rapid development of the intelligent home solutions is use of green technologies.

By integrating a tablet or smart phone smart solar home systems are expanding the use of a range of smart devices. It is now possible to control the smart home move in a completely new environment - dynamic 3D virtual world.

3D interface, which is designed in this paper represents a new vision of the smart phones and tablets in the field of intelligent features solar houses.

Intelligent Mechatronics solar home system is very complex. Therefore the design of the control field requires defining all the elements to be included in the control system of smart solar home. The complexity of the system is broken down as follows:

- a) House
- b) The solar field,



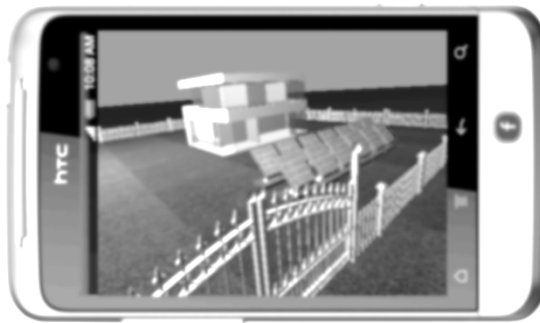
c) House surrounding area (land, yard, garden)

Fig. 1, shows the first input interface designed in the classical style.



*Figure 1. Input Interface classic style*

Home systems', sometimes 'home automation', are the terms used to describe the new applications [1].

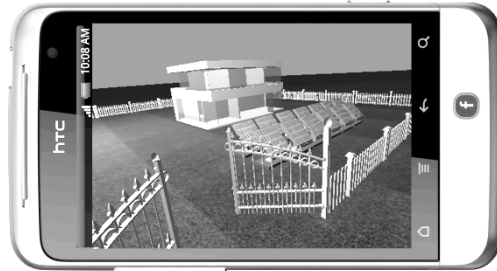


*Figure 2. Input Interface 3D dynamic model a home control panel, able to control lighting, thermostat, security, locks and home entertainment.*

Expanded functionality is obtained 3D dynamic model of the input interface, Fig. 2. Defining the working fields can be accessed directly to floors of the house, the lawn, or front gate. At the same time we get the visual effect on the state of moving and stationary elements of intelligent solar home.

Example we show is related to Fig. 2. It can be seen that the gate was closed. When you click on the gate itself choose the option "open". The gate will open and the new

state will be immediately updated and displayed on a dynamic 3D model of smartphone interfaces, Fig.3.



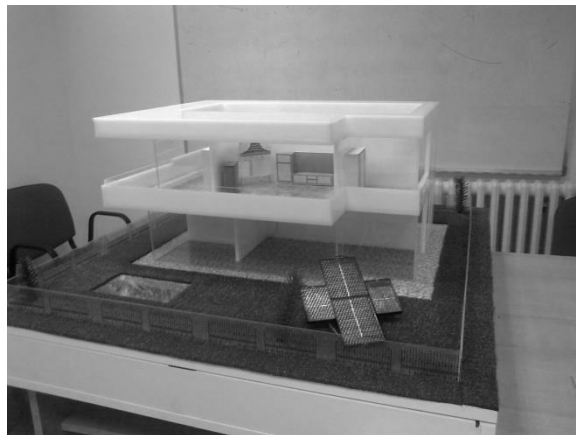
*Figure 3. Example "gate open"*

## **THE WORKING MODEL**

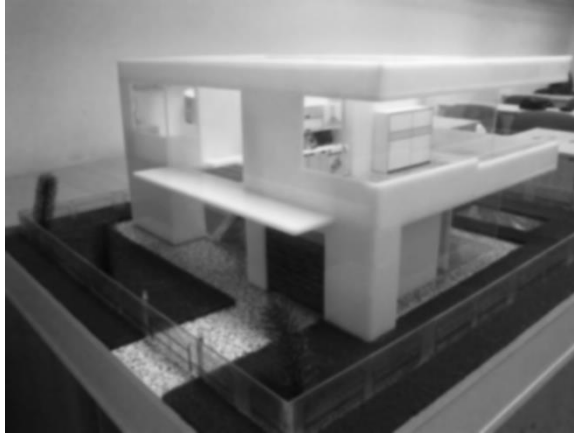
House - an experimental functional model has two floors, ground floor and first floor, Fig. 4. and Fig. 5.

The "house" is the most complex, 3D interface design, so process started from this segment first.

When defining the control commands are taken into account and the number of rooms. In this case needs to be controls 14 rooms. At the same time it receives information from 24 sensors on the temperature and humidity, in all rooms.



*Figure 4. Working real 3D model made of plastics panels*



*Figure 5. Working real 3D model made of plastic panels*

3D model house is divided by floors. Each floor is a separate entity which consists of seven rooms. For each room is made dynamic 3D model with all related commands. The working model is shown in Fig.6.

Since it is a dynamic 3D model all the info sensors and control switches should be set in place. In the first version installed only sensors and switches for lights and air conditioning.



*Figure 6. Interface of 3D dynamic model of one room*

## **TECHNOLOGY BEHIND INTELLIGENTE HOME PROJECT**

There are two main components that work together in synergy to make our project functional.

Software component is developed for Android [2] mobile platform in order to provide a user-friendly interface that is supposed to mimic the real world model of our project.

Hardware component that controls the real world model is realized using an open source electronics prototyping platform communication between Arduino [3].

The essential these components is accomplished using Internet data transfer protocols, which provide a standardized and widely available platform for data transfers. We used a Peer-to-Peer network architecture that eliminates the need for a centralized server to relay the network traffic to the clients. In this architecture both sides can act as a client and a server. Instead of using asynchronous UDP protocol, the communication between components is established directly using TCP protocol, which provides secure and error free data transfer.

TCP is designed to detect and recover from the losses, duplications, and other errors that may occur in the host-to-host channel provided by IP. TCP provides a reliable byte-stream channel, so that applications do not have to deal with these problems. It is a connection-oriented protocol: before using it to communicate, two programs must first establish a TCP connection which involves completing an exchange of handshake messages between the TCP implementations on the two communicating computers.

Application uses socket abstraction layer to enable the communication. A socket is an abstraction through which an application may send and receive data, in much the same way as an open-file handle allows an application to read and write data to stable storage. A socket allows an application to plug in to the network and communicate with other applications that are plugged in to the same network. Information written to the socket by an application on one machine can be read by an application on a different machine and vice versa.

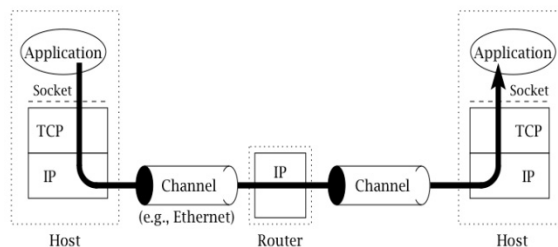


Figure7. A TCP/IP Network

Arduino hardware component connects to the Wi-Fi network, obtains an IP address and listens for an incoming connection on a designated port. Projected software then sends a request for establishing the connection to the Arduino component and the data packed is sent. The data packet contains coded command for the Arduino component that is decoded and executed on the hardware side. After successful execution of the command a return message is synchronously sent to the Android control application in order to replicate the correct state on the software side.

The PLC hardware component [4] is programmed using C programming language and it uses the following commands to connect to the nearest available wireless network and listen to the incoming connection.

```
status = WiFi.begin(ssid); // Attempting to connect to a Wi-Fi network
```

```
WiFiServer server(port); // Setting the listening port
```

```
server.begin(); // Start the server mode
```

After that the Arduino component enters the continual loop which checks if any client is establishing a connection.

```
client.connected(); // Returns from a loop when the client is connected
```

```
charRead = client.read(); // Reads the command
```

```
client.write(command); // Returns the data to the client
```

Application component uses Microsoft .NET framework class TcpClient which is defined in system.networks.sockets.

The TcpClient class provides simple methods for connecting, sending, and receiving stream data over a network in synchronous blocking mode.

The typical TCP client's communication involves four basic steps:

1. Create a TCP socket using socket().
2. Establish a connection to the server using connect().
3. Communicate using send and recv().
4. Close the connection with close().

Below is an example of the methods and classes our applications uses in order to send data packet to the hardware component.

```
TcpClient client = new TcpClient(server, port); // Make a new client
```

```
Stream stream = client.GetStream(); // Get a client stream for reading and writing.
```

```
stream.Write(data, 0, data.Length); // Send the message to the connected TcpServer.
```

```
Int32 bytes = stream.Read(data, 0, data.Length); // Read the first batch of the TcpServer response bytes.
```

```
// Close everything.
```

```
stream.Close();
```

```
client.Close();
```

## DISCUSSION

Intelligent model of solar house with 3D dynamic smart phone interface will certainly be a good experimental basis platform. With sensors it can be used for a wide range of teaching modules in the field of technical education, mechatronics, electronics, solar, green and information technology. Whether you want to solve the tasks of design intelligent house platform and motion of solar panel, arguing on the topic of sensors with their students with practical examples, or want to develop a new program for this simple and cost effective platform in some of the programming language, the proposed system is the ideal starting point for a wide range of challenges and tasks. Processes of control elements that can be added to the system became much more useful in the in the field of green technology.

## REFERENCES

- [10] "Home systems overview" Garrett, Simon Home Systems - Information, Entertainment and Control, Publication Year: 1990 , Page(s): 1/1- 1/3
- [11] <http://en.wikipedia.org/wiki/Android>
- [12] <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardDue>
- [13] "Univerzalni programibilni logički kontroler", Cvrković D., Stanković Ž, Miljković Z.: Konferencija 36 Jupiter, Beograd, pp. , 2010.
- [14] <http://www.microchip.com>
- [15] [http://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_\(operating\\_system\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system))



V međunarodni naučno-stručni skup  
Informacione tehnologije za elektronsko obrazovanje  
ITeO 2013

Banja Luka, 27-28. septembar 2013. godine



## UTICAJ ANDROID OPERATIVNOG SISTEMA NA ŠIRENJE INFORMACIONO KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA

**Goran Đukanović, Dragan Vasiljević**

*M:tel, a.d. Banja Luka*

**Apstrakt:** U radu je dat pregled razvoja Android operativnog sistema, te prikaz širenja informaciono komunikacionih tehnologija kroz eksplozivan rast mobilnog računarstva. Dat je pregled softverske arhitekture, korisničkog interfejsa i ključnih karakteristika Android operativnog sistema. Urađena je analiza uticaja sigurnosti kod Androida na njegovu popularnost i njegovo širenje kao dominantnog operativnog sistema u oblasti mobilnog računarstva, sa posebnim osvrtom na Android dozvole i njihov uticaj na širenje u sigurnosno kritičnim oblastima kao što su e-learning, biznis i m-payment.

**Ključne riječi:** Android, e-učenje, Google, operativni sistem, sigurnost

**Abstract:** The paper gives an overview of the development of Android operating system, and the representation of information and communication technologies dissemination through the explosive growth of mobile computing. An overview of the software architecture is provided, as well as user interface and key features of the Android operating system. Analysis has been performed to evaluate the effects of security in Android on its popularity and its spread as the dominant operating system in the area of mobile computing, with a special focus on Android licenses and their impact on the dissemination in security-critical areas such as e-learning, business and m-payment.

**Key Words:** Android, e-learning, Google, operating system, security

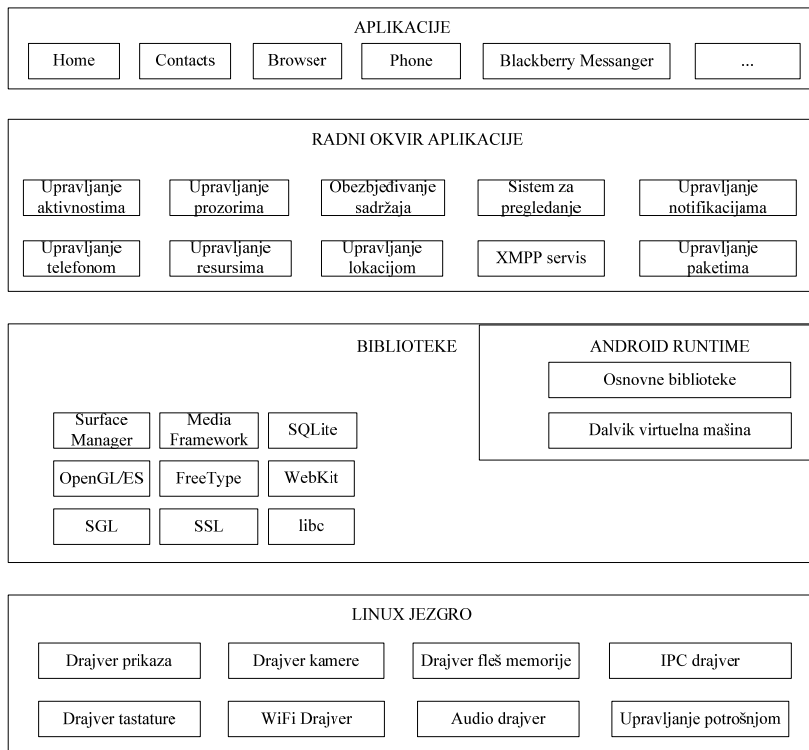
### 1. UVOD

U današnje vrijeme mobilno računarstvo postaje sve popularnije i postaje dominantni oblik računarstva. Mobilni uređaj danas polako postaje životni sapatnik, preuzimajući ulogu ličnog računara, sposobnog za prenos podataka, pristup internetu i multimedijalnu komunikaciju. Izuzetno je napredovao i hardver i softver, a korišćenje Web 2.0 i društvenih mreža postalo je svakodnevnica. Na ovakvom uređaju, koji je ranije imao ulogu prenosnog telefona, telefonski razgovor, nekad glavna funkcionalnost, postaje samo jedna od mnogih mogućnosti, a sam uređaj evoluirao u mobilni računar. I računarstvo u oblaku (*Cloud Computing*) više nije samo teorija, nego je realnost i u mobilnom računarstvu. Držanje fajlova sa mobilnog uređaja na serveru i pristup omogućen sa svakog mjesta (umjesto ranijeg čuvanja podataka na disku) postalo je realnost. Ovo obezbjeđuje određen komfor u radu, i nezavisnost od jednog uređaja (ako uređaju i otkáže funkcionalnost, podaci su dostupni u oblaku) međutim pitanje bezbjednosti informacija je takođe potrebno posmatrati kroz ovu prizmu i ne smije se zanemariti jer od povjerenja izgrađenog kod korisnika će zavisiti i upotreba tehnologije.

U ovako razvijenom mobilnom računarstvu pojavio se Android, koji predstavlja operativni sistem, veoma prilagođen za razvoj mobilnih aplikacija. Popularnost mu je u stalnom porastu, a takođe je poznato da je njegovo širenje bilo veoma brzo i nastavlja se. Android je danas prisutan među nama kao veoma prihvaćen operativni sistem, sa izuzetnim korisničkim interfejsom.

## 2. OPIS SISTEMA, PREGLED KORIŠĆENJA I ODNOS SA KONKURENCIJOM

Android operativni sistem je razvijen sa ciljem da bude operativni sistem za pametne telefone. Korisnički interfejs mu se zasniva na direktnoj manipulaciji objektima na displeju korišćenjem dodira. Senzori kao što su žiroskop, akcelerometar i senzor blizine dodatno obogaćuju korisničko iskustvo pri interakciji, što je veoma važno za zabavne sadržaje npr. igrice. Početni ekran se sastoji od nekoliko stranica koje mogu da se listaju i njegova organizacija je veoma slična desktopu na personalnim računarima. Ovakva organizacija korisničkog interfejsa izražava napuštanje klasičnog korisničkog interfejsa mobilnog telefona i kretanje ka interfejsu mobilnog računara. Slika 1 prikazuje softversku arhitekturu Android operativnog sistema.



Slika 1. Softverska arhitektura Android operativnog sistema

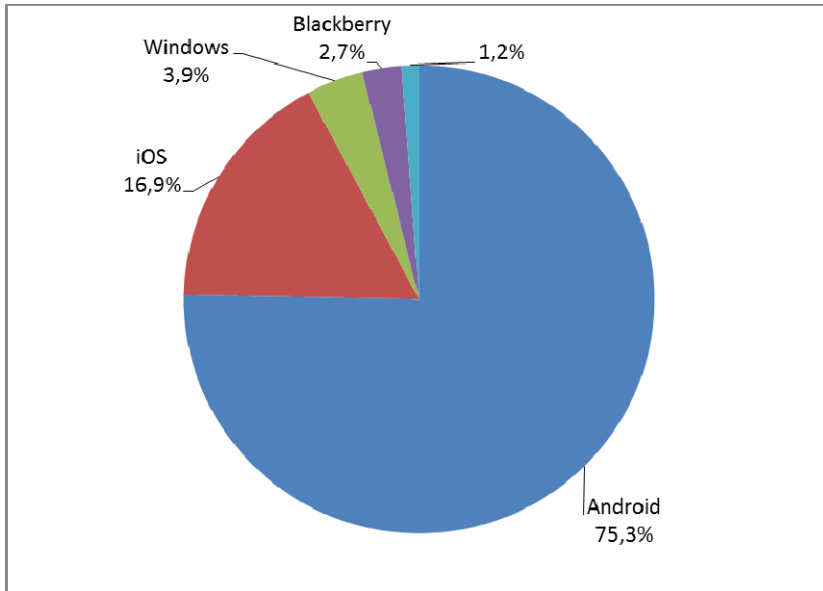


U osnovi Android operativnog sistema je Linux jezgro (*Kernel*). Na njega se naslanjaju sistemske biblioteke i Android runtime koji obuhvata Dalvik virtualnu mašinu sa pripadajućim osnovnim bibliotekama. Ovo predstavlja osnov za izgradnju kvalitetnog radnog okvira aplikacije, koji je sljedeći viši sloj u softverskoj arhitekturi Androida i u okviru kojeg se izvršavaju Android aplikacije. Android aplikacije se pišu u Java programskom jeziku. Radni okvir aplikacije nudi bogat API (*Application Programming Interface*) koji omogućava pisanje raznovrsnih aplikacija, a ne samo aplikacija vezanih za mobilnu telefoniju. Softverska arhitektura Androida je slojevita i modularna što omogućava njegovu laku proširivost. Još jedna bitna karakteristika Androida je mogućnost interakcije (komunikacije između aplikacija) gdje jedna aplikacija može da pokrene drugu aplikaciju koja za nju onda uradi odgovarajući posao (npr. ako neka aplikacija treba da pristupi kontaktima na telefonu ona ne treba da ima vlastiti programski kôd za manipulaciju kontaktima nego pokrene odgovarajuću aplikaciju koja to uradi za nju). Ovo omogućava korišćenje već napisanog programskog koda (aplikacija) što pojednostavljuje i ubrzava razvoj aplikacija i poboljšava sigurnost Android operativnog sistema. Raznovrstan API u sprezi sa različitim Google servisima (npr. Google mape) i dobra podrška mrežne komunikacije koju Android pruža dodatno proširuju područje primjene Android operativnog sistema.

Sve ove karakteristike Android operativnog sistema jasno ukazuju na to da Android ima kapaciteta da bude više od samog softvera za mobilni telefon tj. da bude neka vrsta univerzalne računarske platforme za mobilno računarstvo ali i za razne druge uređaje široke potrošnje.

Ovako definisan, Android operativni sistem naišao je na veliku primjenu. Pri tome je arhitektura sve elegantnije izgrađena. Android operativni sistem iz dana u dan nudi sve više mogućnosti, te se shodno tome otvaraju i nova područja primjene. Činjenica je da je u 2011. godini aktiviran Android na više od 100 miliona uređaja, a već u 2012. godini na 400 miliona uređaja. Taj trend se i dalje nastavlja pa se danas aktivira 1,5 milion Android uređaja u svijetu dnevno. Procjenjuje se da se koristi 750 miliona Android telefona u 160 zemalja, odnosno kod 320 operatora. Zbog takvog rasta tržišnog učešća ne iznenađuje izjava predsjednika kompanije Google da će milijardu ljudi koristiti Android pametne telefone do kraja godine, a da će se za godinu do dvije ovaj broj udvostručiti, te će dvije milijarde ljudi koristiti Android.

Analitička kuća *Strategy Analytics* objavila je globalne rezultate isporuke telefona za drugi kvartal 2013. godine, koji pokazuju rast broja isporučenih uređaja za 47% (ukupno 230 miliona uređaja), od čega operativni sistem Android uzima 80% učešća, iOS 14%, a Microsoft 4%. Procjene analitičke kuće IDC jesu da će broj isporučenih pametnih telefona u 2013. godini premašiti 1 milijardu. Prema podacima koje je IDC objavio 4.9.2013. [1] (*IDC Worldwide Mobile Phone Tracker*), Android će držati 75,3% tržišnog učešća u 2013. godini, Slika 2.



Slika 2. Tržišno učešće (Izvor: IDC Worldwide Mobile Phone Tracker)

Prema podacima s kraja 2012. (*research2guidance monitoring*), broj takozvanih potpunih prodavnica aplikacija (App Store čiji katalog ne obuhvata samo specifičan operativni sistem, uređaj ili kategoriju) je 61 [2]. Dominantnu ulogu, kao proizvođači hardvera i softvera ovdje imaju Google i Apple. U vlasništvu mobilnih mrežnih operatera je 31 prodavnica aplikacija, a skoro sve važnije prodavnice aplikacija su otvorene tokom 2010. i 2011. godine.

Google je upravo, prilično neočekivano, dok je pažnja javnosti bila fokusirana na očekivanje najnovije verzije 5, predstavio novu verziju Androida, verziju 4.3.

Ranije se spekulisalo da kompanija Google radi na Androidu 5.0 *Key Lime pie*. Android 4.2 donio je podršku za korišćenje višestrukih profila, a 4.3 i dodatnu pod nazivom "zabranjeni profil" koja omogućava veću kontrolu nad različitim profilima koji su definisani na samom uređaju. Očekuje se da će mogućnost kontrole vjerovatno najviše koristiti roditelji kako bi zabranili kupovinu nekih aplikacija djeci. Novi Android donosi i poboljšanje u grafici putem OpenGL ES 3.0 standarda i boljim renderovanjem 3D sadržaja u igrama. Tu su i neka sitnija poboljšanja u unosu teksta i *Bluetooth* konekciji.

Aktuelno tržišno učešće predstavljeno je u Tabeli 1, na osnovu podataka koje je objavio *Mashable* u julu 2013. *Jelly Bean* je po učešću premašio *Gingerbread* i postao najpopularnija verzija. Prvo mjesto po zastupljenosti zauzima *Jelly Bean* (verzija 4.1 ili 4.2) jer pokreće 37,9 % Android uređaja. Na drugom mjestu je *Gingerbread* (verzija 2.3) koji pokreće 34,1 % Android uređaja, a na trećem mjestu je *Ice Cream Sandwich* (verzija 4.0) koja pokreće 23,3 % Android uređaja. Na posljednjem mjestu je

*Honeycomb* (verzija 3.2), kao najmanje zastupljena verzija, jer pokreće 0,1 % Android uređaja, a isti procenat i dalje drži i *Donut* (1.6).

Tabela 1. Tržišno učešće Android verzija

Verzija	Ime	API	Učešće
1.6	Donut	4	0,1%
2.1	Eclair	7	1,4%
2.2	Froyo	8	3,1%
2.3.3-2.3.7	Gingerbread	10	34,1%
3.2	Honeycomb	13	0,1%
4.0.3-4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	23,3%
4.1.x	Jelly Bean	16	32,3%
4.2.x		17	5,6%

Izvor: Mashable

### 3. NASTANAK I DOSADAŠNJI RAZVOJ OPERATIVNOG SISTEMA ANDROID

Činjenica je da Android kao jedan od najuspješnijih Google proizvoda – nije Google proizvod, nego je urađena akvizicija tek osnovane kompanije *Android Inc.* *Android Inc.* je osnovan u oktobru 2003 u Kaliforniji. od strane četvorice programera: Andy Rubin, Nick Sears, Chris White i Rich Miner – čija je misija bila da pametne telefone načine još pametnijim, uzimajući više u obzir preferencije i lokaciju korisnika. Ovo se događalo mnogo ranije nego što je najavljen iPhone i prije prvog telefona sa Androidom. Akvizicija kompanije *Android Inc.* i zaposlenih od strane Google desila se u avgustu 2005. godine, za iznos od 50 miliona dolara. U novembru 2007. godine osnovano je udruženje OHA (*Open Handset Alliance*) koje je predstavljalo konzorcijum najpoznatijih tehnoloških kompanija, a prvi predstavljani OHA proizvod je bio mobilni operativni sistem Android. Hronologija verzija data je u Tabeli 2.

Tabela 2. Hronologija Android verzija

Verzija	Kodno ime	Nastanak
1.0	Bez kodnog imena (Astro i Bender su nazivi iz prethodne kompanije Android Inc)	23.09.2008.
1.1		09.02.2009.
1.5	Cupcake	30.04.2009.
1.6	Donut	15.09.2009.
2.0/2.1	Eclair	26.10.2009.

2.2	FroYo	20.05.2010.
2.3	Gingerbread	06.12.2010.
3.0/3.1/3.2	Honeycomb	22.02.2011.
4.0	Ice Cream Sandwich	19.10.2011.
4.1	Jelly Bean	09.07.2012.
4.2		13.11.2012.
4.2.1		27.11.2012.
4.3		24.07.2013.
5.0	Kit Ket	?

Verzija 1.0 iz septembra 2008. godine razvijena je u saradnji sa kompanijom HTC. HTC je izradio telefon u direktnoj saradnji sa Google, te je Android i predstavljen na HTC modelu (HTC *Dream*) ali se ispostavilo da ova prva verzija Androida ima dosta nedostataka, što je donekle i očekivano jer se prvi put hardver povezuje sa novim operativnim sistemom brojnih mogućnosti. Već nakon par mjeseci pojavljuje se nova verzija, 1.1, koja ispravlja dosta nedostataka i donosi nove opcije (aplikacije koje se kupuju u *online* prodavnici, pretraživanje glasom). Nakon što je Google preuzeo kompaniju *Android Inc*, svaka sljedeća verzija Androida dobijala je nazive po poznatim desertima. Zanimljivo je da su nazivi išli abecednim redom. Prva verzija Androida bila je 1.5 *Cupcake*, a zatim slijede “deserti” koji počinju slovima D, E, F, G, H, I, J, te konačno i *Kit Ket*. Svaka verzija je donijela neka poboljšanja. Može se pomenuti Android 4.2 koji je donio podršku za korišćenje višestrukih profila, a 4.3 i dodatnu podršku pod nazivom “zabranjeni profil” koja omogućava veću kontrolu nad različitim profilima koji su definisani na samom uređaju.

#### 4. SIGURNOST I MOGUĆNOSTI ZLOUPOTREBE

Jedna od veoma bitnih karakteristika svakog informaciono komunikacionog sistema za njegovo prihvatanje i širenje u upotrebi je sigurnost. Tako je i sa Android platformom. S porastom popularnosti Android telefona lični podaci korisnika kao i sam sistem postaju sve više izloženi napadima i zloupotrebama. Stoga je neophodno obezbijediti odgovarajuću zaštitu. Radi uvida u sigurnost dajemo pregled najvažnijih sigurnosnih mehanizama koje primjenjuje Android platforma [3]:

1. Sigurnost na nivou Linux jezgra – Linux jezgro Android operativnom sistemu pruža sljedeće sigurnosne odlike: međusobnu izolaciju procesa pri njihovom izvršavanju u jezgru, sigurnu komunikaciju između procesa i mogućnost proširenja načina te komunikacije, mogućnost uklanjanja nepotrebnih i eventualno sigurnosno opasnih dijelova jezgra i siguran model korišćenja resursa baziran na dozvolama koje se daju Linux korisnicima.

2. „*Applicaton Sandbox*“ – To je sigurnosni mehanizam u kome je svakoj Android aplikaciji dodjeljen jedinstven korisnički identifikator – UID (*User Identification*), u kome se svaka Android aplikacija izvršava kao poseban proces u jezgru sa svojim UID, i u kome se svakom UID (aplikaciji) daju odgovarajuće dozvole za korišćenje resursa. S obzirom da je ovaj sigurnosni mehanizam uspostavljen na nivou jezgra on obuhvata i aplikacije operativnog sistema i uopšte sav softver prikazan na Slici 1 koji se nalazi iznad jezgra.
3. Novi načini komunikacije između procesa - Pored standardnih načina komunikacije između Linux procesa kao što su fajl sistem, signali i priključci (*sockets*) Android platforma nudi i neke nove. To su: *Binder*, *Services*, *Intents*, *Content Providers*. Ovi načini komunikacije obezbeđuju da aplikacije pristupaju drugim aplikacijama i procesima preko ovih objekata kroz odgovarajuće interfejsse koje oni nude, a ne direktno.
4. Zaštita lozinkom i kriptovanje fajlsistema - Zaštita lozinkom se koristi za zaštitu pristupa samom uređaju, a kriptovanjem fajlsistema se postiže zaštita od zlonamjernog čitanja podataka.
5. Zaštita pristupa SIM kartici - Ne postoji API pomoću kojeg aplikacije mogu direktno da pristupe SIM kartici. Isti slučaj je i sa pristupom radio interfejsu.
6. Kriptografija - Android aplikacijama obezbeđuje API koji obuhvata implementacije standardnih i najčešće korišćenih kriptografskih algoritama kao što su AES, RSA, DSA i SHA. Takođe, postoji API za sigurne komunikacione protokole visokog nivoa kao što su SSL i HTTPS.
7. Zaštita memorije - Upotreba različitih softverskih alata od strane Android operativnog sistema koji značajno otežavaju korišćenje grešaka u memoriji u svrhe kompromitovanja sistema.
8. Android dozvole – Ovaj mehanizam se koristi za kontrolu pristupa aplikacije osjetljivim resursima i servisima Android uređaja kao što su: lični podaci, metapodaci o uređaju (npr. telefonski broj, informacije o mreži itd.), ulazne periferije (npr. mikروفon, kamera, GPS itd.), komunikacioni servisi (npr. *Bluetooth*), servisi kojima se mogu generisati troškovi na telefonu (telefonski interfejs, SMS/MMS interfejs, servisi prenosa podataka, In-App tarifiranje, NFC komunikacija). Prilikom instalacije aplikacije korisniku se prikazuje lista dozvola koje aplikacija zahtijeva i od korisnika se traži da ih odobri ili odbije.

Sigurnosni mehanizmi primijenjeni na nivou Android operativnog sistema i jezgra pružaju dosta dobru zaštitu Android uređaja. Međutim, uočeni sigurnosni propusti na ovom nivou se prilično sporo otklanjaju zbog toga što je jedini način da se oni otklone ažuriranje softvera Android uređaja, a to jedino proizvođač uređaja može da uradi. Proizvođači obično redovno objavljuju ažuriranje softvera iz različitih razloga ali nema garancije da će to korisnici zaista i uraditi na svojim Android uređajima.

Osim toga, pri instalaciji aplikacije korisnik ima izbor ili da omogući aplikaciji sve dozvole koje ona zahtijeva ili da odustane od instalacije [4]. Velikom broju korisnika te dozvole nisu jasne tj. korisnici nisu svjesni kakve sigurnosne rizike nosi odobravanje traženih dozvola. Međutim, čak i kada bi bili svjesni nemaju mogućnost da odobre samo neke dozvole. Android operativni sistem je ovdje isključiv, ili sve ili ništa što je prilično nefleksibilno. Google je najavio da će od Android verzije 4.3 postojati tzv. Upravljanje dozvolama (*Permission Manager*) u kojem će postojati opcije odobravanja

nja pojedinačnih dozvola [5]. Međutim, ostaje nejasno kako neodobranje dozvola utiče na aplikaciju. Prema nekim istraživanjima neodobranje pojedinih dozvola vodi rušenju aplikacija u do 20% slučajeva [6]. Stoga mogućnost odobravanja samo pojedinih dozvola mora da bude podržano od strane samih aplikacija što predstavlja problem za već postojeće aplikacije jer zahtijeva njihovo ažuriranje. Iako poznat po otvorenosti, Android očigledno ima probleme sa definisanjem načina upravljanja dozvolama. Upravo zahvaljujući neadekvatno riješenom pitanju dozvola mnoge aplikacije u pozadini rade stvari koje ugrožavaju sigurnost i privatnost korisnika i njegovih podataka bez njegovog znanja.

Navedimo i rezultate nekih istraživanja po pitanju sigurnosti. Nedavna Bitdefender studija urađena uz pomoć sopstvene *Clueful* tehnologije [7] na 260.000 besplatnih aplikacija sa *Google Play*, pokazala je da preko 25% aplikacija dok su aktivne mogu da prate lokaciju korisnika. Pored toga, preko 13% je u mogućnosti da jedinstveni ID uređaja pošalje na server, što omogućava vlasniku aplikacije da nadzire ponašanje korisnika u više aplikacija. Preko 9% aplikacija je u mogućnosti pročitati imenik, a isto toliko ih je u mogućnosti da pokupe telefonski broj. Preko 6% ih je u mogućnosti da uzme korisnikovu email adresu, a isto toliko ih je u mogućnosti da pregleda istoriju surfanja korisnika po internet stranicama.

Dalje, MTC (*Mobile Threat Center*) kompanije *Juniper Networks* je analizirao više od 1,7 miliona aplikacija [8] sa *Google Play* u periodu mart 2011 – septembar 2012. Pokazalo se sljedeće:

- značajan broj aplikacija zahtijeva dozvole koje im ne trebaju
- značajan broj aplikacija ima mogućnost da preuzme osjetljive informacije korisnika
- te aplikacije imaju pristup internetu i mogu osjetljive podatke poslati dalje
- postotak besplatnih aplikacija sa ovim mogućnostima je mnogo veći nego plaćenih aplikacija

Ova analiza je ustanovila da 24,14% besplatnih i 6,01% plaćenih aplikacija ima mogućnost da prati lokaciju korisnika. Dalje, 6,72% besplatnih i 2,14% plaćenih aplikacija ima mogućnost pristupa adresaru korisnika. Nečujno slanje SMS poruka: 2,64% besplatnih aplikacija i 1,45% plaćenih. Iniciranje poziva kradom, u pozadini: 6,39% besplatnih aplikacija i 1,88% plaćenih. Pristup kameri: 5,33% besplatnih aplikacija i 2,11% plaćenih.

Bit9 je analizirao preko 400.000 aplikacija polazeći od pitanja da li je bezbjedno za kompanije da zaposleni donose sopstvene uređaje bez ikakve kontrole nad onim što je na tim uređajima instalirano. Takođe je urađeno istraživanje sa IT donosiocima odluka u vezi mobilne sigurnosti i polisa za 400.000 zaposlenih [9]. Između ostalog, pokazalo se da 72% od svih Android aplikacija pristupa bar jednoj dozvoli visokog rizika, 26% aplikacija pristupa privatnim informacijama, a 71% ispitanika su izjavili da njihova kompanija dozvoljava da se uređaji u vlasništvu korisnika konektuju na kompanijsku mrežu.

Kada se pogledaju ove statistike neizbježno se nameće pitanje koliko ovih aplikacija zaista preuzima od korisnika ove podatke, ali i sljedeće pitanje: koliko je korisnika zaista svjesno da su im podaci uzeti? Pokazuje se da bi sam način instalacije i kontrole

dozvola nad aplikacijama nakon instalacije mogao da bude jednostavniji i više transparentan.

Međutim, nije samo dovoljno riješiti pitanje dodjeljivanja odgovarajućih dozvola nekoj aplikaciji nego je potrebno riješiti i pitanje kontrole aplikacije kada jednom dobije dozvolu da je ne bi zloupotrijebila.

## 5. BUDUĆNOST

Savremeno računarstvo se sve više kreće ka oblasti mobilnog računarstva. Mobilno računarstvo je započelo popularizacijom prenosivih računara – laptopa i njihovim ulaskom u široku upotrebu. Desktop računari gotovo da se više i ne proizvode. Današnje bežične mreže, kao što su WiFi i mobilna mreža četvrte generacije LTE, omogućavaju velike brzine prenosa podataka te se sve više smanjuju razlike u performansama komunikacije mobilnim i kablovskim mrežama. To je omogućilo pojavu tzv. računarstva u oblaku. Kod računarstva u oblaku korisnički podaci ne nalaze se na korisničkom računaru – laptopu nego u mreži u snažnim serverskim sistemima. Uloga korisničkog računara se svela na ulogu konzole za pristup i manipulaciju podacima te se kod njih izgubila potreba za postojanjem klasičnih operativnih sistema kakvi se nalaze na desktop računarima i laptopima. Tako se pojavio prostor za pojavu tableta – hibrida između pametnog telefona i prenosivog računara. Popularnost tableta sve više raste i oni sve više preuzimaju ulogu laptopa i tzv. “thin” klijenata u računarstvu u oblaku. Android se već ustabilio kao operativni sistem za tablete što predstavlja veliku šansu za njegovo širenje i zadržavanje pozicije vodećeg operativnog sistema u mobilnom računarstvu.

Android je veoma pogodan i za širenje informaciono komunikacionih tehnologija u oblast tzv. pametnih domova ili zgrada. Već odavno postoje razvijeni elektronski sistemi i protokoli komunikacije (kao što su EIB – *Euroean Industrial Bus* i HVAC - *Heating Ventilation and Air Conditioning*) koji u poslovnim zgradama i kućama upravljaju ventilacijom, klima uređajima, grijanjem, rasvjetom, roletnama itd. Android se može koristiti za upravljanje ovakvim sistemima jer ima razvijene interfejsa za mrežnu komunikaciju, korisnički interfejs, popularan je i već je u upotrebi od strane velikog broja korisnika.

Budućnost Androida je i u e-learningu. On je pogodan za širenje ICT tehnologija i u ovu oblast zahvaljujući svojoj otvorenosti koja omogućava stvaranje Android verzija prilagođenih specifičnim potrebama. Tako je Amazon napravio svoju verziju Androida (i uređaja i operativnog sistema) – *Kindle Fire*, koja je namijenjena za čitanje elektronskih knjiga.

Budućnost Androida i njegova sposobnost širenja ICT tehnologija na mnoge moguće oblasti u mnogome zavisi i od toga kako će biti riješena sigurnost korisničkih podataka budući da korisnici na Android uređajima čuvaju veoma osjetljive podatke (nalozi i lozinke za pristup cloud računarima, e-mail serverima, društvenim mrežama pa čak i bankovnim računima) koji moraju biti veoma dobro zaštićeni. Stoga je sigurnost Android sistema, kako od napada, tako i po pitanju zaštite korisničkih podataka, od

suštinskog značaja za uspjeh Androida kao vodećeg operativnog sistema u oblasti mobilnog računarstva.

Mnoge su primjene Android operativnog sistema, od multimedije i zabave pa do e-učenja. Na osnovu podataka sa appbrain [10], najveći broj aplikacija se nalazi u kategoriji personalizacija (95.283), u kategoriji alati se nalazi 55.592 aplikacije, dok se u kategoriji edukacija nalazi 52.484 aplikacije. Podaci o korišćenju prvih deset kategorija aplikacija, objavljeni u [10] su dati u Tabeli 3.

Tabela 3. Korišćenje aplikacija u prvih 10 kategorija

Kategorija	Ukupno aplikacija	Broj i procenat aplikacija koje imaju više od 50.000 preuzimanja
Personalizacija	95.283	5.773 (6%)
Zabava	91.649	7.334 (8 %)
Knjige i literatura	60.354	2.453 (4 %)
Životni stil	57.656	3.512 (6 %)
Alati	55.592	5.387 (10 %)
Edukacija	52.484	2.507 (5 %)
Mozgalice i slagalice	47.168	4.762 (10 %)
Putovanja i lokalno	38.902	1.366 (4 %)
Muzika i audio	38.501	2.335 (6 %)
Posao	33.146	566 (2%)

Izvor: appbrain

Primjena je sve više i u budućnosti će se pojavljivati nova mjesta primjene Androida i mobilnog računarstva uopšte. Navedimo još neke kategorije kao primjer: raznovrsne komunikacije, komedije, finansije, m-zdravlje i fitness, video, medicina, novosti i magazini, fotografija, proizvodnja, m-kupovina, društvene aktivnosti, sport, transport, m-ticketing, biblioteke, vremenska prognoza.

Ako se kratko osvrnemo na primjene u edukaciji, može se uočiti da postoje određeni nedostaci pri samom čitanju sa ekrana i učenju, kao što je navedeno u [11]: čitanje sa ekrana je naporno za oči i oko 25% sporije nego sa papira, 79% korisnika ne čita, nego samo površno skenira tekst sa ekrana, a priroda *online* sadržaja je takva da odvlači pažnju i navodi korisnika da klikne za dalje da vidi šta slijedi. Međutim očekuje se da će veći dio ovih problema biti prevaziđen kada se usavrše ekrani tako da prevaziđu razlike u percepciji te čitanje postane približno kvalitetno kao čitanje sa papira, a pomoći će i kada se industrija usaglasi po pitanju optimalnih dimenzija ekrana pametnog telefona. Nove aplikacije i mogućnosti pametnih telefona zahtijevaju i ekrane



većih dimenzija i rezolucije. S obzirom da se ispostavlja da su tableti po dimenzijama nepraktični za telefoniranje i za smještanje u džep, pojavio se i hibrid koji je dobio neformalni naziv fablet, a 2013. godinu je obilježila potraga za optimalnom dimenzijom ekrana fableta, tako da bude praktičan za čitanje, učenje i druge primjene, ali vodeći računa o njegovoj mobilnosti, odnosno jednostavnoj i praktičnoj prenosivosti. Trud uložen u pronalaženje ove optimalne dimenzije, svakako bi mogao doprinijeti i nastavku širenja upotrebe ovih uređaja.

Android je u posljednje vrijeme imao nekoliko sigurnosnih propusta za redom. Ovakve propuste veoma je važno pravovremeno eliminisati jer umanjuju popularnost i opravdano povećavaju dozu straha kod korisnika od mogućih zloupotreba, što konačno umanjuje raširenost upotrebe, odnosno korišćenje uređaja. Navedimo nekoliko nedavnih primjera probijanja sigurnosti Androida.

U julu 2013. godine kompanija BlueBox detektovala je sigurnosni propust koji čini da je skoro svaki Android telefon ranjiv na hakovanje. Kompanija je pronašla način da zavara Android pri provjeri kriptografskog potpisa aplikacije. Google je izbacio zakrpu za ovaj sigurnosni propust koji je mogao uticati na sve Android korisnike kojih ima 900 miliona od kako je objavljen Android 1.6. S obzirom na veliku fragmentaciju Androida i činjenicu da nadogradnja operativnog sistema zavisi od proizvođača, vrste telefona i mobilnog operatora, mnogi korisnici nisu mogli nadograditi Android na noviju verziju s kojom bi trebali riješiti ovaj problem.

Studija (zajednički rad američke Službe za državnu bezbjednost i Federalnog istražnog biroa) objavljena krajem avgusta 2013. godine govori da je Android najčešća meta zlonamjernih napada, a najčešći razlog je što korisnici uporebljavaju starije verzije Androida. Google nije želio da komentariše ove navode. Studija ističe da je Android i dalje najčešće na udaru softverskih napada, a zbog učešća na tržištu i otvorene arhitekture bio je meta u 79% slučajeva napada opasnim softverom na operativne sisteme mobilnih telefona u 2012. godini, a polovina zlonamjernih aplikacija ubačena je u telefone preko SMS poruka.

U julu 2013. otkriveno je i da svako ko koristi opciju “*back up my data*” na Androidu, otvara lozinku za Wi-Fi mreže koja postaje dostupna kao obični tekst svakome ko ima pristup podacima. Izvještaj je 12.07.2013. postavio zaposleni kompanije EFF (*Electronic Frontier Foundation*), a sugeriše da su te lozinke sasvim dostupne i agencijama poput NSA ili FBI.

## 6. ZAKLJUČAK

U radu je data procjena razloga popularnosti Android aplikacija, te pregled razvoja, mjesta primjene Androida, tržišnog udjela, kao i procjena mogućeg razvoja događaja u budućnosti.

U korist širenja mobilnog računarstva ide i činjenica da su mnogi korisnici klasičnih mobilnih telefona prelaskom na Android i kroz njegovu upotrebu postali i korisnici mobilnog računarstva. Postoji mali problem nedostatka kvalitetnih Android aplikacija za tablete ali to će vrlo brzo biti riješeno s obzirom na brojnost programera za Andro-

id. Ta brojnost dolazi od popularnosti Androida kod programera. Glavni razlozi za njegovu popularnost su to što je on otvoren i besplatan operativni sistem i u tom smislu nema konkurenta na tržištu i što se za pisanje Android aplikacija koristi programski jezik Java koji je takođe veoma popularan. Postojanje velike programerske baze je još jedan veoma bitan faktor za budući uspjeh Androida jer zahvaljujući njoj Android može veoma brzo da se proširi na nove oblasti primjene kroz brzu izradu odgovarajućih aplikacija za te oblasti.

Jedna takva moguća oblast primjene je kod drugih elektronskih uređaja široke potrošnje kao što su kućanski aparati. Danas gotovo da ne postoje takvi uređaji, a da u sebi nemaju ugrađenu neku vrstu računara i korisničkog interfejsa. Uzimajući u obzir i sveprisutnu tendenciju da se svi elektronski uređaji na neki način umreže (posebno u kontekstu trenda razvoja M2M – *Machine to Machine* komunikacija, te IoT – *Internet of Things* koncepta) Android bi mogao da bude veoma ozbiljan kandidat kao računarska platforma i za ovu vrstu uređaja.

S obzirom da Android već ima veliku instaliranu bazu uređaja od kojih značajan dio nije softverski ažuriran, sigurnosni propust na ovom nivou može da stvori negativan odjek u javnosti. Ovo može imati negativan uticaj na širenje Androida kao operativnog sistema. Veliki izazov predstavljaju i sigurnosni mehanizmi koji zavise od korisnika Android uređaja, na prvom mjestu Android dozvole. Korisnik pri instalaciji ima izbor ili da omogući aplikaciji sve dozvole koje ona zahtijeva ili da odustane od instalacije.

Sigurnost je jedan od najvažnijih faktora koji odlučuje o tome kakva će biti budućnost operativnog sistema i koliko će se proširiti na tržištu i u ICT uopšte, jer ako se operativni sistem pokaže kao nesiguran, korisnici će ga odbaciti.

## REFERENCE

- [1] IDC Worldwide mobile phone tracker, <http://www.idc.com> (Pristupano 13.09.2013)
- [2] <http://www.research2guidance.com/> (Pristupano 13.09.2013.)
- [3] J. Six, Application Security for the Android Platform (Processes, Permissions and Other Safeguards), O'Reilly, 2012.
- [4] A. P. Felt, K. Greenwood, D. Wagner, "The Effectiveness of Application Permissions Proceeding," WebApps'11 Proc. of the 2nd USENIX conference on Web application development Pages 7-7, USENIX Association Berkeley, SAD, 2011.
- [5] <http://lifehacker.com/android-4-3-will-include-options-to-control-individual-921691526> (Pristupano 11.09.2013)
- [6] K. Kennedy, E. Gustafson, H. Chen, "Quantifying the Effects of Removing Permissions from Android Applications," IEEE Mobile Security Technologies (MoST), San Francisco, SAD, maj, 2013.
- [7] <http://www.cluefulapp.com/> (Pristupano 12.09.2013.)
- [8] <http://forums.juniper.net/t5/Security-Mobility-Now/Exposing-Your-Personal-Information-There-s-An-App-for-That/ba-p/166058> (Pristupano 12.09.2013.)
- [9] <https://www.bit9.com/download/reports/Pausing-Google-Play-October2012.pdf> (Pristupano 12.09.2013.)
- [10] <http://www.appbrain.com/> (Pristupano 13.09.2013.)
- [11] <http://www.nngroup.com/articles/in-defense-of-print/> (Pristupano 16.09.2013.)



V međunarodni naučno-stručni skup  
Informacione tehnologije za elektronsko obrazovanje  
ITeO 2013

Banja Luka, 27-28. septembar 2013. godine



## PROTOTIP KOMUNIKACIONOG ADAPTERA ZA RAD SA UNIMODALNIM BIOMETRIJSKIM REŠENJEM

### COMMUNICATION ADAPTER PROTOTYPE FOR UNIMODAL BIOMETRIC SOLUTION

Ivan Milenković<sup>1</sup>, Olja Latinović<sup>2</sup>, Dušan Starčević<sup>3</sup>, Dejan Simić<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fakultet Organizacionih Nauka, ivan.milenkovic@fon.bg.ac.rs

<sup>2</sup>Panevropski Univerzitet Apeiron, olja.l@apeiron-uni.eu

<sup>3</sup>Fakultet Organizacionih Nauka, dusan.starcevic@fon.bg.ac.rs

<sup>4</sup>Fakultet Organizacionih Nauka, dejan.simic@fon.bg.ac.rs

**Apstrakt:** MMBio frejmwork, razvijen od strane Fakulteta organizacionih nauka - Laboratorije za multimedijalne komunikacije, omogućava integraciju unimodalnih rešenja u multimodalni biometrijski sistem. Komunikacija između unimodalnih rešenja i frejmworka obavlja se preko seta komunikacionih protokola koji predstavljaju osnovu frejmworka. Ukoliko unimodalno rešenje ne podržava nijedan protokol ponuđen od strane MMBio frejmworka, radi uspešne integracije za to rešenje je potrebno razviti odgovarajući komunikacioni adapter. U ovom radu prikazan je prototip adaptera za rad sa NIST-ovim (National Institute of Standards and Technology) unimodalnim rešenjem za otisak prsta, NBIS(Nist Biometric Image Solution).

**Ključne reči:** multimodalna biometrija, interoperabilnost, komunikacioni protokoli

**Abstract:** MMBioFramework, developed by Faculty of organizational sciences, Laboratory for multimedia communications, allows integration of unimodal solutions into a multimodal biometric system. Communication between unimodal solutions and framework is performed by use of a set of different communication protocols, which are the framework foundation. If unimodal solution does not support protocols implemented in MMBio framework, for successful integration it is necessary to develop adequate communication adapter. In this paper a prototype communication adapter for NIST's(National Institute of Standards and Technology) unimodal fingerprint solution NBIS(Nist Biometric Image Solution) is presented.

**Key words:** multimodal biometrics, interoperability, communication protocols

## 1. UVOD

Biometrijska autentikacija pruža određene prednosti u odnosu na standardne metode autentikacije, kao što su upotreba tokena ili lozinke. Na primer, ako koristimo smart kartice za kontrolu pristupa u nekoj poslovnoj zgradi, ukoliko smart kartica dospe u ruke neautorizovane osobe, bezbednost zgrade će biti ozbiljno ugrožena. Takođe, lozinke mogu biti zaboravljene, uskadištene na nebezbedan način ili pak nedovoljno kompleksne da bi bile dovoljno bezbedne.

Biometrijska autentikacija utvrđuje šta osoba jeste, umesto utvrđivanja nečega šta osoba zna ili poseduje. Na ovaj način rešavaju se problemi vezani za pamćenje lozinke i bezbednost objekta, kao i omogućava identifikacija osobe nevezana za eksterne informacije ili objekte[1]. Upotrebom informacija dobijenih od nekoliko biometrijskih modaliteta, kao i njihovom kasnijom integracijom, poboljšava se preciznost procesa prepoznavanja i otežava upotreba lažnih biometrijskih podataka [2]. Ovakva upotreba više biometrijskih modaliteta naziva se multimodalna biometrija.

Kao i kod Internet tehnologija, prva primena biometrije bila je u okviru vojne industrije. Kako su potrebe za biometrijskim tehnologijama bile sve evidentnije, akademske institucije su na odgovarajući način usmerile svoje napore. Sada čak i manji razvojni timovi sa ograničenim budžetom mogu podneti troškove nabavke odgovarajuće opreme za potrebe razvoja i testiranja. Ovakav trend u razvoju tehnologije pogodovao je nastanku biometrijskih rešenja otvorenog koda, razvijenih od strane open - source zajednice[3].

U Laboratoriji za multimedijalne komunikacije, pri Fakultetu organizacionih nauka razvijena je generička programska struktura, MMBio(Multimodal biometrics in identity management) frejmvork za multimodalnu biometriju [4]. MMBio frejmvork omogućava međusobnu komunikaciju između različitih biometrijskih rešenja, baza podataka i senzora, kako bi na taj način implementacija multimodalne biometrije bila izvodljiva. Problem komunikacije između različitih biometrijskih rešenja rešen je uz pomoć uvođenja komunikacionih protokola.

U ovom radu prikazan je prototip komunikacionog adaptera za MMBio frejmvork, koji omogućava integraciju unimodalnog rešenja NBIS(NIST Biometric Image Software) [5] za rad sa otiskom prsta u multimodalni biometrijski sistem. Komunikacioni adapter omogućava preslikavanje komandi MMBio protokola u naredbe koje NBIS izvršava i upravlja transformacijom ulazno/izlaznih podataka. Upotrebom adaptera standardizuje se komunikacija NBIS rešenja sa multimodalnim biometrijskim sistemom.

U poglavlju 2. opisana su razlozi razvoja komunikacionog adaptera za rad sa unimodalnim biometrijskim rešenjem. Poglavlje 3. opisuje karakteristike NBIS rešenja za rad sa otiskom prsta. Poglavlje 4. daje pregled MMBio frejmvorka. U poglavlju 5. opisana je arhitektura adaptera, dok su u poglavlju 6. dati zaključni komentari i mogućnosti za dalje istraživanje.

## **2. OPIS PROBLEMA**

Rešenja otvorenog koda poseduju određene neosporne prednosti, kao što su korišćenje bez plaćanja naknade i mogućnosti lakog prilagođavanja i izmene. Ipak, prilikom njihove upotrebe javljaju se i određeni problemi. Često se dešava da projektanti rešenja tokom razvoja koncentrišu svoje napore na zadovoljenje funkcionalnih zahteva, dok nefunkcionalne zahteve stavljaju u drugi plan. Takođe, različiti projekti realizovani su na različite načine. Oblici realizacije mogu biti gotovo rešenje, biblioteka, ili

skup alata koji se koriste rešavanje određenog problema. Pored toga, načini komunikacije korisnika sa biometrijskim rešenjem značajno se razlikuju od slučaja do slučaja.

NBIS (eng. NIST Biometric Image Software) je unimodalno rešenje za rad sa otiskom prsta, razvijeno od strane NIST-a (eng. National Institute of Standards and Technology). NBIS predstavlja skup konzolnih aplikacija i jedini podržan način komunikacije sa rešenjem jeste preko konzole. Kako bi se omogućilo korišćenje ovog rešenja u multimodalnom sistemu, potrebno je razviti adapter koji će omogućiti integraciju rešenja u multimodalni sistem razvijen pomoću MMBio frejmworka. Neophodno je omogućiti preslikavanje komandi MMBio protokola u pozive konzolnih aplikacija koje sačinjavaju NBIS. Takođe, potrebno je voditi računa i o formatima podataka koje NBIS rešenje može da koristi, i uskladiti ih sa potrebama frejmworka.

### **3. NBIS – UNIMODALNO REŠENJE ZA RAD SA OTISKOM PRSTA**

NBIS u sebi sadrži sledeće aplikacije:

- PCASYS – omogućava klasifikaciju otisaka prstiju u neku od kategorija: levu ili desnu petlju, deltu, spiralu ili ožiljak.
- MINDTCT – omogućava ekstrakciju minucija kao i ocenu njihovog kvaliteta
- NFIQ – procena kvaliteta slike otiska prsta na skali od 1 do 5
- IMGTOOLS – omogućava transformaciju slika i konverziju u različite formate
- BOZORTH3 – algoritam za poređenje minucija, funkcioniše na osnovu karakteristike koje generise MINDTCT. Koristi informacije o minucijama i to njihovu lokaciju i orijentaciju

NBIS je dostupan na Linux i Windows platformama, a rađen je u programskom jeziku C. Pozivi aplikacija vrše se isključivo preko konzole. Najznačajnije komponente ovog softverskog paketa su MINDTCT i BOZORTH3 aplikacije.

### **4. MMBIO - FRAMEWORK ZA MULTIMODALNU BIOMETRIJU**

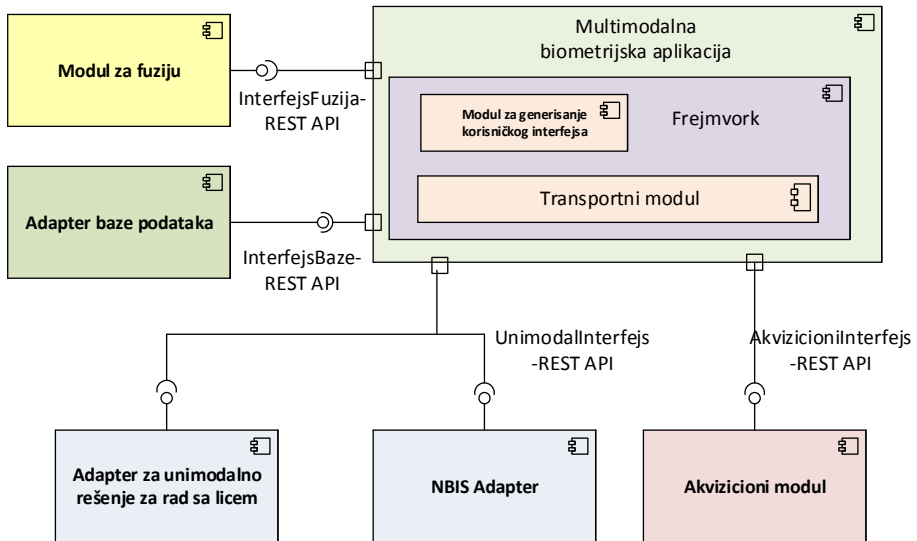
Frejmwork omogućava međusobnu komunikaciju između različitih biometrijskih rešenja, baza podataka i senzora, kako bi na taj način implementacija multimodalne biometrije bila izvodljiva. Pošto biometrijska rešenja otvorenog koda uglavnom nisu razvijena na način koji bi omogućio njihovu laku integraciju sa ostalim delovima sistema, bilo je potrebno naći rešenje kojim bi se ovaj problem prevazišao.

Problem komunikacije između različitih biometrijskih rešenja rešen je uz pomoć uvođenja komunikacionih protokola. Glavna prednost komunikacionih protokola u odnosu na serijalizaciju objekata jeste platformska nezavisnost protokola. Protokol je moguće implementirati kako na različitim platformama, tako i za različita biometrijska rešenja.

Određeno unimodalno biometrijsko rešenje može da se sastoji od sledećih komponenti: biometrijske baze, modula za akviziciju biometrijskih podataka, kao i jednog ili više algoritama za procesiranje. Potrebno je da multimodalni *framework* omogući korišćenje svake od komponenti pojedinačno. Jedna od glavnih funkcionalnosti unimodalnih rešenja jeste obavljanje biometrijske identifikacije ili verifikacije osobe na osnovu

podataka dobijenih akvizicijom ili pak prosleđenih u digitalnom obliku. Kako bi multimodalni sistem mogao da iskoristi tu funkcionalnost, potrebno je na neki način omogućiti komunikaciju sa unimodalnim rešenjem. Sa obzirom na navedene probleme, a kao što je već rečeno potrebno je da sredstvo komunikacije bude protokol. Međutim ostaje nerešeno pitanje translacije komandi protokola u komande koje unimodalno rešenje prepoznaje. Ovaj problem rešen je uvođenjem procesora komandi – adaptera, koji mapira komande protokola u akcije koji unimodalni sistem očekuje.

## 5. ARHITEKTURA NBIS ADAPTERA



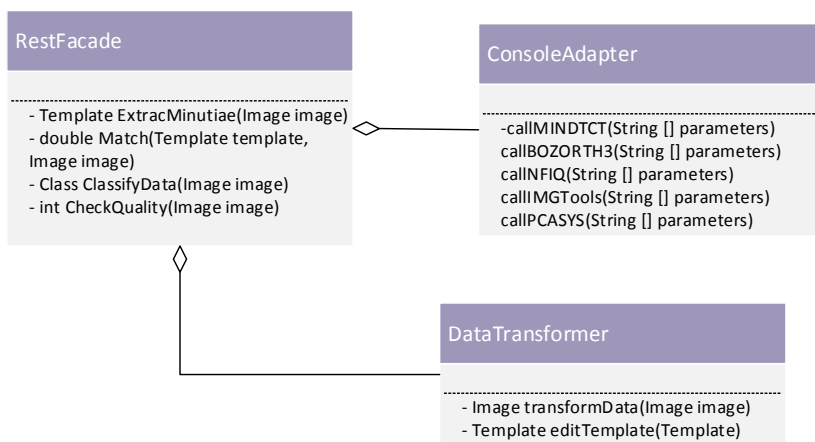
Slika 1 – Uloga NBIS adaptera u multimodalnom biometrijskom sistemu

Komunikacija između frejmvorka i unimodalnih rešenja obavlja se preko razmena poruka MMBio komunikacionog protokola za rad sa unimodalnim biometrijskim rešenjima. Primenjen je sinhroni model komunikacije, rešenju se šalje zahtev i čeka odgovarajući odgovor, kao u uobičajenoj klijent-server paradigmi. S obzirom da nema potrebe za pamćenjem stanja na serveru, protokol je implementiran pomoću REST(Representational State Transfer) servisa [6]. U razvoju prototipa komunikacionog adaptera korišćen je programski jezik JAVA, JERSEY biblioteka [7] za razvoj REST servisa i ApacheTomcat[8] server kao veb kontejner.

Na slici 1. možemo videti arhitekturu multimodalnog biometrijskog sistema i poziciju NBIS adaptera u odnosu na druge komponente. Ukoliko je na multimodalnoj aplikaciji bilo potrebno izvršiti poređenje karakteristika otisaka prstiju, njega možemo izvršiti upotrebom odgovarajućeg interfejsa, konkretno UnimodalInterfejs na slici. Tada multimodalna biometrijska aplikacija preko transportnog modula poziva resurs koji se naprimer nalazi na lokaciji <http://10.10.1.192/NBISAdapter/Match> upotrebom HTTPS POST metode, sa odgovarajućim parametrima u okviru zaglavlja poruke, kao i biometrijskim podacima u okviru tela zahteva. Prilikom poziva resursa, na adapteru se pokreće odgovarajuća metoda, koja vrši transformaciju zahteva u poziv odgovarajuće NBIS

konzolne aplikacije. U slučaju uspešnog izvršenja, adapter šalje aplikaciji poruku sa statusnim kodom 200 OK i rezultatom poređenja u okviru tela odgovora. U slučaju neuspeha, koriste se standardni statusni kodovi HTTPS protokola, kao i eventualni dodatni opis uzroka greške.

Najbitnije klase i prateće metode prikazane su na slici 2. U okviru RestFacade klase nalaze se metode koje odgovaraju komandama komunikacionog protokola. Ovde se vrši parsiranje zahteva kao i formiranje odgovora. Ova klasa poseduje reference ka ConsoleAdapter i DataTransformer klasama. Često je potrebno prilagoditi ulazne podatke formatima sa kojima rade aplikacije u okviru NBIS softverskog rešenja, ili izvršiti transformaciju kako bi polja odgovora bila u traženom obliku. Metode DataTransformer klase zadužene su za ovaj zadatak. ConsoleAdapter klasa služi za transformaciju parametara zahteva u pozive konzolnih aplikacija, kao i prikupljanje rezultata sa standardnog izlaza.



Slika 2 – Prikaz ključnih klasa i metoda NBIS adaptera

## 5. ZAKLJUČAK

U ovom radu objašnjeni su razlozi razvoja adaptera za unimodalni biometrijski sistem, kao i dat opis arhitekture i implementacije prototipa jednog ovakvog rešenja. Opisani adapter omogućava upotrebu funkcionalnosti koje nudi NBIS u okviru neke multimodalne biometrijske aplikacije. Predloženo rešenje uklapa se u postavljene zahteve i omogućava rad u distribuiranom okruženju. Iako preciznost NBIS-a nije u rangu sa komercijalnim rešenjima, ona je u kombinaciji sa još nekim biometrijskim modalitetom sasvim zadovoljavajuća za potrebe aplikacija sa manjim brojem korisnika [9].

Moguće unapređenje trenutne verzije adaptera bilo bi dodavanje podrške za dodatne tipove biometrijskih šablona, kao i formata slika. Takođe, s obzirom na izuzetnu osetljivost biometrijskih podataka, posebnu pažnju potrebno je posvetiti aspektu bezbednosti. Nephodno je detaljno analizirati adapter, kao i njegovu ulogu u biometrijskom sistemu kao celini, da bi se mogle predložiti adekvatne mere zaštite. Svakako je potrebno obratiti pažnju na rizike vezane za biometrijske sisteme opisane u [10].

## 6. ZAHVALNOST

Ovaj rad je deo projekta Primena multimodalne biometrije u menadžmentu identiteta, finansiranog od strane Ministarstva Prosvete i Nauke Republike Srbije, pod zavodnim brojem TR-32013.

### REFERENCE

- [1] I. Milenković, Uroš Šošević, Dejan Simić, "Architectures of comprehensive identity and access management", EIIC 2012 (Electronic International Interdisciplinary Conference), Proceedings of the EIIC 2012, ISSN:1338-7871, September 3-7, 2012
- [2] A.K. Jain, A. Ross, S. Prabhakar, "An Introduction to Biometric Recognition", IEEE Trans. Circuits Systems Video Technol., 14 (1), pp. 4–20 (special issue on image- and video-based biometrics), 2004
- [3] M. Milovanović, M. Minović, D. Starčević, "Interoperability Framework for Multimodal Biometry: Open Source in Action", Journal of Universal Computer Science 18, no. 11 pp. 1558-1575, 2012
- [4] Oficijelni sajt MMBio projekta, <http://www.mmklab.fon.bg.ac.rs/en/research/projects/mmbio/>, poslednja poseta 14.9.2013
- [5] C. Watson, M. Garris, E. Tabassi, C. Willson, R. McCabe, S. Jannet, K. Ko, "User's Guide to NIST Biometric Image Software", National Institute of Standards and Technology, 2010, <http://fingerprint.nist.gov/NBIS>.
- [6] R. Fielding, "Architectural styles and the design of network-based software architectures", PhD Thesis, University of California, Irvine, 2000
- [7] Oficijelni sajt JERSEY biblioteke, <http://jersey.java.net>, poslednja poseta 13.9.2013
- [8] Oficijelni sajt Apache Tomcat projekta, <http://tomcat.apache.org>, poslednja poseta 14.9.2013
- [9] I. Milenković, V. Pantović, D. Starčević, M. Minović, "A multimodal biometrics system implemented using open source technology," Telecommunications Forum (TELFOR), 2011 19th , pp.1352 - 1355, Nov. 2011
- [10] I. Milenković, O. Latinović, U. Šošević, D. Simić, "Primena kriptografije u biometrijskim sistemima", Naučno-stručni skup Infotech 2013, Aranđelovac, ISBN: 978-86-82831-19-8, 2013





V međunarodni naučno-stručni skup  
Informacione tehnologije za elektronsko obrazovanje  
ITeO 2013

Banja Luka, 27-28. septembar 2013. godine



## PRIMENA KOMUNIKACIONIH PROTOKOLA U MULTIMODALNOJ BIOMETRIJI

### APPLICATION OF COMMUNICATION PROTOCOLS IN MULTIMODAL BIOMETRICS

Uroš Šošević<sup>1</sup>, Miloš Milovanović<sup>2</sup>, Miroslav Minović<sup>3</sup>, Dušan Starčević<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fakultet organizacionih nauka, uros.losevic@fon.bg.ac.rs

<sup>2</sup>Fakultet organizacionih nauka, milos.milovanovic@fon.bg.ac.rs

<sup>3</sup>Fakultet organizacionih nauka, miroslav.minovic@fon.bg.ac.rs

<sup>4</sup>Fakultet organizacionih nauka, dusan.starcevic@fon.bg.ac.rs

**Apstrakt:** U oblasti biometrijskih tehnologija sve je aktuelniji multimodalni pristup, kao moguće rešenje za poboljšanje performansi i preciznosti biometrijskog sistema. Ovakav pristup podrazumeva korišćenje informacija dobijenih od nekoliko biometrijskih modaliteta. Upotreba različitih biometrijskih modaliteta, kao što su otisak prsta, prepoznavanje lica i prepoznavanje govornika, otvara problem interoperabilnosti između odgovarajućih unimodalnih biometrijskih rešenja. U ovom radu definisani su komunikacioni protokoli koji predstavljaju pokušaj da se reši navedeni problem.

**Ključne reči:** interoperabilnost, komunikacioni protokoli, multimodalna biometrija

**Abstract:** In the biometric technologies research area, multimodal approach breaks through as a possible solution for improving performance and precision of biometric systems. This approach uses information from several biometric modalities. Using different modalities, such as fingerprint, face recognition or speaker recognition, reveals the interoperability problem between different unimodal biometric solutions. This paper defines communication protocols which try to solve the problem stated.

**Key words:** interoperability, communication protocols, multimodal biometrics;

### 1. UVOD

Kod multimodalnih biometrijskih sistema, termin interoperabilnost najčešće se koristi kada je reč o međusobnom funkcionisanju različitih biometrijskih senzora u većem broju IT okruženja [1]. Sa druge strane, termin interoperabilnost je u okviru standarda ISO/IEC 2382-1:1993 [2] definisan kao “spособnost komunikacije, izvršavanja programa ili razmene podataka među različitim funkcionalnim jedinicama, na takav način da korisnik zahteva vrlo malo znanja (ili ga uopšte ne zahteva) o jedinstvenim karakteristikama datih jedinica”.

Problem interoperabilnosti se u multimodalnim biometrijskim sistemima može raščlaniti na nekoliko konkretnih zadataka. Potrebno je obezbediti sredstvo komunikacije između biometrijskih rešenja (*open-source* ili *proprietary*), senzora i baze biometrijskih

skih podataka. Jedan od suštinski bitnih zadataka jeste omogućavanje komunikacije i standardizovanje razmene podataka između biometrijskog sistema i različitih tipova senzora i uređaja za akviziciju. Na ovaj način se rešava problem vezanosti za jednog proizvođača biometrijskih senzora, tj. izbegava se “*vendor lock-in*”.

U nastavku rada biće prikazani postojeći biometrijski standardi koji rešavaju problem interoperabilnosti. Zatim će biti definisani komunikacioni protokoli koji obuhvataju sve segmente funkcionisanja jednog biometrijskog sistema.

## 2. POSTOJEĆI BIOMETRIJSKI STANDARDI

U svetu trenutno postoji nekoliko značajnih standarda koji uključuju i problem interoperabilnosti između različitih biometrijskih rešenja, a to su:

- MBARK
- BioAPI
- CBEFF
- ISO/JTC1/SC37
- FBI Wavelet Scalar Quantization
- Web Services for Biometric Devices
- OASIS/BIAS

Alat za razvoj multimodalnih biometrijskih aplikacija (eng. Multimodal Biometric Application Resource Kit – MBARK) [3], razvijen od strane američkog Nacionalnog instituta za standarde i tehnologiju, NIST, teži da smanji kompleksnost kod razvoja biometrijskih aplikacija. MBARK je softver otvorenog koda i javno je dostupan.

BioAPI [4] je kompletan biometrijski standard koji definiše dva interfejsa za programiranje: interfejs za programiranje aplikacije (API), koji omogućava aplikaciji da koristi funkcionalnosti frejmworka i interfejs za programiranje servisa (SPI), koji omogućava frejmworku korišćenje biometrijskih funkcionalnosti. Osnovni cilj BioAPI standarda jeste da obezbedi komunikaciju između aplikacija i biometrijskih tehnologija nezavisno od proizvođača

CBEFF je standard za razmenu biometrijskih podataka između sistema i organizacija usvojen od strane ISO organizacije. Ovaj standard ne definiše format šablona koji će se koristiti, već definiše set elemenata biometrijskog podatka koji se koristi kod njegovog opisivanja [5]. Opisivanje biometrijskog podatka se vrši korišćenjem usklađenih zaglavlja zapisa podataka (conformant record headers). Dakle, CBEFF samo standardizuje način skladištenja biometrijskog podatka.

NIST je prepoznao potencijal web servisa i mogućnost njihove primene u oblasti biometrije. Ovako je nastao projekat WS-BD (Web Services for Biometric Devices) [6] kao sredstvo za obezbeđivanje interoperabilnosti biometrijskih sistema. WS-BD se odnosi samo na proces akvizicije biometrijskih uzoraka.

OASIS BIAS predstavlja napore Internacionalnog komiteta za IT standarde (INCITS), da obezbedi dokumentovani, otvoreni frejmwork za razvoj funkcionalnosti biometrijskog obezbeđivanja identiteta kojima se može lako i jednostavno pristupiti preko ser-

visa. Ovaj standard definiše i opisuje metode i veze preko kojih se BIAS frejmvork može koristiti u okviru Web servisa zasnovanih na XML tehnologiji, kao i na servisno orijentisanim arhitekturama [7].

### 3. BIOMETRIJSKI KOMUNIKACIONI PROTOKOLI

U sklopu projekta “Primena multimodalne biometrije u menadžmentu identiteta”, Laboratorija za multimedijalne komunikacije pri Fakultetu organizacionih nauka razvija framework za razvoj multimodalnih biometrijskih sistema (MMBIO) [8]. Kao jedan od problema koji je potrebno rešiti u okviru MMBIO framework-a, nameće se problem interoperabilnosti. Potrebno je osmisliti komunikacione protokole i realizovati softverske klase neophodne za funkcionisanje framework-a u mrežnom okruženju.

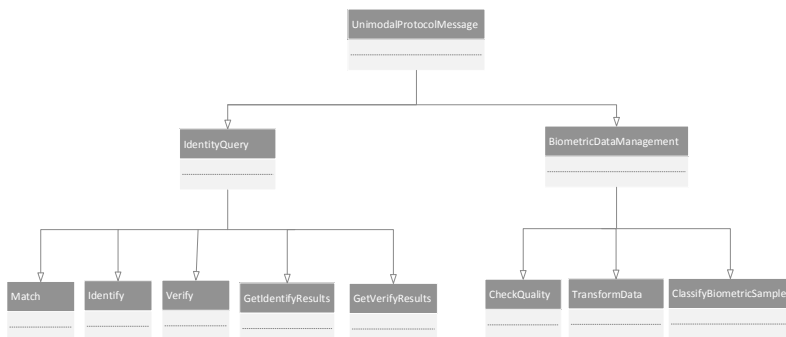
Biometrijski komunikacioni protokoli u okviru framework-a su podeljeni na:

- akvizicioni
- unimodalni
- protokol za rad sa bazom podataka
- multimodalni

Komande koje pripadaju gore navedenim protokolima, kategorizovane su prema nameni. Komande za rad sa bazom podataka i unimodalne komande su dalje raščlanjene na podkategorije.

#### 3.1. Unimodalne komande

U kategoriju unimodalnih komandi spadaju one koje služe za manipulaciju biometrijskim uzorcima, kao i komande za proveru identiteta. Manipulacija biometrijskim uzorcima podrazumeva komande *CheckQuality*, *TransformData* i *ClassifyBiometricSample*. *CheckQuality* predstavlja proveru kvaliteta uzorka nakon što je uzorak snimljen na senzoru. Upotrebom komande *TransformData* izvršava se procesuiranje biometrijskog uzorka i na taj način se uzorak transformiše u neki drugi oblik. Tačnije, neki od algoritama za preprocesiranje se primenjuje na biometrijski uzorak. Postoji i mogućnost klasifikacije biometrijskog uzorka koristeći neki klasifikacioni algoritam ili klasu. Klasifikacija se zahteva korišćenjem komande *ClassifyBiometricSample*.



Slika 3. Dijagram klasa Unimodalnih komandi

Komande za proveru identiteta obuhvataju proces poređenja biometrijskih uzoraka i dva glavna radna moda biometrijskog sistema – identifikaciju i verifikaciju. Komanda *Match* inicira poređenje dva biometrijska uzorka i kao rezultat dobija skor poređenja. Pored nje i složenih komandi *Identify* i *Verify*, definisane su još dve komande *GetIdentifyResults* i *GetVerifyResults*. Ove komande mogu biti korišćene u slučaju asinhronne komunikacije, međutim u ovoj verziji protokolne specifikacije nisu implementirane.

### 3.2. Akvizicione komande

Akviziciona kategorija komandi sadrži komande koje direktno služe za podešavanje i upravljanje senzorom. U ovu kategoriju spadaju *SetConfiguration*, *GetConfiguration*, *TryLock*, *ReleaseLock* i *Capture*. Podešavanja koja će senzor koristiti pri snimanju uzorka postavljaju se upotrebom komande *SetConfiguration*. Takođe, postoji mogućnost pregleda aktuelne konfiguracije senzora putem komande *GetConfiguration*. *TryLock* i *ReleaseLock* komande su deo mehanizma koji omogućava konkurentni pristup funkcionalnostima senzora. Komandom *Capture* se od senzora zahteva da izvrši snimanje biometrijskog uzorka.

### 3.3. Komande za rad sa bazom podataka

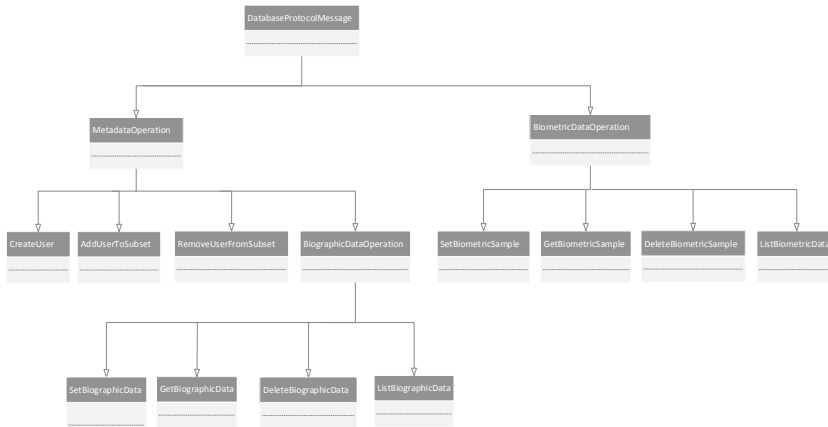
Komande za rad sa bazom podataka podeljene su u dve grupe:

- Komande sa upravljanje metapodacima
- Komande za upravljanje biometrijskim podacima

Komande koje rade sa metapodacima su *CreateUser*, *AddUserToSubset*, *RemoveUserFromSubset*, kao i komande koje služe za upravljanje biografskim podacima *SetBiographicData*, *GetBiographicData*, *DeleteBiographicData* i *ListBiographicData*. Važno je napomenuti da metapodaci predstavljaju između ostalih i biografske podatke o korisniku.

Jasno je da je pored multimodalnih biometrijskih podataka, u bazi neophodno čuvati i informacije o osobama. Novi korisnik u bazi podataka može se kreirati upotrebom komande *CreateUser*. Postoji i mogućnost da se u bazi definišu i podgrupe korisnika (npr. osobe iz Novog Beograda, Banovog Brda, Žarkova, Voždovca ...). Pripadnost korisnika podgrupi može se definisati upotrebom komande *AddUserToSubset*. Sa druge strane, moguće je i ukloniti korisnika iz određene podgrupe korišćenjem komande *RemoveUserFromSubset*.

Postavljanje biografskih podataka za određenog korisnika se vrši upotrebom komande *SetBiographicData*. Brisanje biografskih podataka iz baze se vrši korišćenjem komande *DeleteBiographicData*. Protokolom je predviđen i način za pregled biografskih podataka. Određeni biografskih podaci se mogu izvući iz baze podataka upotrebom komande *GetBiographicData*. Takođe, *ListBiographicData* omogućava izlistavanje svih biografskih podataka za određenog korisnika.



Slika 4. Dijagram klasa komandi za rad sa bazom podataka

Upravljanje biometrijskim podacima podrazumeva slične komande kao iz grupe za upravljanje biografskim podacima. To su *SetBiometricSample*, *GetBiometricSample*, *DeleteBiometricSample* i *ListBiometricData*.

Korišćenjem komande *SetBiometricSample* upisuje se biometrijski uzorak za određenu osobu u bazi podataka. Ukoliko je potrebno izvući neki biometrijski uzorak iz baze podataka, to se može učiniti upotrebom komande *GetBiometricSample*. Za brisanje biometrijskog uzorka određene osobe služi komanda *DeleteBiometricSample*. Takođe je moguće izvući sve biometrijske uzorke iz baze podataka za željenog korisnika i to korišćenjem komande *ListBiometricData*.

### 3.4. Multimodalne komande

Multimodalne komande podrazumevaju komande kojima se koriste funkcionalnosti koje poseduje neki multimodalni biometrijski sistem. U multimodalne komande spadaju: *FuseScores* i *FuseScoresList*. Komanda *FuseScores* služi za fuzionisanje skorova poređenja dobijenih pri verifikaciji, dok i *FuseScoresList* vrši fuziju skorova poređenja dobijenih pri identifikaciji. Pri korišćenju obe komande potrebno je definisati algoritam za fuziju koji se želi primeniti.

## 4. ZAKLJUČAK

Ovaj rad prikazuje komunikacione protokole koji se koriste u okviru MMBIO framework-a za razvoj multimodalnih biometrijskih sistema. Implementacijom definisanih protokola pokušava se rešiti problem interoperabilnosti u biometrijskim sistemima. Komunikacioni protokoli moraju biti dovoljno generički i neophodno je da podržavaju sve funkcionalnosti koje sastavni delovi biometrijskog sistema nude. U okviru rada je predstavljeno nekoliko komunikacionih protokola koji se koriste u različitim segmentima funkcionisanja biometrijskih sistema. To su akvizicija, rad sa biometrijskim rešenjima, rad sa bazom podataka i segment vezan za multimodalni pristup.

Naravno, protokoli predstavljeni u ovom radu imaju i određene nedostatke. Pre svega, sve protokolne poruke projektovane su tako da podrazumevaju sinhronu komunikaciju. Asinhrona komunikacija trenutno nije podržana. Samim tim, prilagođavanje proto-

kola i asinhronom načinu komunikacije predstavlja jedan o pravaca daljeg istraživanja. Takođe, neophodno je definisati polja zaglavlja i informacije koje se prenose protokolnim porukama. Trbalo bi razmotriti i prilagođavanje razvijenih protokola postojećim standardima kao što su CBEFF i/ili BIAS.

## ZAHVALNOST

Ovaj rad je deo projekta Primena multimodalne biometrije u menadžmentu identiteta, finansiranog od strane Ministarstva Prosvete i Nauke Republike Srbije, pod zavodnim brojem TR-32013.

## REFERENCE

- [1] Oficijalna stranica Biometric Web Services, <http://www.nist.gov/itl/iad/ig/bws.cfm>, poslednji pristup 4.8.2013.
- [2] *ISO/IEC 2382-1:1993 - Information technology Vocabulary - Part 1: Fundamental terms*, ISO, 1993.
- [3] Biometric Clients Group, Image Group, Information Access Division, Information Technology Lab – “MBARK brochure”, 2009, National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce
- [4] BioAPI konzorcijum, BioAPI Specifikacija, <http://www.bioapi.org>, 2008.
- [5] CBEFF specifikacija, <http://csrc.nist.gov/publications/nistir/NISTIR6529A.pdf>, NIST, 2004.
- [6] *Specification for WS-Biometric Devices (WS-BD) – Version 1*, Ross J. Micheals, Kevin Mangold et al., NIST, 2012.
- [7] *Biometric Identity Assurance Services (BIAS) SOAP Profile Version 1.0*, 04 November 2011, OASIS Committee Specification 01
- [8] Milovanović, Miloš, Miroslav Minović, and Starčević Dušan. "Interoperability Framework for Multimodal Biometry: Open Source in Action." *Journal of Universal Computer Science* 18.11 (2012): 1558-1575.



## UNAPREĐENJE INTEROPERABILNOSTI BIOMETRIJSKIH SISTEMA PRIMENOM CBEFF FREJMVORKA

### *IMPROVMENT OF BIOMETRIC SYSTEMS INTEROPERABILITY USING CBEFF FRAMEWORK*

Milorad Milinković<sup>1</sup>, Miroslav Minović<sup>2</sup>, Miloš Milovanović<sup>3</sup>, Dejan Simić<sup>4</sup>

<sup>1</sup>FON, milorad.milinkovic@mmklab.org

<sup>2</sup>FON, miroslav.minovic@mmklab.org

<sup>3</sup>FON, milos.milovanovic@mmklab.org

<sup>4</sup>FON, dsimic@fon.rs

**Apstrakt:** Cilj ovog rada je upoznavanje sa CBEFF frejmvorkom kao rešenjem problema interoperabilnosti biometrijskih sistema, uzimajući u obzir veliki broj proizvođača hardvera i softvera prisutnih na tržištu. CBEFF nudi jedinstven frejmvork u vidu smernica kako treba formatirati biometrijski podatak spreman za razmenu u okviru sistema ili sa drugim biometrijskim sistemima nezavisno od proizvođača softvera i hardvera. U radu je prikazana detaljna CBEFF struktura podataka.

**Ključne reči:** CBEFF, biometrijski sistemi

**Abstract:** The aim of this paper is to present CBEFF as a solution to the problem of biometric systems interoperability considering a large number of manufacturers of hardware devices and software as well available on the market. CBEFF offers unique framework in the form of guidance on how to format biometric data ready for exchange within the system or with other biometric systems independent of the manufacturer's software and hardware. This paper presents a detailed CBEFF data structures.

**Kew words:** CBEFF, biometric systems

### 1.UVOD

Globalizacija tržišta i savremeni razvoj biometrijskih tehnologija doveli su prema [1] do problema interoperabilnosti biometrijskih sistema. Suština problema odnosi se prema [1] na razmenu biometrijskih informacija između komponenti jednog ili između više biometrijskih sistema. Kako prema [2] nije postojao jedinstveni format koji bi olakšao razmenu biometrijskih informacija, saradnjom NIST Instituta i BioAPI konzorcijuma nastaje CBEFF (Common Biometric Exchange Formats Framework) kao ideja da se uspostavi jedinstven format za razmenu biometrijskih informacija između različitih sistema. Tako je prema [2] najpre uspostavljen format za razmenu otisaka prstiju, a ubrzo zatim NISTIR 6529 specifikacija koja se odnosi na sve biometrijske modalitete, danas poznata kao CBEFF. Trenutna verzija NISTIR 6529-A prema [2] predstavlja proširenu verziju CBEFF-a koja za razliku od prethodne verzije, može sadržati podatke više biometrijskih modaliteta istovremeno ili više podataka o jednom modalitetu. U ovom radu dato je rešenje problema interoperabilnosti pri razmeni biometrijskih podataka, a to je CBEFF. Definisani su osnovi pojmovi koji se koriste kada

je u pitanju CBEFF, a zatim objašnjenje šta je to CBEFF. Zatim je detaljno opisana CBEFF struktura podataka, svaka sekcija unutar iste i svako polje sa konkretnim elementom biometrijskog podatka koji nosi. Na kraju dat je primer proširene CBEFF strukture za objašnjenjem.

## 2. OSNOVNI POJMOVI

Najpre treba definisati osnovne pojmove koji se koriste u CBEFF-u radi lakšeg razumevanja teksta koji sledi, a prema [2] to su: **BDB** (Biometric Data Block) - sekcija biometrijskih podataka; **CBEFF** (Common Biometric Exchange Formats Framework) – frejmwork formata za razmenu biometrijskih podataka; **CBEFF Basic Structure**: Osnovna CBEFF struktura koja se sastoji od standardnog biometrijskog zaglavlja (Standard Biometric Header - SBH), sekcije biometrijskih podataka (Biometric Data Block - SDB) i (opciono) sekcije potpisa (Signature Block - SB); **CBEFF Client**: Entitet koji definiše BDB strukturu (BDB format owner – BDB vlasnik formata) koji je usaglašen sa CBEFF-om. To uključuje bilo kog proizvođača, telo za standardizaciju, radnu grupu, ili industrijski konzorcijum koji je registrovan kod IBIA udruženja (International Biometric Industry Association) i koji je definisao jedan ili više BDB tipova formata; **CBEFF Nested Structure**: Proširena CBEFF struktura podataka koje se sastoji iz osnovnog zaglavlja (Root Header) koga prate podzaglavlja (Sub-Headers), jedne ili više CBEFF osnovnih struktura i opciono sekcije potpisa (Signature Block); **CBEFF Patron**: Organizacija koja je definisala standard ili specifikaciju (BioAPI konzorcijum, ISO, ANSI itd.) uključujući objekte biometrijskih podataka usklađenih sa CBEFF-om; **Domain of Use**: Oblast primene formata; **MAC** (Message Authentication Code) - kod za autentifikaciju poruke; **Transforming Application**: Aplikacija koja transformiše CBEFF osnovnu strukturu iz jednog patron formata u drugi patron format. Ovo uključuje procesiranje sadržaja BDB-a, ali opciono. Ova legenda će biti od koristi za razumevanje funkcionisanja u okvirima CBEFF-a.

## 3. O CBEFF-U

Prema [2] CBEFF možemo definisati kao niz ili skup opštih smernica za formiranje standarda ili specifikacije koja je usklađena sa istim, a koju kreira neka od gore navedenih patron organizacija (BioAPI, ISO itd.). CBEFF zapis prema [3] sadrži skup elementa biometrijskih podataka koji se koristi za razmenu biometrijskih informacija između različitih komponenti jednog ili između više sistema. CBEFF zapis usklađen je sa (patron) formatom koga definiše neki od standarda. Suštinski deo CBEFF zapisa BDB definiše klijent organizacija koja je registrovana kod IBIA udruženja (International Biometric Industry Association) [4]. Usklađivanje biometrijskih podataka sa standardom ili specifikacijom pri razmeni podatka omogućava nesmetanu razmenu podataka nezavisnu od proizvođača ili biometrijske tehnologije. Ukoliko dva sistema koja razmenjuju podatke koriste različite standarde ili specifikacije koje su u skladu sa CBEFF frejmworkom prema [2] postoje standardizovane aplikacije koje transformišu CBEFF osnovnu strukturu iz jednog patron formata u drugi patron format radi lakše komunikacije, što pospešuje interoperabilnost sistema.



## 4. CBEFF STRUKTURA PODATAKA

Prema [2] postoje dve CBEFF strukture podataka: osnovna (basic) i proširena (nested). Osnovna CBEFF struktura se prema [3] odnosi na jedan modalitet i čini osnovu poslednje verzije multimodalnog CBEFF-a (NISTIR 6529-A). Ona definiše biometrijske elemente podataka. Ovi elementi čine strukture podataka koje su definisane u okviru CBEFF patron-format specifikacije ili standarda. Svaka ova CBEFF specifikacija definiše koji CBEFF elementi podataka se predstavljaju ovim formatom i kako su ovi elementi ekstrahovani i procesirani. Proširena struktura prema [2] može biti veoma kompleksna i uglavno nosi elemente podataka više modaliteta.

### 4.1 CBEFF OSNOVNA STRUKTURA PODATAKA

U osnovnoj strukturi, CBEFF elementi podataka su prema [2] smešteni u polja u okviru CBEFF zapisa (datoteke). Polja su grupisana u tri glavne sekcije (Tabela 1.):

Tabela 1. Osnovna struktura CBEFF zapisa

<b>SBH</b>	<b>BDB</b>	<b>SB</b>
------------	------------	-----------

Svaka sekcija obuhvata polja koja su zahtevana ili opciona.

#### 4.1.1 SBH – STANDARDNO ZAGLAVLJE BIOMETRIJSKIH PODATAKA

SBH se prema [2] sastoji od osnovnih polja koja mogu biti zahtevana ili opciona i nose određeni skup podataka neophodan za razmenu u okviru ili između biometrijskih sistema (Tabela 2.). Svako polje sa opisom prikazano je u Tabeli 2.

Tabela 2. Polja standardnog zaglavlja biometrijskih podataka

Naziv podatka	Zahtevano polje (Z) ili Opciono polje (O)	Opis
SBH bezbednosne opcije	Z	Definiše bezbednost podatka.
Opcije integriteta	Z	Ovo polje definiše koji atribut integriteta ide uz podatak: Potpis ili MAC.
Verzija CBEFF zaglavlja	O	-
Verzija patron zaglavlja	O	Patron format specifikacija ili verzija standarda.
Biometrijski tip	O	Otisak prsta, glas itd.
Biometrijski podtip	O	Dodatno specifikiran u okviru tipa.
Biometrijski tip podatka	O	Nivo procesiranja podatka (sirov, poluprocesiran, procesiran).

Biometrijska svrha	O	Svrha korišćenja podatka (upis, verifikacija).
Kvalitet biometrijskog podatka	O	Nivo kvalitet biometrijskog podatka.
Datum kreiranja podatka	O	Datum i vreme kreiranja biometrijskog podatka.
Period validnosti	O	Trajanje "od-do".
Kreator	O	Tekstualni identifikator vlasnika aplikacije.
Indeks	O	Jedinstveni identifikator podatka u okviru zapisa koji koristi aplikacija.
Podzaglavlje/broj osnovnih struktura	O	Broj CBEFF struktura u nivou ispod zaglavlja CBEFF proširene structure.
Vlanik BDB formata	Z	ID grupe ili proizvođača koji je definisao BDB.
Tip BDB formata	Z	Defiše vlasnik formata.
Identifikator proizvoda (PID)	O	Registrovani identifikator entiteta koji je kreirao biometrijski podataka.
Identifikator patron formata	O	Registrovani identifikator patron formata.
Sekcija biometrijskih podataka	Z	Definiše vlasnik formata. Može biti kodiran.
Potpis	Z	Potpis ili MAC.

Može se zaključiti da je svaki biometrijski zapis čija je struktura ovako definisana standardizovan i spreman za razmenu sa komponentom ili sistemom koji koristi isti CBEFF format. Tako usklađen zapis može se koristiti u različite svrhe (upis, verifikacija itd.).

#### 4.1.2 SEKCIJA BIOMETRIJSKIH PODATAKA (BDB)

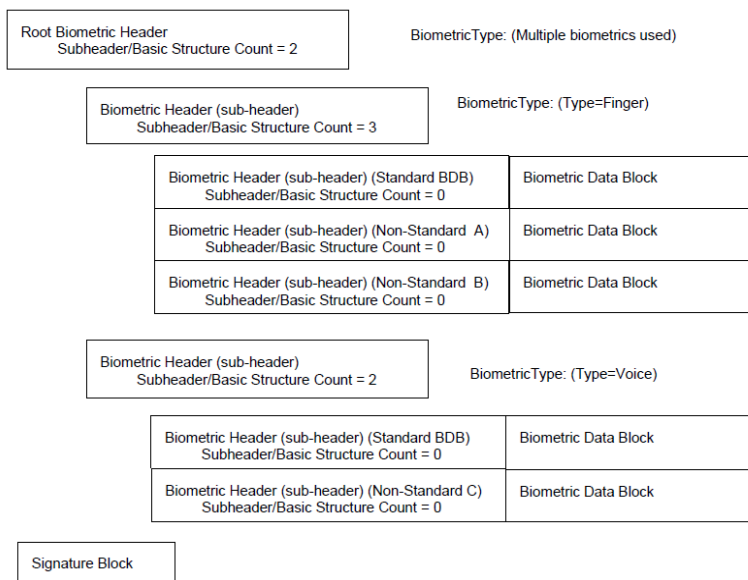
Ova sekcija sadrži biometrijske podatke određenog modaliteta (iris, lice itd.). Predstavlja blok memorije koji je odredio vlasnik tipa podatka (modaliteta). Može biti standardizovan i nestandardizovan u zavisnosti da li ga je usvojilo neko zvanično Telo, Radna grupa ili Konzorcijum. Proizvođač, zvanično Telo za standardizaciju, Radna grupa ili Konzorcijum može da odredi da ovo polje sadrži samo biometrijski šablon, ili može odrediti strukturu za podatke sa dodatnim parametrima i informacijama. Patron format specifikacija može prema [5] da zahteva da BDB bude kodiran (posebno definisana enkripcija - opciono) ili nekodiran.

### 4.1.3 SEKCIJA POTPISA (SB)

Ovo polje sadrži jedinstven potpis ili MAC podatak (sadržaj je određen u patron-format specifikaciji) i predstavlja meru bezbednosti [5].

### 4.2 PROŠIRENA CBEFF STRUKTURA

Proširena struktura postoji ukoliko se radi o razmeni više biometrijskih modaliteta (otisak prsta, lice, glas, iris itd.) i/ili više biometrijskih podataka jednog modaliteta (podaci o otiscima više prstiju). Sadrži osnovno zaglavlje (root header) i podzaglavlja (sub-headers). Svako podzaglavlje odgovara određenom modalitetu ili jednom od podataka određenog modaliteta. Na slici 1. prikazana je proširena struktura. Vidimo da ovaj CBEFF zapis nosi podatke o dva modaliteta: glasu i otisku prsta. BDB sekcija je kako u kom slučaju standardizovana ili nestandardizovana. Zapis je zaštićen potpisom.



Slika 1. Primer proširene CBEFF strukture u originalu

## 5. ZAKLJUČAK

Značaj CBEFF frejmworka i uočavanje prednosti korišćenja istog ogledaju se u defini-sanju i objavljivanju po nekoliko višestrukih standarda i specifikacija, kako američkih (ANSI, BioAPI itd.) tako i međunarodnih (ISO). Činjenica da više patron organizacija mogu definisati standard ili specifikaciju vodi daljem unapređenju postojećih standar-da i kreiranju novih. Konstantno unapređenje standarda i specifikacija trebalo bi da dovede do uspostavljanja jedinstvenog formata za razmenu podataka usklađenog sa CBEFF-om. Naravno, tome bi trebalo da prethodi usvajanje postojećih standarda koji se još uvek uvode na dobrovoljnoj bazi od strane sve većeg broja proizvođača i koris-nika biometrijskih sistema. Takođe, saradnja Tela za standardizaciju, Konzorcijuma i

drugih patron organizacija dodatno bi doprinela razvoju jedinstvenog formata, što i jeste inicijalna ideja NIST Instituta i BioAPI konzorcijuma.

## REFERENCE

- [1] Zvanična web stranica o biometriji: <http://www.biometrics.org>
- [2] Izveštaj o CBEFF-u na web stranici NIST instituta:  
<http://csrc.nist.gov/publications/nistir/NISTIR6529A.pdf>
- [3] <http://en.wikipedia.org/wiki/CBEFF>
- [4] Zvanična web stranica IBIA asocijacije: <http://www.ibia.org/cbeff/>
- [5] Zvanična web stranica softverske kompanije Quanasoft: <http://quantasoft.com/Biometrics.aspx>



V međunarodni naučno-stručni skup  
Informacione tehnologije za elektronsko obrazovanje  
ITeO 2013

Banja Luka, 27-28. septembar 2013. godine



## MJESTO IKT U PROGRAMU HORIZONT 2020

### *POSITION OF ICT IN HORIZON 2020 PROGRAMME*

**Dalibor Drljača<sup>1</sup>, Branko Latinović<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Univerzitet u Istočnom Sarajevu, [drljacad@gmail.com](mailto:drljacad@gmail.com)

<sup>2</sup>Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, [branko.l@apeiron-uni.eu](mailto:branko.l@apeiron-uni.eu)

**Apstrakt:** Horizont2020 je novi program Evropske unije kojim se investira u razvoj istraživanja i inovativnosti. Za ovaj program Evropska komisija je predložila budžet od 80 milijardi EUR u periodu 2014-2020.godina. Informaciono-komunikacijske tehnologije (IKT) predstavljaju okosnicu ovog programa za koje je predviđen okvirni budžet od 16 milijardi EUR. Ovo dovoljno govori o nastojanjima Evrope da podigne naučni i inovativni nivo u oblasti IKT.

**Ključne riječi:** IKT, Europe 2020, Horizont 2020, Inovativna unija, investiranje, istraživanje i razvoj

**Abstract:** Horizont2020 is a new program of the European Union, which is used to invest funds in the development of research and innovation. For this program, the European Commission has proposed a budget of 80 billion euros in the period 2014-2020. Information and communication technologies (ICT) are the backbone of this program with estimated indicative budget of 16 billion euros. This shows Europe's efforts to raise the level of scientific and innovative in the field of ICT.

**Keywords:** ICT, Europe2020, Horizon2020, Innovation Union, investment, R&D

## UVOD

Evropska unija nije u stanju da ravnopravno parira SAD-u i Japanu koje prednjače u ovdje. Kao izlaz iz takve situacije, ali i radi ostvarivanja drugih društvenih ciljeva i cjelokupnog napretka društva u zemljama članicama, Unija je u svojim dugoročnim i kratkoročnim strateškim dokumentima identifikovala razvoj i unapređenje IKT sektora kao osnove daljeg napretka u Evropi. Ovo je posebno naglašeno Evropa2020<sup>1</sup> strategiji i Inovativnoj uniji<sup>2</sup>. Ulaganja u inovativnost i nauku se smatraju okosnicom daljeg razvoja ove oblasti, pa je s tim u vezi, u narednom budžetskom periodu Evropska

---

<sup>1</sup> [http://ec.europa.eu/europe2020/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm)

<sup>2</sup> [http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm)

komisija predložila investiranje od 16 milijardi EUR kroz svoj Horizont2020<sup>3</sup> okvirni program finansiranja nauke i istraživanja.

Evropske zemlje investiraju gotovo 1% BDP<sup>4</sup> manje sredstava nego SAD ili 1.5% manje od Japana godišnje u istraživanje i razvoj. Zbog toga, hiljade istraživača i inovatora svoju priliku traže u „tehnološki naprednijim“ zemljama, gdje su uslovi za bavljenje istraživanjem i inovatorstvom bolji. Inovativna unija je veoma važna za budućnost razvoja Evrope u cjelini. Ako bi se postigao cilj investiranja 3% EU BDP-a u istraživanje i razvoja do 2020, procjena je da bi se na taj način kreiralo 3.7 miliona poslova te da bi povećali godišnji BDP na €700 milijardi do 2025.godine<sup>5</sup>. Uspjeh ovakvog koncepta, koji je planirala Evropska komisija, predviđa velike promjene u IKT sektoru ali i u društvu. Očekivane promjene najpreciznije su opisane u Digitalnoj Agendi za Evropu<sup>6</sup> koja je predstavlja osnovni strateški dokument razvoja IKT u Evropi, pored Inovativne unije. Digitalna agenda i Inovativna unija su stubovi inicijative Pametan rast (engl. *Smart growth*) koja je jedna od tri inicijative strategije EUROPE2020.

## **HORIZONT 2020- OKVIRNI PROGRAM FINANSIRANJA NAUKE**

Horizont 2020 program je predviđen za budžetski okvir od 2014 do 2020.godine u iznosu od približno 80 milijardi EUR. Ovo je veliki porast sredstava koja se namjeravaju investirati u istraživanje i inovativnost imajući na umu da je prethodni program FP7 (Framework Programme 7, 2007-2013) imao na raspolaganju nešto više od 50 milijardi EUR. Iskustva iz prethodnih okvirnih programa i nastojanja da se novac pametno investira, kao posljedicu imaju ovo povećanje.

Osnovna karakteristika Horizont 2020 jeste da će biti daleko jednostavniji od svog prethodnika budući da će biti baziran na jednom setu pravila za sve projekte. U Horizontu 2020 istraživačima i kreativcima će biti ponuđena jednostavna pravila prijavljivanja projekata i njihovog pravljenja, kako bi oni više vremena posvetili kreativnom radu, a ne administrativno-tehničkim pitanjima. Druga novost koju donosi Horizont 2020 jeste uvezivanje Okvirnog programa za nauku (bivši FP7) sa Okvirnim programom za konkurentnost i inovativnost (engl. *Competitiveness and Innovation Framework Programme – CIP*) i sa Evropskim institutom za Inovativnost i Tehnologiju (engl. *European Institute of Innovation and Technology – EIT*). Objedinjavanjem ova tri fonda nastoje se povećati sredstva koja će biti dodjeljena projektima, pa se očekuje da će i prosječni iznos granta biti viši.

Predložena podrška istraživanju i inovativnosti pod Horizont 2020 će<sup>7</sup>:

---

<sup>3</sup> [http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index\\_en.cfm?pg=h2020](http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index_en.cfm?pg=h2020)

<sup>4</sup> BDP – bruto domaći proizvod

<sup>5</sup> [http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index\\_en.cfm?pg=madeineurope](http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm?pg=madeineurope)

<sup>6</sup> <http://ec.europa.eu/digital-agenda/>

<sup>7</sup> [http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index\\_en.cfm?pg=h2020](http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index_en.cfm?pg=h2020)

- Ojačati evropsku poziciju u nauci pomoću budžeta od 24.598.000.000 EUR. Ovim će se dati podsticaj vrhunskim istraživanjima u Evropi, uključujući i povećanje od 77% za veoma uspješni Evropski istraživački savjet<sup>8</sup>.
- Ojačati industrijsko liderstvo u inovativnosti sa 17.938.000.000 EUR. Ovo podrazumijeva glavne investicije u ključne tehnologije, bolji pristup kapitalu i podršku malim i srednjim preduzećima.
- Osiguranje 31.748.000.000 EUR za pomoć adresiranju glavnih problema svih evropljana, kao što su klimatske promjene, razvoj održivog transporta i mobilnosti, činjenje obnovljive energije pristupačnijom, osiguranje bezbjednosti hrane i opšte sigurnosti ili suočavanje sa izazovima populacije koja stari.

### ***1.1. Prioritet 1. – Izvrsna nauka***

Vrhunska nauka predstavlja osnov sutrašnjih tehnologija i predvodnik svih pozitivnih promjena u društvu. Samo vrhunska nauka može da osigura razvoj novih tehnologija koje će kreirati nova radna mjesta, zadrži sve talentovane pojedince i čime će se stabilizovati ekonomske prilike u Evropi. Razvoj istraživanja na granici nauke, saradnja na inovacijama, mobilnost istraživača radi širenja znanja i iskustva, kao i jačanje istraživačke infrastrukture su osnovne karakteristike i ciljevi prioriteta izvrsna nauka.

### ***1.2. Prioritet 2 – Industrijsko liderstvo***

Prepoznavši važnost ključnih tehnologija Evropska komisija predlaže strateško investiranje u iste čime bi podržali inovativnost između postojećih i nastajućih sektora. Da bi Evropa postala industrijski lider potrebno je privući više privatnog kapitala koji bi bio investiran u istraživanje i inovacije putem inovativnih malih i srednjih preduzeća koja bi svojim aktivnostima kreirali poslove i nova radna mjesta.

### ***1.3. Prioritet 3 – Društveni izazovi***

Horizont 2020 se suočiti i sa društvenim izazovima pomažući da se premosti jaz između istraživanja s jedne strane i tržišta s druge strane. Ovo se nastoji postići tako što se se pomoći inovativnim preduzećima da razviju svoja tehnološka otkrića u održive proizvode sa realnim tržišnim potencijalom. Ovakav pristup okrenut prema tržištu uključivaće i kreiranje partnerstava sa privatnim sektorom i zemljama članicama kako bi zajednički okupili potrebne resurse. Društveni izazovi su razni i proizilaze iz društvenih i političkih ciljeva Evropske unije – klimatske promjene, zaštita okoline, energija, transport i dr. Svi ovi društveni izazovi su teško rješivi bez IKT, inovacija i putem multidisciplinarnе saradnje.

---

<sup>8</sup> European Research Council – ERC, <http://erc.europa.eu/>

## MJESTO IKT U H2020 PROGRAMU

IKT ima veoma važnu ulogu u Horizontu 2020. Možda to na prvi pogled nije očigledno, ali Evropska unija je povećala investicije u IKT za 46% u Horizontu 2020 u odnosu na prethodni program čime će se podržati više rizična IKT istraživanja i inovacije koje mogu da pruže nova radna mjesta. Budžet za IKT u Horizontu 2020 se procjenjuje na više od 16 milijardi EUR što je značajno povećanje u odnosu na FP7. Predviđa se da će na IKT u Izvršnoj nauci otpasti 4 milijarde EUR, od čega najveći dio za FET akcije. U Industrijskom liderstvu taj iznos je dvostruk – 8 milijardi EUR – gdje je dio predviđen za javno-privatna partnerstva, a dodatne 4 milijarde EUR za IKT aktivnosti je predviđen u Društvenim izazovima.

Horizont 2020 će podržati razvoj<sup>9</sup>:

- nove generacije komponenti i sistema uključujući mikro/nano-elektronske i fotonske tehnologije, komponente i „embeded“ (ugrađeno) sistemsko inženjerstvo.
- narednu generaciju računarstva, napredne računarske sisteme i tehnologije.
- infrastrukture, tehnologije i servise za Internet budućnosti.
- tehnologije sadržaja i upravljanje informacijama, uključujući IKT za digitalni sadržaj i kreativnost.
- naprene interfejsa i robote, te robotiku i „inteligentne prostore“<sup>10</sup>.

### 1.4. IKT u Industrijskom liderstvu (Prioritet 1)

Fokus Horizont 2020 je na razvoju evropskih industrijskih kapaciteta u ključnim i potencijalnim tehnologijama (engl. *Key Enabling Technologies* (KETs) i sljedećim oblastima:

- **Komponente i sistemi** – Inteligentni i ugrađeni (*embedded*) sistemi, mikro-nano- i biosistemi, organska elektronika, integracije velikog obima, tehnologije za Internet stvari (engl. *Internet of Things*), inteligentni integrisani sistemi, sistemi sistema, inženjering kompleksnih sistema.
- **Računarstvo sljedeće generacije** – arhitektura procesora i sistema, softver i servisi, tehnologije lokalizacije, računarstvo u oblaku (engl. *Cloud computing*), paralelno računarstvo i simulacioni softver.
- **Internet budućnosti** – mreže računara, softver i servisi, sigurnost privatnost i povjerenje, bežične i optičke komunikacije, interaktivne i imerzivne multi-medije.
- **Menadžment informacija i sadržaja** – Tehnologije za jezike, učenje, interakciju, digitalno arhiviranje, pristupi sadržaju i analitika podataka, rudarenje podataka, mašinsko učenje, statistička analiza i vizuelno računarstvo i programiranje.

---

<sup>9</sup> [http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact\\_sheet\\_on\\_ict\\_in\\_horizon\\_2020.pdf](http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact_sheet_on_ict_in_horizon_2020.pdf)

<sup>10</sup> Inteligentni prostori se odnose na izgrađena okruženja, kao što su stanovi, kancelarije, muzeji, bolnice, škole, šoping centri, univerziteti te otvorene zone kojima je omogućena saradnja pametnih objekata i sistema, kao i za sveprisutne interakcije s čestim i sporadičnim posjetiocima.



- **Napredni interfejsi i roboti** – Servisna robotika, spoznajni sistemi, napredni interfejsi, inteligentni prostori, mašine vještačkog mozga
- **Tehnologije mikro i nano i fotonika** – Napredni procesi, proizvodne tehnologije i razvoj novih tehnologija sa novim biznis modelima.

### 1.5. IKT u Društvenim izazovima (Prioritet 2)

Horizont 2020 predviđa rješavanje veoma kritičnih društvenih izazova upotrebom savremenih IKT u sljedećim oblastima:

- **Zdravlje, demografske promjene i blagostanje** - e-zdravlje, poboljšana dijagnostika, poboljšane tehnike nadzora pacijenata, prikupljanje i obrada medicinskih podataka, aktivno starenje, asistiranje (potpomognuto) življenje.
- **Sigurna, čista i efikasna energija** –Inteligentni gradovi, energetske efikasne građevine, inteligentne energetske i ostale mreže, inteligentno mjerenje potrošnje energenata.
- **Inteligentni, zeleni i integrisani transport** – Inteligentna transportna oprema, infrastruktura i servisi, inovativni transportni menadžment sistemi, aspekti sigurnosti u transportu.
- **Klimatske aktivnosti, efikasnost resursa i novi materijali i sirovine** – Korištenje inovacija u IKT za povećanje efikasnosti resursa, praćenje i nadzor eksploatacije sirovina.
- **Inkluzivna, inovativna i reflektivna društva** – Digitalna inkluzija (uključeno), društvene i inovativne platforme, e-uprava i servisi, e-učenje, e-kultura.
- **Bezbjedna društva** – Sajber sigurnost (sigurnost na Internetu), obezbjeđenje privatnosti i zaštite i ljudskih prava na Internetu.

### 1.6. IKT u Izvršnoj nauci (Prioritet 3)

Fokus IKT u ovom prioritetu biće na tri osnovne kategorije: 1) Budućim i nastajućim tehnologijama (FET), 2) istraživačkoj infrastrukturi (engl. *e-Infrastructure*) i 3) digitalnoj nauci (engl. *Digital science*).

Vizija uvođenja **e-Infrastrukture** jeste da svaki istraživač bude „digitalan“ kako bi se omogućio digitalni pristup Evropskom istraživačkom prostoru (engl. *European Research Area*) i objedinjavanjem elektronskih identiteta istraživača, kako je to definisano ERA Komunikacijom o naučnoj informaciji<sup>11</sup>.

Implementacija **HPC<sup>12</sup> strategije** putem javno-privatnih partnerstava treba da dovede do razvoja usluga, aplikacija i exaFLOPS<sup>13</sup>-tehnologija. HPC ima fundamentalnu ulogu u kreiranju inovativnog liderstva i kao takav ima veliki uticaj na rješavanje društ-

---

<sup>11</sup> ERA Communication COM(2012) 401

<sup>12</sup> Engl. *High Performance Computing* – Računarstvo visokih performansi (razvoj super-računara i softvera koji radi na njima uz primjenu paralelne obrade algoritama i softvera)

<sup>13</sup> ExaFLOPS – izvršavanje  $10^{18}$  operacija sa pokretnim zarezom u sekundi

tvenih izazova omogućavajući povećanje industrijske konkurentnosti. Vizija Evropske komisije je da Evropa postane lider u snabdjevanju sa i upotrebi HPC sistema i usluga kombinovanjem razvoja sljedeće generacije HPC sistema (baziranih na exaFLOPS tehnologijama), osiguranjem pristupa najboljim super-računarima i uslugama kako univerzitetima tako i firmama, kako bi bili u stanju doprinijeti razvoju niza HPC aplikacija koje bi se „vrtile“ na ovim super-računarima.

Predviđeno je da FET akcije budu organizovane u tri grupe (v. Ilustracija 3.):

- FET OPEN – koji bi se bavio ranim idejama i mehanizmima ranog otkrivanja i podsticanja novih ideja, razvoja i trendova u ovim tehnologijama. Ove akcije bi radile na otkrivanju novih osnova za radikalno nove buduće tehnologije kojim bi se prešla granica postojećih paradigmi u IKT.
- FET PROACTIVE – koji bi se bavio implementacijom i unapređenjem servisa, aplikacija i sistema koji su u vezi sa Industrijskim liderstvom i Društvenim izazovima.
- FET FLAGSHIP – koji bi se bavio novom dimenzijom FET i dugoročnim planovima razvoja (do 10 godina unaprijed). Zadatak ovih inicijativa bi bio da se uhvate u koštac sa predviđanjem naučnog i tehnološkog napretka dekadu unaprijed, da poveže nacionalne, regionale i evropske napore u ovoj oblasti, kao i da utiče na transformaciju nauke, tehnologije, privrede i društva u cjelini.

## ZAKLJUČAK

Horizont 2020 je okvirni program Evropske unije kojim se investira 80 milijardi EUR u istraživanje i inovativnost. Ovo je program nasljednik prethodnih 7 Okvirnih programa koji su bili zaduženi za finansiranje ove oblasti. Horizont 2020 čini dio budžeta Evropske unije za period 2014.-2020. godine kojim se komplementiraju sredstva Strukturalnih fondova (dostupnih zemljama članicama). Ovaj program čini okosnicu Inovativne unije koja je ključna komponenta Pametnog razvoja, jednog od tri stuba strategije Evropa 2020 čiji je cilj odgovoriti na ekonomsku krizu investiranjem u buduće poslove i rast, adresirati pitanja zaštite životne okoline, egzistencije i bezbjednosti svih evropljana, a sve uz jačanje pozicije Evropske unije na globalnom tržištu istraživanja, inovacija i tehnologija. Horizont 2020 je podijeljen na tri dijela: Izvrsnu nauku, Industrijsko liderstvo i Društvene izazove. Za jačanje evropske pozicije u svjetskoj nauci planirano je izdvajanje od približno 25 milijardi EUR, za jačanje industrijskog liderstva nešto manje od 18 milijardi EUR, te za suočavanje sa društvenim izazovima skoro 32 milijarde EUR. Za rješavanje strategijom navedenih i identifikovanih problema, Evropa je identifikovala IKT kao okosnicu svog daljeg razvoja. Zbog toga, budžet za IKT istraživanja i inovacije se procjenjuje na približno 16 milijardi EUR, ali ne koncentrisano u jednom dijelu, već raspoređeno u sve tri komponente (specifična programa) Horizonta 2020. Tako su za IKT istraživanja i inovacije u Izvrsnoj nauci planirane 4 milijarde EUR, u Industrijskom liderstvu 8, a u Društvenim izazovima dodatne 4 milijarde EUR.

Na istraživačima u Republici Srpskoj u oblasti IKT je da shvate značaj ovih sredstava i mogućnosti saradnje sa partnerima iz Evrope, kako bi i oni dali svoj doprinos unapređenju IKT, ali i cjelokupnog evropskog društva.

## REFERENCE

- [1] EUROPE 2020, [http://ec.europa.eu/europe2020/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm)
- [2] Innovative Union, [http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm)
- [3] Digital Agenda for Europe, <http://ec.europa.eu/digital-agenda/>
- [4] HORIZON 2020, [http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index\\_en.cfm?pg=h2020](http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index_en.cfm?pg=h2020)
- [5] Fact sheet on ICT in Horizon2020, [http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact\\_sheet\\_on\\_ict\\_in\\_horizon\\_2020.pdf](http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact_sheet_on_ict_in_horizon_2020.pdf)
- [6] ERA Communication COM(2012)401 final
- [7] Svetlana Klessova „*The PICTURE project, ICT R&I priorities in EaP, areas of cooperation*“, Infoday "ICT in HORIZON 2020", Kyiv, Ukraine, 23rd May 2013. (Prezentacija)
- [8] Morten Møller „*JCT Research and Innovation in Horizon 2020*“, DG CONNECT, EU, Brisel (Prezentacija)



V međunarodni naučno-stručni skup  
Informacione tehnologije za elektronsko obrazovanje  
ITEO 2013

Banja Luka, 27-28. septembar 2013. godine



## KORIŠĆENJE *DECISION TREE* KLASIFIKATORA ZA ANALIZIRANJE STUDENTSKIH AKTIVNOSTI

### *USE OF DECISION TREE CLASSIFIER FOR ANALYZING STUDENTS' ACTIVITIES*

**Snježana Milinković, Mirjana Maksimović**

*Elektrotehnički fakultet Istočno Sarajevo*

**Apstrakt:** U ovom radu izvršena je analiza podataka o studentskim aktivnostima na kursu Uvod u programiranje koji se izvodi na Elektrotehničkom fakultetu u Istočnom Sarajevu. Na osnovu podataka koji su čuvaju u Moodle bazi podataka razvijen je model predviđanja uspješnosti studenata pri polaganju završnog ispita sa ciljem identifikovanja varijabli koje mogu pomoći nastavnicima u predviđanju studentskih performansi i donošenja određenih preporuka kojim bi se pojedine aktivnosti unaprijedile i time direktno uticalo na povećanje prolaznosti na kursu. Model je kreiran korišćenjem decision tree klasifikatora a eksperimenti su izvođeni korišćenjem WEKA data mining alata. Analiziran je uticaj ulaznih atributa na performanse modela a primjenom odgovarajućih tehnika postignuta je veća tačnost generisanih modela.

**Ključne riječi:** decision tree, moodle, performanse studenata

**Abstract:** In this paper students' activities data analysis in the course Introduction to programming at Faculty of Electrical Engineering in East Sarajevo is performed. Using the data that are stored in the Moodle database, the model was developed to predict students' performance in successfully passing the final exam. The goal was to identify variables that could help teachers in predicting students' performance and making specific recommendations for improving individual activities that could directly influence final exam successful passing. The model was created using decision tree classifier and experiments were performed using the WEKA data mining tool. The effect of input attributes on the model performances is analyzed and applying appropriate techniques a higher accuracy of the generated model is achieved.

**Key Words:** decision tree, moodle, students' performances

## 1. UVOD

Napredak u domenu korišćenja informaciono - komunikacionih tehnologija uzrokovao je dramatične promjene u načinu na koji se prenosi i stiče znanje. Elektronsko učenje (*e-learning*) je postala oblast u koju se ulažu značajni istraživački naponi sa ciljem unapređenja postojećih i pronalazjenja novih i atraktivnih metoda diseminacije znanja. Osnovna težnja je povećanje motivacije korisnika *e-learning* kurseva i postizanje što boljih ishoda učenja. Sistemi za upravljanje učenjem (*Learning Management System - LMS*) su softverske aplikacije koje se koriste za kreiranje, organizaciju i administraciju *e-learning* kurseva. To su softveri specijalno projektovani za potrebe

edukacije. Ove aplikacije omogućavaju *user-friendly* pristup sadržaju za učenje, lako kreiranje i prezentaciju materijala za učenje, interaktivnu komunikaciju među korisnicima, kreiranje testova za provjeru znanja, anketiranje korisnika, ocjenjivanje aktivnosti, itd. Jedan od LMS sistema koji se veoma mnogo koristi u akademskim zajednicama u svijetu je Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) [1]. Moodle omogućava relativno jednostavno kreiranje elektronskih kurseva, odnosno prilagodavanje tradicionalnih kurseva obliku pogodnom za elektronsko učenje. Pored toga, Moodle omogućava praćenje svih aktivnosti njegovih korisnika. Informacije o aktivnostima ostaju sačuvane za svakog pojedinačnog korisnika u bazi Moodle sistema i dostupne su administratorima sistema u svakom trenutku. Ova mogućnost Moodle aplikacije je veoma značajna jer se na takav način akumuliraju ogromne količine potencijalno korisnih podataka. Transformacijom i diskretizacijom podataka iz baze sistema Moodle, koji se dobijaju iz različitih izvještaja o aktivnostima, može da se dobije forma koja je pogodna za primjenu *data mining* algoritama [2].

*Data mining* se obično definiše kao proces otkrivanja korisnih obrazaca ili znanja iz različitih izvora podataka [3]. Osnovni cilj *data mining* tehnika je pronalaženje i opisivanje strukturnih obrazaca u podacima sa ciljem pokušaja objašnjenja veza među podacima i kreiranja prediktivnih modela na osnovu njih [4]. *Data mining* je multidisciplinarna oblast koja uključuje mašinsko učenje, statistiku, baze podataka, vještačku inteligenciju, teoriju informacija i vizuelizaciju [3]. Jedan od najčešćih zadatka koji se koristi u *data mining* aplikacijama je klasifikacija. Proces *data mining*-a se sastoji od tri osnova koraka: pretprocesiranje, primjena *data mining* algoritma i obrada dobijenih obrazaca ili znanja.

*Data mining* se može primjeniti za istraživanje i analizu podataka koji dolaze iz edukativnih okruženja. U tom slučaju radi se o tzv. edukacionom *data mining*-u. Edukacioni *data mining* je disciplina koja se proteklih godina počela intenzivno razvijati a bavi se razvojem metoda za istraživanje jedinstvene vrste podataka koji dolaze iz obrazovnog konteksta [5]. Glavni cilj je otkrivanje implicitnih i korisnih obrazaca ili znanja o načinima na koji studenti uče i faktora koji utiču na njihovo učenje. Dobijeno znanje se može koristiti za pružanje povratne informacije nastavnicima sa ciljem unapređenja procesa izvođenja nastave kroz što kvalitetnije i lakše vođenje studenata kroz proces učenja i postizanje što boljih ishoda učenja.

U posljednjih nekoliko godina sprovedeno je mnogo istraživanja u oblasti edukacionog *data mining*-a. Pregled trenutnog stanja i ostvarenog napretka u razvoju i primjeni edukacionog *data mining*-a dat je u [5]. Primjenom *data mining* algoritama može se izvršiti predikcija postignutog uspjeha i konačne ocjene pri polaganju ispita [6 – 8]. Osnovni zadatak pri kreiranju uspješnog modela predikcije je identifikovati faktore koji imaju uticaj na klasnu promjenljivu i odabir *data mining* algoritma koji daje najbolje rezultate na posmatranom skupu podataka. Akcenat u istraživanju se može staviti na korišćenje *data mining* metoda za analiziranje kvaliteta i načina korišćenja sadržaja koji se kroz *e-learning* kurseve prezentuje studentima [9]. U [10], primjenom *data mining* metoda, vrši se rangiranje faktora koji utiču na predviđanje akademskih performansi sa ciljem identifikovanja studenata koji će teže savladati

studije. Analiziranje uticaja pojedinih *e-learning* alata na postizanje studentskih ciljeva obrađeno je u [11].

U ovom radu analizira se uticaj pojedinih aktivnosti na kursu Uvod u programiranje koji se izvodi na Elektrotehničkom fakultetu u Istočnom Sarajevu na ostvarene studentske performanse. Metodom slučajnog uzorka odabrani su podaci prikupljeni u Moodle bazi podataka za jednu generaciju studenata. Analiziranjem podataka o aktivnostima na kursu koji su čuvaju u Moodle bazi podataka razvijen je model predviđanja uspješnosti studenata pri polaganju završnog ispita. Model je kreiran korišćenjem *decision tree* klasifikatora. Eksperimenti su izvođeni korišćenjem WEKA *data mining* alata [12]. Analiziran je uticaj ulaznih atributa na performanse modela a primjenom odgovarajućih tehnika postignuta je veća tačnost generisanih modela.

## **2. ORGANIZACIJA KURSA, PRIKUPLJANJE I PRETPROCESIRANJE PODATAKA**

Za potrebe ovog istraživanja prikupljeni su i analizirani podaci o studentima koji su pohađali kurs Uvod u programiranje koji se izvodi u ljetnom semestru na prvoj godini studija na Elektrotehničkom fakultetu Istočno Sarajevo. Metodom slučajnog uzorka izdvojeni su podaci o studentima sa sva tri studijska programa koji se izvode na fakultetu. Elektronski kurs za posmatrani predmet je realizovan kao dopuna tradicionalnom načinu držanja nastave tj. primjenjen je koncept mješovitog učenja (*blended learning*). Osnovni cilj kreiranja elektronskog kursa je poboljšavanje efikasnosti klasičnog načina održavanja nastave. Kurs je kreiran na Moodle platformi i korišćen je za obezbjeđivanje različitih resursa za učenje i lakšu komunikaciju sa studentima. Sadržaj predmeta, pa samim tim i pratećeg elektronskog kursa, organizovan je kroz tri cjeline: predavanja, auditorne vježbe i laboratorijske vježbe. U sklopu predispitnih aktivnosti studenti su obavezni da pohađaju i izvrše uspješnu odbranu 3 ciklusa laboratorijskih vježbi. Ostale aktivnosti na kursu kao što su izrada domaćih zadataka i uspješno urađeni zadaci na tzv. pripremnim ciklusima laboratorijskih vježbi, pristupi lekcijama, forumima, i ostalim resursima kursa, nisu dio obaveznih predispitnih aktivnosti ali se boduju određenim brojem poena koji predstavljaju bonus u odnosu na maksimalan obavezni broj poena koje student može osvojiti.

Iz Moodle baze podataka izdvojeni su zapisi o aktivnostima studenata koje su se bodovale u toku trajanja semestra. Da bi se mogle primjeniti *data mining* tehnike potrebno je izvršiti pretprocesiranje ulaznih podataka. U početnoj fazi pretprocesiranja odbačeni su podaci o studentima koji nisu ostvarili minimum bodova potrebnih za uspješnu odbranu obaveznih laboratorijskih vježbi. Zatim je izvršeno identifikovanje i odbacivanje atributa koji nemaju prediktivnu vrijednost kao što su broj indeksa, ime i prezime, itd. Postupkom ručne diskretizacije [8] numeričke vrijednosti koje su predstavljale dobijenu konačnu ocjenu klasnog atributa Rezultati transformisane su u nominalne vrijednosti u skladu sa konkretnim potrebama izvođenja pojedinih eksperimenata. Nakon toga je korišćenjem metoda filtera *InfoGain* izvršena procjena vrijednosti ulaznih atributa u odnosu na klasni atribut. Na takav način su u skupu podataka za učenje identifikovani i odbačeni atributi koji nemaju uticaj na vrijednost klasnog atributa. Pretprocesiranje podataka je postupak na koji se obično troši mnogo

vremena i zahtijeva mnogo rada, ali to je apsolutno neophodan korak za uspješnu primjenu *data mining* tehnika i algoritama.

### **3. PRIMJENA J48 *DECISION TREE* KLASIFIKATORA NA ODABRANI SKUP PODATAKA**

Stablo odlučivanja (*decision tree*) je veoma popularan metod za klasifikaciju i odlučivanje. To je tehnika odlučivanja koja se temelji na odnosima između strategija i stanja, a koristi se za rješavanje mnogobrojnih problema. Korišćenjem serije pitanja i pravila za kategorizaciju podataka, predviđaju se ishodi. Stablo odlučivanja nastaje grananjem kao posljedica ispunjenja uslova klasifikacijskih pitanja. Svako pitanje će podijeliti podatke u podskupove koji su homogeniji nego viši skup. Ako pitanje ima dva odgovora, tada će kao odgovor na pitanje nastati dva podskupa (binarno stablo). Koliko pitanje ima odgovora toliko će podskupova nastati. Samim tim vrši se klasifikacija pojedinih podataka. Predviđanje ponašanja pojedinog klijenta može se izvesti na temelju njegovog pripadanja pojedinom skupu (u koji je svrstan na osnovu niza pitanja i uslova), za koji se zna kako će se ponašati. Prilikom izgradnje stabla odluke važno je znati postaviti pravo pitanje. Pitanje je utoliko bolje, ukoliko će se njime bolje organizovati podaci, odnosno ukoliko će se nakon toga stvoriti podskupovi koji su homogeniji. Glavna prednost *decision tree* klasifikatora jeste njihova brzina klasifikacije. Modeli koji se baziraju na stablu odlučivanja razlikuju se po algoritmima koji zahtijevaju obilježja pojedinih podataka na bazi kojih se kreiraju pitanja [4]. U ovom radu prikazano je korišćenje J48 *decision tree* koje je implementacija C4.5 algoritma u WEKA *data mining* alatu [12].

#### **3.1. Rezultati simulacija**

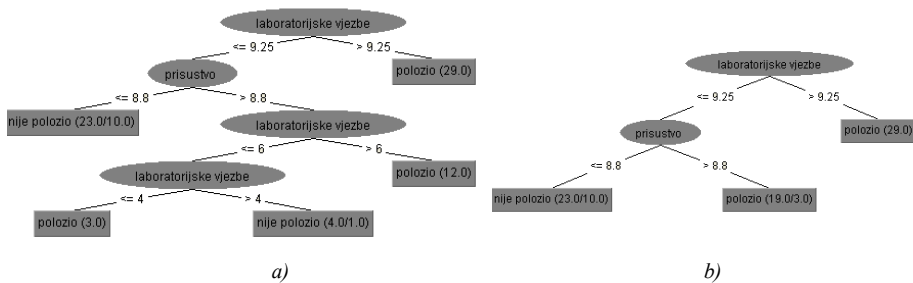
Sa ciljem dobijanja što više korisnih informacija o uticaju pojedinih atributa na uspješnost studenata na kursu Uvod u programiranje i ostvarivanje što većeg procenta korektno klasifikovanih instanci, u radu je izvršeno nekoliko eksperimenata:

1. Posmatraju se atributi: laboratorijske vježbe (ukupno), prisustvo i rezultati (položio i nije položio).
2. Posmatraju se atributi: laboratorijske vježbe prvog, drugog i trećeg ciklusa (L1, L2 i L3 pojedinačno), prisustvo i rezultati (položio i nije položio).
3. Posmatraju se atributi: laboratorijske vježbe (ukupno), prisustvo i rezultati (položio u junsko-julskom roku, položio u ostalim rokovima i nije položio).
4. Posmatraju se atributi: laboratorijske vježbe prvog, drugog i trećeg ciklusa (L1, L2 i L3 pojedinačno), prisustvo i rezultati (položio u junsko-julskom roku, položio u ostalim rokovima i nije položio).

Atribut Rezultati u sva 4 eksperimenta označen je kao klasni odnosno kao odzivna promjenljiva.

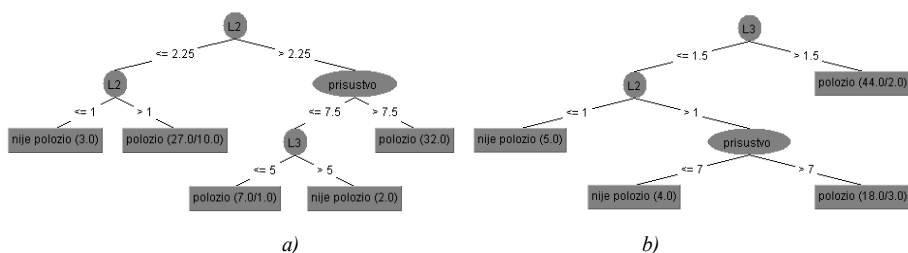
U prvom eksperimentu, nakon primjene J48 klasifikatora ostvarena je tačnost od 71.8% i kreirano je stablo prikazano na Slici 1 a). Brojevi navedeni u zagradi predstavljaju broj instanci dodijeljenih tom čvoru praćeni brojem neispravno klasifikovanih

instanci. Minimalni broj instanci po čvoru (*minNumObj*) je zadržan na 2 i tokom izvođenja eksperimenta primjenjena je 10-struka unakrsna validacija koja predstavlja standardni način za predviđanje stope greške tehnike učenja datog fiksnog uzorka podataka. Podaci su podijeljeni u 10 dijelova u kojima su klase zastupljene u približno istom odnosu kao u punom setu podataka. Svaki dio se izvodi po redu i šema učenja se obučava na preostalim devet desetina, a zatim se stopa greške obračunava na setu testnog uzorka. Dakle, postupak učenja se provodi ukupno 10 puta na različitim trening setovima (svaki set ima mnogo toga zajedničkog sa ostalim). Konačno, nalazi se prosječna vrijednost 10 procijenjenih grešaka kako bi se dobila procjena ukupne greške [4]. Ukoliko bi se minimalni broj instanci po čvoru (*minNumObj*) povećao na 3 dobilo bi se jednostavnije stablo prikazano na Slici 1 b) ali bi tačnost korektno klasifikovanih instanci bila manja od prethodnog slučaja i iznosila 70.4%.



Slika 1. Stablo odluke (prvi eksperiment): a) polazni model, b) model ostvaren povećanjem minimalnog broja instanci po čvoru

Posmatranjem uticaja pojedinačnih laboratorijskih vježbi i prisustva na rezultat ostvaren na ispitu, u drugom eksperimentu, primjenom J48 *decision tree* i 10-struke unakrsne validacije, ostvarena je tačnost od 74.6%. Kreirano stablo prikazano je na Slici 2 a). Sa slike se može vidjeti da se na stablu nigdje ne pojavljuje prva laboratorijska vježba L1. Zbog toga su u konkretnom primjeru sa *SelectAttribute* kartice primjenjeni procjenitelji atributa: *InfoGainAttributeEval* i *GainRatioAttributeEval* sa *Ranker* metodom pretrage. *InfoGainAttributeEval* predstavlja procjenu vrijednosti atributa mjerenjem njegove informativnosti u odnosu na klasu. *GainRatioAttributeEval* predstavlja procjenu vrijednosti atributa mjerenjem relativne informativnosti u odnosu na klasu [4].



Slika 2. Stablo odluke (drugi eksperiment): a) polazni model, b) model ostvaren nad izbalansiranim podacima



Rezultati procjene i rangiranja atributa na osnovu njihovih individualnih vrijednosti prikazani su u Tabeli 1. Atributi sa procjenom manjom od 0.01 treba da budu isključeni iz analiziranog skupa podataka.

Tabela 1. Rezultati procjene i rangiranja atributa

Atribut	<i>InfoGainAttributeEval</i>	<i>GainRatioAttributeEval</i>
L1	0	0
L2	0.226	0.258
L3	0.193	0.219
prisustvo	0.126	0.125

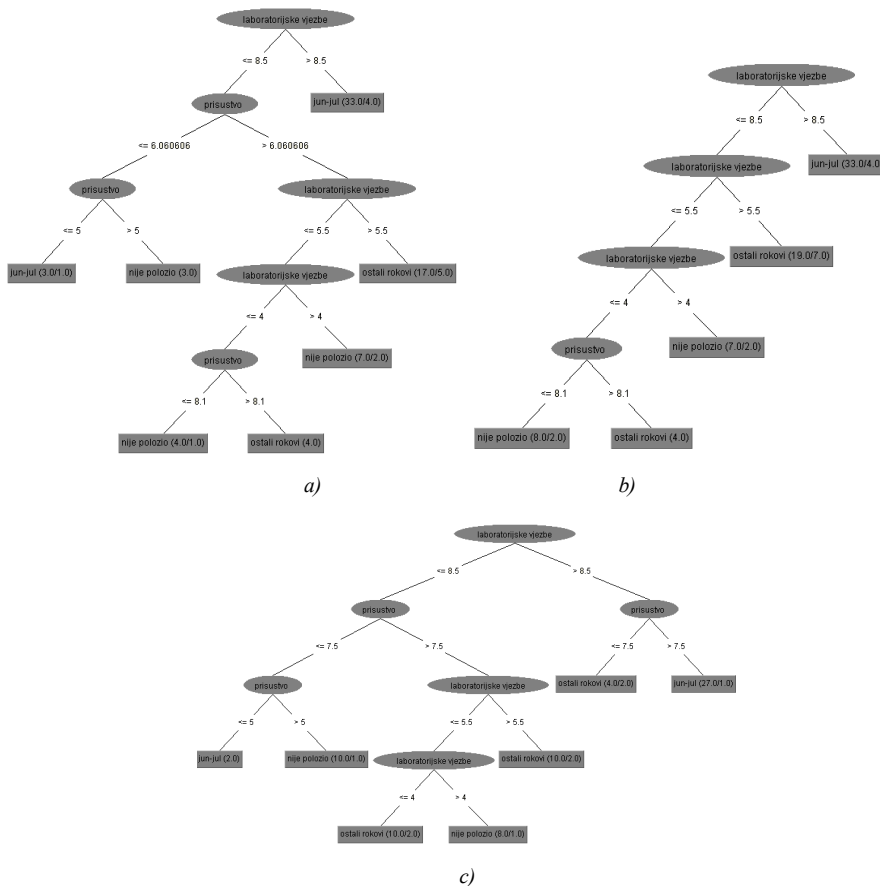
Posmatranjem matrice grešaka (Tabela 2.) može se uočiti da postoji disbalans u raspodjeli vrijednosti izlazne klase i da je tačnost manje klase manja nego tačnost veće klase.

Tabela 2. Matrica grešaka

Predviđajuće klase		
a	b	Stvarne klase
50	5	a=položio
13	3	b=nije položio

U slučaju nebalansiranog skupa podataka, primjeri malih klasa se teže obučavaju (uče). Za rješenje ovog problema koristi se funkcija *Resample* za ponovno uzimanje uzoraka podataka. Na taj način poboljšava se balansiranoš u disitribuciji podataka, što utiče na rezultat. Slika 2 b) prikazuje kreirano stablo odlučivanja nakon primjene klasifikatora na izbalansiranim podacima. U ovom slučaju je ostvarena tačnost od 87.3%. Analizom podataka može se utvrditi da je tačnost predviđanja na izbalansiranim podacima značajno poboljšana, a da je *decision tree* klasifikator kreirao precizniji model (Slika 2 b)).

U trećem eksperimentu je naglasak stavljen na uticaj atributa laboratorijske vježbe (ukupno) i prisustvo na uspješno polaganje ispita u prvom, junsko-julskom, ispitnom roku. U ovom slučaju ostvarena je tačnost od 61.9% i kreirano je stablo odlučivanja prikazano na Slici 3. a). Povećanjem minimalnog broja instanci po čvoru (*minNumObj*) sa 2 na 4, tačnost opada na 57.5% pri čemu se kreira jednostavnije stablo prikazano na Slici 3 b). Primjenom *decision tree* klasifikatora na izbalansiranim podacima ostvaruje se tačnost od 73.2%. Stablo kreirano na izbalansiranom skupu podataka prikazano je na Slici 3 c).



Slika 3. Stablo odluke (treći eksperiment): a) polazni model, b) model ostvaren povećanjem minimalnog broja instanci po čvoru, c) model ostvaren nad izbalansiranim podacima

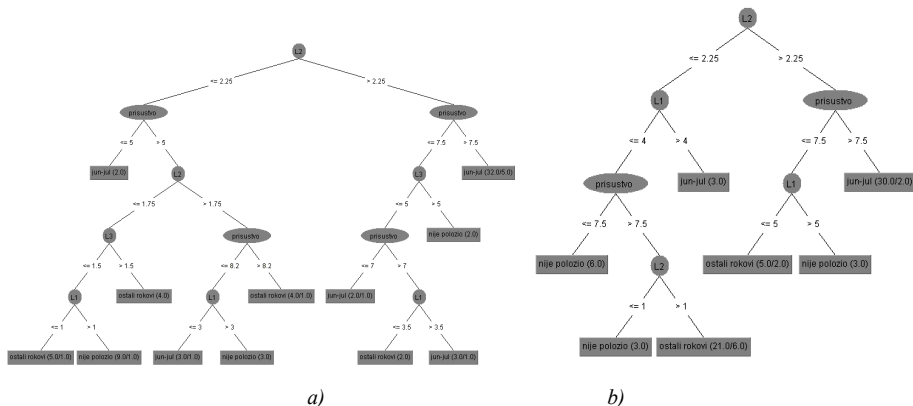
U četvrtom eksperimentu razmatran je pojedinačni uticaj laboratorijskih vježbi (L1, L2 i L3) i prisustva na uspješno polaganje ispita u prvom, junsko-julskom, ispitnom roku. U ovom slučaju J48 *decision tree* klasifikator ostvaruje tačnost od 47.8% i kreirano je stablo odlučivanja prikazano na Slici 4. a). Posmatranjem matrice grešaka (Tabela 3.) i u ovom slučaju može se uočiti da postoji disbalans u raspodjeli vrijednosti izlazne klase i da je tačnost manjih klasa manja nego tačnost veće klase.

Tabela 3. Matrica grešaka

Predviđajuće klase			
a	b	c	Stvarne klase
25	4	6	a=jun-jul
7	4	5	b=nije položio

Predviđajuće klase			
a	b	c	Stvarne klase
10	5	5	c=ostali rokovi

Primjenom funkcije *Resample* poboljšava se balansiranoost u disitribuciji podataka, što utiče na rezultat. U ovom slučaju je ostvarena tačnost od 80.2%. Analizom podataka može se utvrditi da je tačnost predviđanja na izbalansiranim podacima značajno poboljšana. Ukoliko bi se na izbalansiranim podacima povećao broj instanci po čvoru sa 2 na 3, tačnost modela predviđanja bi opala na 77.4%, a *decision tree* klasifikator bi kreirao jednostavnije stablo odluke (Slika 4 b)).



Slika 4. Stablo odluke (četvrti eksperiment): a) polazni model, b) model ostvaren povećanjem minimalnog broja instanci po čvoru nad izbalansiranim podacima

Ukoliko bi se izabrao *ReliefAttributeEval* može se vidjeti koji od atributa ima najveći uticaj na izlaz.

Tabela 4. Rezultati procjene i rangiranje uticaja atributa na izlaz

Atribut	<i>ReliefAttributeEval</i>
L1	0.0205
L2	0.1073
L3	0.0334
prisustvo	0.0417

Nakon sumiranja rezultata izvedenih eksperimenata (Tabela 5.) može se primjetiti da je najveća tačnost na polaznim podacima ostvarena u drugom eksperimentu dok je najmanja postignuta u četvrtom.

Tabela 5. Sumirani rezultati izvedenih eksperimenata

Test/Ostvarena tačnost	Polazni model	Izbalansirani podaci
Prvi eksperiment	71.8%	76.5%
Drugi eksperiment	74.6%	87.3%
Treći eksperiment	61.9%	73.2%
Četvrti eksperiment	47.8%	80.2%

Takođe, primjetno je da sa više klasnih atributa tačnost opada. Povećanjem minimalnog broja instanci po čvoru generišu se jednostavnija stabla odluke ali tačnost pri tome u svim slučajevima opada.

Nakon balansiranja podataka, tačnost se u sva 4 eksperimenta značajno poboljšava, pri čemu je najveća tačnost ponovo ostvarena u drugom eksperimentu dok je najveći procenat poboljšanja u odnosu na polazni model primjetan u četvrtom eksperimentu. Eksperimenti su pokazali i da najveći uticaj na rezultat studenata na ispitu ima laboratorijska vježba L2 dok L1 ima najmanji uticaj.

#### 4. ZAKLJUČAK

Nakon svih otkrivenih obrazaca ili znanja dobijenih primjenom *data mining* algoritama potrebno je otkriti one koji su korisni za primjenu i identifikovati varijable koje mogu pomoći nastavnicima u predviđanju studentskih performansi. Eksperimenti izvedeni u ovom radu primjenom *J48 decision tree* klasifikatora pokazali su da laboratorijske vježbe drugog ciklusa imaju najveći uticaj na uspješnost polaganja kursa usljed čega se zaključuje da se na nastavnu jedinicu koja je njome obuhvaćena treba obratiti posebna pažnja i ako je moguće unaprijediti njen sadržaj kako bi laboratorijske vježbe iz tog ciklusa bile što bolje savladane i time se direktno uticalo na povećanje prolaznosti na kursu.

Metodom filtera i na osnovu dobijenih rezultata eksperimenata može se zaključiti da uticaj na proces učenja imaju samo one aktivnosti na kursu koje su bile obavezne. Ovo nameće preporuku da bi se veći broj aktivnosti mogao svrstati u tu kategoriju kako bi se omogućio što redovniji rad studenata u toku semestra, što će biti predmet budućeg istraživanja.

## REFERENCE

- [1] <https://moodle.org/>
- [2] C. Romero, S. Ventura, E. García, “Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial”, *Computers&Education*, Elsevier 2008.
- [3] B. Liu, Web “DataMining - Exploring Hyperlinks, Contents, and Usage Data”, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007
- [4] I. H. Witten, E. Frank, M.A. Hall, “Data mining: practical machine learning tools and techniques”, 3<sup>rd</sup> edition, Elsevier, 2011
- [5] C. Romero, S. Ventura, “Data mining in education”, *WIREs Data Mining Knowl Discov* 2013, 3: 12–27 doi: 10.1002/widm.1075
- [6] J. Ai, J. Laffey, “Web Mining as a Tool for Understanding Online Learning”, *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, Vol. 3, No. 2, June 2007
- [7] V.Ramesh, P.Parkavi, K.Ramar, “Predicting Student Performance: A Statistical and Data Mining Approach”, *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887)* Volume 63– No.8, February 2013
- [8] C. Romero, E.G. Pedro, A. Zafra, J.R. Romero, S. Ventura, “Web Usage Mining for Predicting Final Marks of Students Thas Use Moodle Courses”, © 2010 Wiley Periodicals, Inc.
- [9] M. Prema, S. Prakasam, “Effectiveness of Data Mining - based E-learning system (DMBELS)”, *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887)* Volume 66– No.19, March 2013
- [10] L. S. Affendey, I. H. M. Paris, N. Mustapha, Md. Nasir Sulaiman, Z. Muda, “Ranking of Influencing Factors in Predicting Students’ Academic Performance”, *Information Technology Journal* 9 (4): 832–837, 2010
- [11] J. Kickul, G. Kickul, “NEW PATHWAYS IN E-LEARNING: THE ROLE OF STUDENT PROACTIVITY AND TECHNOLOGY UTILIZATION”, 45<sup>th</sup> Annual Meeting of the Midwest Academy of Management Conference, 2002, Indiana, USA
- [12] Weka software tool, Available:
- [13] <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>



V međunarodni naučno-stručni skup  
Informacione tehnologije za elektronsko obrazovanje  
ITEO 2013

Banja Luka, 27-28. septembar 2013. godine



## RAZVOJ SOFTVERA ZA PODRŠKU NASTAVI MATEMATIKE PRIMJENOM LARMANOVE METODE

### *SOFTWARE DEVELOPMENT TO SUPPORT THE TEACHING OF MATHE- MATICS USING LARMAN'S METHOD*

**Sofija Krneta**

*Fakultet organizacionih nauka, knetasofija@gmail.com*

**Apstrakt:** U ovom radu dat je pristup razvoja obrazovnog softvera primjenom Larmanove metode razvoja softvera. Razvijen je prototip softverskog alata MAGYC (**M**athematics for **A**nalytical **G**eometr**Y** on the **C**omputer) koji služi kao podrška kod izvođenja nastave matematike u oblasti analitičke geometrije. MAGYC, koji je napisan u Microsoft Visual Basic .NET programu, omogućava teorijsko objašnjenje, računanje i grafički prikaz zadataka iz oblasti analitičke geometrije. MAGYC ima za svrhu pomoć pri rješavanju zadataka iz ove oblasti i bolje razumjevanje u komunikaciji između profesora i učenika.

**Ključne riječi:** Razvoj softvera, Larmanova metoda, obrazovni softver, analitička geometrija.

**Abstract:** In this paper is shown an approach in educational software development with the use of Larman's method. It has been developed a software tool called MAGYC (**M**athematics for **A**nalytical **G**eometr**Y** on the **C**omputer) with the purpose of support in teaching of analytic geometry in mathematics. MAGYC, which is written in Microsoft Visual Basic .NET programme, enables explanation of the theory, calculation and graphic of the task in the analytic geometry area. MAGYC has its purpose in helping during the calculation of the tasks in this area and better communication between the professors and the pupils.

**Key Words:** Software development, Larman's method, educational software, analytical geometry.

## 1. UVOD

Računarske aplikacije koje se koriste u procesu predavanja, a kasnije i u procesu učenja, nazivaju se alatima za elektronsko učenje (eng. *e-learning tools*). Ove aplikacije predstavljaju softver projektovan za potrebe obrazovanja [1][2]. Savladavanje predmetne materije u vaspitno obrazovnom procesu je lakše ukoliko je ona obogaćena slikama, grafikom, audio i video zapisom, a u prilog ovoj tvrdnji govore i podaci o većoj prolaznosti učenika koji su gradivo savladavali na ovaj način [3]. Trenutno najpopularniji sistemi za online učenje je LMS – Learning Management Systems i CMS - Content Management Systems. Oni omogućavaju kreiranje i postavljanje materijala za edukaciju i testova od strane predavača i njihovo korištenje od strane učenika ili studenata. Najčešće korišćeni programi su Moodle (<https://moodle.org>), WebCT

([www.webct.com](http://www.webct.com)), Claroline ([www.claroline.net](http://www.claroline.net)), a u oblasti matematike GeoGebra ([www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)).

Iako postoje alati za elektronsko učenje, još uvijek se u nastavi matematike oni malo koriste. Cilj ovog rada je da pokaže proces razvoja matematičkog alata i podstakne njihovu upotrebu u praksi. Matematički alati su uvijek bili izazov za realizaciju. U ovom radu je prikazan razvoj prototipa *MAGYC (Mathematics for Analytical GeometrY on the Computer)* alata Larmanovom metodom razvoja softvera, a koji služi za podršku u nastavi matematike iz oblasti analitičke geometrije. Osim toga, softver služi i učenicima u procesu učenja kako bi lakše razumjeli nastavni materijal i provjerali rezultate zadataka.

## 2. LARMANOVA METODA RAZVOJA SOFTVERA

Larmanova metoda razvoja softvera je bazirana na iterativno inkrementalnom modelu životnog ciklusa softvera. Ova metoda koristi strategiju upravljanja prema slučajevima korišćenja (eng. *use-case*) i objektno-orijentisanu metodu razvoja softvera, a za notaciju koristi UML (*Unified Modeling Language*) dijagrame. UML se široko koristi za specifikaciju, vizualizaciju i dokumentovanje svih tipova programskih sistema bez obzira na implementaciono okruženje. Larmanova metoda razvoja informacionih sistema je metoda koja se sastoji iz sljedećih koraka [4]: specifikacija zahtjeva, analiza, projektovanje, implementacija i testiranje.

**Specifikacija zahtjeva** je faza u kojoj se u komunikaciji između projekatanta i stručnjaka iz date oblasti definiše konkretan skup mogućih korišćenja informacionog sistema od strane korisnika. Zahtjevi predstavljaju svojstva ili uslove koje sistem mora da zadovolji [5], a opisuju se verbalnim opisom i modelom slučajeva korišćenja. Verbalni opis daje informaciju što se očekuje da softver radi. Model slučaja korišćenja predstavlja dijagram načina kako se može koristiti softver. Svaki slučaj korišćenja se sastoji od osnovnog i alternativnog scenarija [4]. Jednu akciju scenarija izvodi ili aktor ili sistem. **Aktor** (učesnik) predstavlja spoljnog korisnika sistema. On postavlja zahtev sistemu da izvrši jednu ili više sistemskih operacija. U tom smislu prema [5]:

### 1. Aktor izvodi jednu od tri vrste akcija:

- a) Aktor **Priprema Ulaz (Ulazne Argumente(UA))** za **Sistemska Operaciju (APUSO)**
- b) Aktor **Poziva sistem da izvrši Sistemska Operaciju (APSO)**. Sistenskoj operaciji se prosleđuju ulazni argumenti. Nakon toga se izvršava **Sistemska Operacija (SO)** koja kao rezultat daje jedan ili više izlaznih argumenata (**IA**)
- c) Aktor izvršava **NeSistemska Operaciju(ANSO)**:

### 2. Na osnovu 1.b) može se zaključiti da Sistem izvodi dve akcije u kontinuitetu:

- a) Sistem izvršava **Sistemska Operaciju(SO)**
- b) Rezultat sistemske operacije (Izlazni argumenti(**IA**)) se prosleđuje do aktora

Faza **analize** opisuje logičku strukturu i opis logike poslovnog sistema uz pomoć dijagrama sekvenci, ugovora o sistemskim operacijama i konceptualnog modela [4]. Sistemski dijagram sekvenci pokazuje akcije u određenom redoslijedu koje čine komunikaciju korisnika i softverskog sistema. Ugovori se kreiraju za svaku od operacija sistema. Ugovor opisuje ponašanje operacije, prikazujući preduslov i posledicu svake

operacije. Konceptualni model sadrži klase domena problema i veze između klasa. Analiza ima za zadatak istraživanje problema i zadataka, a ne rješenje problema [5].

U fazi **projektovanja** se opisuje fizička struktura i ponašanje sistema. Projektovanju strukture i ponašanja sistema prethodi definisanje arhitekture softverskog sistema. Projektovanje arhitekture softverskog sistema obuhvata projektovanje aplikacione logike, skladišta podataka i korisničkog interfejsa [4]. Faza **implementacije** podrazumijeva kodiranje sistema u jednom od objektnoorjentisanih jezika, dok posljednja faza, **testiranje**, podrazumijeva testiranje svih softverskih podsistema i njihovu integraciju.

### 3. RAZVOJ SOFTVERA ZA PODRŠKU NASTAVI MATEMATIKE

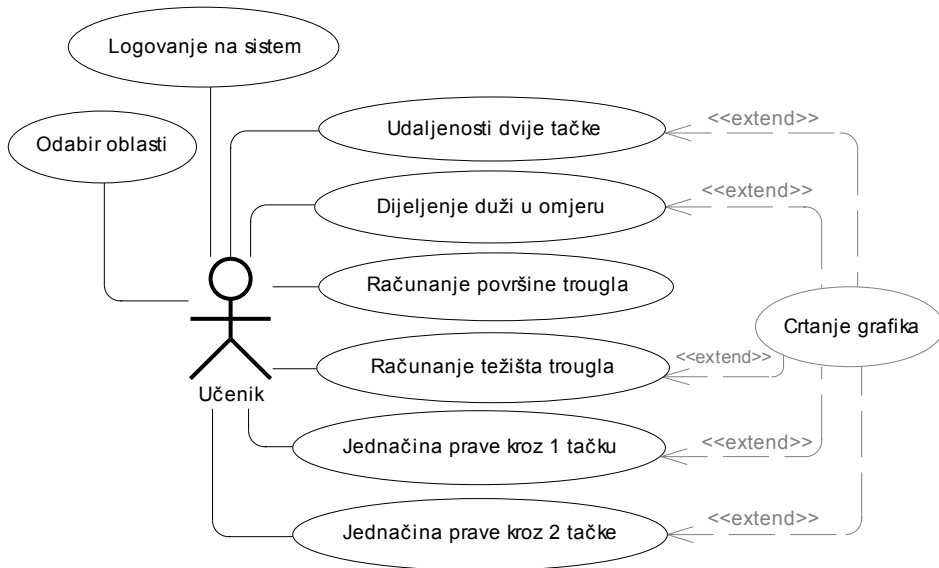
Za razvoj MAGYC softverskog rješenja primjenjena je Larmanova metoda razvoja softvera. U nastavku je prikazan proces razvoja softvera kroz faze specifikacije zahtjeva, analize, projektovanja, implementacije i testiranja.

#### 3.1. SPECIFIKACIJA ZAHTJEVA

Specifikaciju zahtjeva predstavljamo verbalnim opisom i modelom slučajeva korišćenja. **Verbalni opis:** Potrebno je napraviti softver koji će služiti za podršku nastavi matematike u oblasti analitičke geometrije. Softver treba da na osnovu unijetih koordinata tačaka: izračuna njihovu udaljenost, izračuna površinu trougla koji obrazuju, odredi koordinate težišta trougla koji obrazuju te da je u mogućnosti da uz pomoć koordinata formira jednačinu prave koja prolazi kroz dvije tačke. Softver bi trebalo da ima mogućnost da podijeli duž određenu koordinatama tačaka u datom omjeru, te formira jednačine prave koja prolazi kroz jednu tačku uz određen koeficijent smjera. Za sve navedene oblasti softverski sistem mora da omogućiti i grafičko predstavljanje u koordinatnom sistemu te da ograniči unos prevelikih koordinata.

**Slučaj korišćenja** se opisuje preko naziva, opisa, aktera, preduslova, osnovnog i alternativnih scenarija. U nastavku su prikazani uočeni slučajevi korišćenja i primjer jednog slučaja korištenja za izračunavanje jednačine prave kroz dvije tačke.





Slika 1. Dijagram slučajeva korišćenja

### **SK1. Izračunavanje jednačine prave kroz dvije tačke**

**Naziv:** Izračunavanje jednačine prave kroz dvije tačke

**Aktor:** Učenik

**Učesnici:** Učenik i sistem

**Opis:** Učenik unosi koordinate tačkaka koje određuju pravu

**Preduslovi:** Učenik ima zadate koordinate. Sistem je uključen, otvorena je forma za izračunavanje jednačine prave kroz dvije tačke.

#### **Osnovni scenario izvršenja SK:**

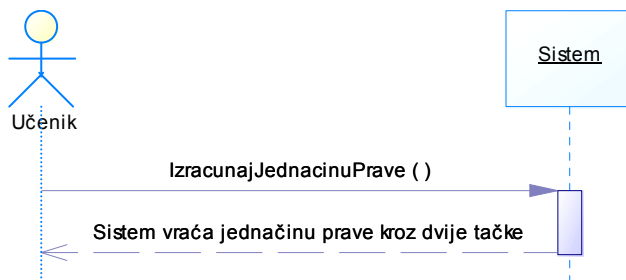
1. Učenik unosi koordinate tačkaka (APUSO)
2. Učenik poziva sistem da izračuna jednačinu prave kroz dvije tačke (APSO)
3. Sistem računa jednačinu prave kroz dvije tačke (SO)
4. Sistem prikazuje jednačinu prave koja prolazi kroz dvije tačke (IA)

#### **Alternativni scenario 1:**

1. Ukoliko je učenik unio nekorektne vrijednosti tačkaka, sistem vraća poruku o grešci (IA), prekida se izvršenje scenarija.

### 3.2. ANALIZA

U ovoj fazi se određuje ponašanje softverskog sistema preko sistemskih dijagrama sekvenci (DS). Za svaki slučaj korištenja i za svaki scenario se prave dijagrami sekvenci i to samo za slučajeve kada aktor poziva sistem da izvrši sistemsku operaciju (APSO) i kad sistem daje izlazne argumente (IA) iz sistema. U primjeru na slici 2, gdje je prikazan sekvencijalni dijagram za slučaj korištenja izračunavanje jednačine prave kroz dvije tačke. Na osnovu ovog sekvencijalnog dijagrama identifikovana je sistemka operacija *IzracunajJednacinuPrave (A,B)*.



Slika 2. Sekvencijalni dijagram osnovnog scenarija

Prema [4][5], dijagrami sekvenci se sastoji od sistemskih operacija za koje se prave ugovori. Ugovor opisuje stanje i ponašanje sistema nakon poziva sistemske operacije, a jedan je ugovor vezan za samo jednu sistemsku operaciju. Ugovor sadrži: ime, operaciju, odgovornost, vezu sa slučajem korištenja, preduslov i postuslov. Sistemka operacija sadrži metode i opciono ulazne ili izlazne argumente.

#### **Ugovor UG1: IzracunaJednacinuPrave (A, B)**

**Odgovornost:** Od sistema se očekuje da izračuna jednačinu prave kroz dvije tačke

**Veza sa SK:** SK1

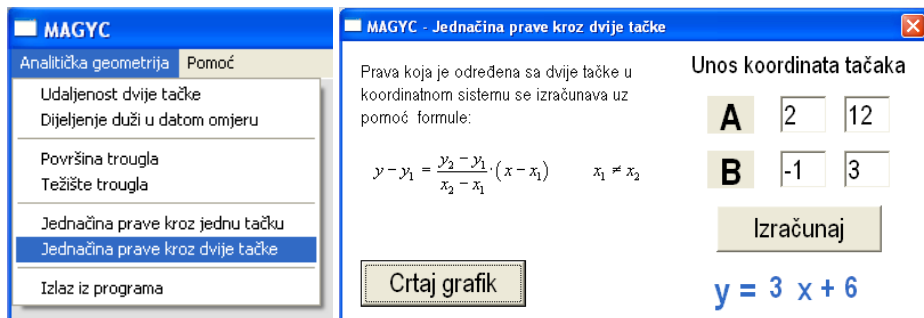
**Preduslovi:** Unijeti su potrebni parametri (kordinate tačaka A i B)

**Postuslovi:** Izračunata je i prikazana jednačina prave

Na sličan način je urađena analiza (sek. dijagrami i ugovori) za ostale slučajeve korišćenja

### 3.3. PROJEKTOVANJE

Projektovanje arhitekture MAGYC-a obuhvata projektovanje aplikacione logike i korisničkog interfejsa, s obzirom da sistem ne zahtijeva upotrebu baze podataka. Projektovanje korisničkog interfejsa obuhvata projektovanje ekranskih formi.



Slika 3. Dio menija glavne forme i forma za računanje jednačine prave kroz dvije tačke

U okviru aplikacione logike se projektuju kontroler i poslovna logika. Kod projektovanje poslovne logika projektuje se logička struktura i ponašanje softverskog sistema. Iako su danas popularnije web aplikacije, u ovom slučaju odabrana je dvoslojna Windows aplikacija zbog toga što kontrole kod desktop aplikacija koje čine korisnički interfejs reaguju na više događaja nego kontrole kod web aplikacija.

### 3.4. IMPLEMENTACIJA I TESTIRANJE

Implementacija MAGYC-a je izvršena u Microsoft Visual Studio .NET okruženju. Razvoj je urađen u programskom jeziku Microsoft Visual Basic 2010. Ovaj program, zahvaljujući jednostavno i dobro organizovanom korisničkom interfejsu omogućuje kreiranje aplikacione logike i korisničkog interfejsa jednostavnih ili složenih aplikacija [6]. .NET Framework je Microsoftov sveobuhvatan i konzistentan programski model za izgradnju aplikacija koje su vizualno dopadljive, koje omogućuju sigurnu komunikaciju, te sposobnost modelovanja poslovnih procesa [7]. Za testiranje sistema korišten je VB.NET Unit Testing Tool [8] kao alat za pisanje jedinstvenih testova za ovaj program.

## 4. ZAKLJUČAK

Razvoj računarskih tehnologija je omogućio povećanje kvaliteta izvođenja nastave kao i značajniju ulogu vizualizacije pri savladavanju predmetnih oblasti. Najznačajnija prednost korištenja informaciono-komunikacionih tehnologija u procesu obrazovanje je mogućnost korištenja različitih oblika komunikacije u izvođenju nastave.

Larmanova metoda razvoja softvera je jedna od najčešće korištenih metoda u razvoju aplikacija i kao takva pruža velike mogućnosti u razvoju obrazovnog softvera. U radu su date i smjernice koje bi trebalo da se poštuju kod razvoja softverskih sistema. Ovaj dio rada može da se koristi i kao sažet uvod u Larmanovu metodu razvoja softvera. Najveći dio rada posvećen je praktičnoj primjenljivosti novijih tehnologija u razvoju softvera za podršku nastavi matematike. U osnovi korištene tehnologije leži MS .NET Framework 3.5. Realizovani alat na osnovu unijetih parametara (koordinata tačaka)

rješava probleme tačke, prave i trougla uz mogućnost crtanja grafika. Iako rad ima akademski karakter, prototip razvijenog alata MAGYC se uz određena proširenja može transformisati u koristan alat za podršku izvođenja nastave i savladavanje gradiva iz matematike.

## REFERENCE

- [1] Zhang D., Zhao J. L., Zhou L., Nunamaker J. F., Can e-learning replace classroom learning?, Communications of the ACM, 47(5), 75- 79., 2004.
- [2] Ellis R., Field Guide to Learning Management Systems, ASTD LC, 2009.
- [3] Katić J., Krsmanović C., Mogućnosti implementacije učenja na daljinu u srednjim školama brčko distrikta BiH, Infoteh-Jahorina Vol. 7, Ref. E-III-6, p. 490-492, 2008.
- [4] Larman Craig, Applying UML and Patterns: An introduction to object-oriented analysis and design, Second edition, Prentice Hall, New Jersey, 1998.
- [5] Vlajić Siniša, Projektovanje softvera, FON, Beograd, 2004.
- [6] <http://microsoft-visual-basic-2010-express.software.informer.com/10.0>
- [7] <http://www.microsoft.com/net>
- [8] Typemock: <http://www.typemock.com/vbpage>



## O UPOTREBI RAČUNARSKIH ALGEBARSKIH SISTEMA U NASTAVI

### ON USAGE OF COMPUTER ALGEBRA SYSTEMS FOR TEACHING

**Aleksandar Borković**

*Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet, Banjaluka, aborkovic@agfbl.org*

**Apstrakt:** U radu se razmatraju mogućnosti korištenja računarskih algebarskih sistema u obrazovanju, sa akcentom na primjenu programskog paketa Wolfram Mathematica u nastavi numeričke analize konstrukcija. Razmatrane su prednosti i nedostaci ovakvog pristupa. Predstavljen je primjer koji ilustruje pogodnost držanja nastave iz predmeta Metod konačnih elemenata upotrebom računarskih algebarskih sistema. Klasičnim pristupom, mnogo vremena bi se posvetilo samom računanju a samo mali dio razmatranju suštine posmatranog problema i pristupa rješavanju.

**Ključne riječi:** računarski algebarski sistem, metod konačnih elemenata, nastava

**Abstract:** This paper discusses application of computer algebra systems for teaching, where the usage of Wolfram Mathematica software for numerical analysis of structures is emphasized. Advantages and disadvantages of this approach are considered. Presented example shows that it is convenient to teach Finite element method utilizing the computer algebra systems. Using standard approach, too much time is spent on calculation itself, while discussion of studied problem and the applied solution procedure are almost neglected.

**Keywords:** computer algebra system, finite element method, teaching

### 1. UVOD

Računarski algebarski sistem (*computer algebra system* - CAS) je softverski alat čiju osnovnu karakteristiku predstavlja mogućnost operisanja sa matematičkim izrazima u simboličkom obliku. Neke od standardno podržanih simboličkih operacija su: manipulisanje algebarskim izrazima, diferenciranje, integraljenje, rješavanje algebarskih i diferencijalnih jednačina, matična algebra itd. Savremeni CAS često posjeduje i dodatne mogućnosti: programski jezik, aritmetika sa brojevima proizvoljne preciznosti, grafičko predstavljanje funkcija i njihova animacija itd.

Prvi CAS se pojavljuje 60-tih godina prošlog vijeka, usljed rastućih zahtjeva teoretskih fizičara kao i istraživanja vještačke inteligencije. Program za simboličku matematiku, Schoonschip, je 1963. razvio kasniji dobitnik Nobelove nagrade, fizičar Martin Veltman [1]. Tokom godina su razvijeni mnogi kompleksni sistemi od kojih su trenutno najpopularniji: Wolfram Mathematica (WM), Maple i MATLAB. Ovo su komercijalni paketi, dok se kao besplatna alternativa ističe Sage.

Ovaj rad je većim dijelom zasnovan na iskustvu autora, kao saradnika na predmetu Metod konačnih elemenata na Arhitektonsko-građevinsko-geodetskom fakultetu (AGGF) u Banjaluci. Svakako, neka od razmatranja su primjenljiva i na druge nivoe i oblasti obrazovanja.

Za kvalitetan proces nastave i učenja, neophodna je interakcija studenata sa sadržajem. Uprkos najboljoj predavačkoj praksi, rezultati klasičnih auditornih časova su porazni, te je neohodno tražiti drugačije pristupe. Obrazovni proces treba posmatrati kao spoj učenja, eksperimentisanja i prilagođavanja sa obe strane katedre. Integrisanje moćnih alata kao što je CAS u nastavu zahtijeva mnoge promjene. Jedna od najvažnijih jeste obučavanje i studenata i nastavnika u korištenju tehnologije na odgovarajući način.

CAS je kontraverzan, jer može potpuno izmijeniti način na koji se standardno predaje gradivo povezano sa matematikom. Može se tretirati i kao nastavni metod i kao nastavno sredstvo. Neki smatraju da će upotreba CAS onemogućiti studente u razvoju važnih 'olovka i papir' algebarskih vještina, slično kao što je nekada vjerovatno postojala rasprava o upotrebi ručnih kalkulatora. S druge strane, naglašavaju se pedagoške prednosti učenja uz pomoć CAS. Njegovom primjenom više vremena može biti posvećeno predstavljanju praktičnih situacija i modeliranju stvarnih ponašanja, a manje praktičnom manipulisanju proizvoljnom izrazima.

Nekoliko je načina primjene CAS. Jedan je podizanje kvaliteta predavanja izradom odgovarajućih nastavnih sadržaja. Ovaj pristup je odličan ali mana mu je smanjeno učešće studenata. Drugi način je upotreba CAS kao dodatnog alata za rješavanje standardnih problema, uz naglasak na uštedi vremena koju ovakav proračun donosi. Na AGGF je prihvaćen ovaj pristup. Kvalitet učenja se može podići prilagođavanjem nastave studentovim potrebama i interesovanjima, jer tako dolazi do njegovog aktivnog učešća.

Koncept učenja studenata osnovama teorije plastičnosti pomoću WM se može naći u [2], Iskustva držanja nastave metoda konačnih elemenata korištenjem WM su data u [3]. Interesantna je napomena autora da, iako je CAS uveden u cilju olakšanja fizičkog dijela posla, neki studenti su njegovu upotrebu shvatili kao oslobađanje i od razmišljanja o samom zadatku. Treba imati na umu da sva olakšanja koja se uvode u razne oblasti ljudskog života mogu biti mač sa dvije oštrice. Zadatak svakog pojedinca je da ne dozvoli da se ulijeni, nego da uz pomoć tehnologije razvija svoje sposobnosti. Nekoliko korisnih primjera učenja matematike uz pomoć WM je dato u [4]. Na AGGF se već nekoliko godina radi na razvoju softvera otvorenog koda iz numeričke analize konstrukcija [5].

U radu su ukratko razmotrene mogućnosti CAS, te njegove prednosti i mane u nastavi. Detaljnije je opisan programski paket WM. Na kraju je dat slikovit primjer upotrebe CAS u nastavi iz oblasti numeričke analize konstrukcija.

## 2. WOLFRAM MATHEMATICA

WM je nastala na konceptu Stivena Volframa (*Steven Wolfram*), a razvijena od strane kompanije *Wolfram Research* [6]. Prvobitno je koncipirana kao programski paket za matematiku, ali vremenom je postala znatno više. Sastoji se od dva dijela. Jedan je

jezgro koje obavlja proračune - *kernel* a drugi je korisnički interfejs - *front-end*. *Front-end* pruža grafički interfejs koji omogućava kreiranje i editovanje *notebook* dokumenata koji sadrže programski kod, zajedno sa rezultatima: grafikom, tabelama, zvukom itd. Osnovni kvalitet WM čini usvojeni pristup po kome je sve izraz. Recimo, iako se izraz  $a+b$  pojavljuje u klasičnoj formi, on se prevodi u standardnu formu za izraze, *Plus[a,b]*. Ovakav koncept se poklapa sa definicijom funkcionalnog jezika, gdje je takođe sve izraz.

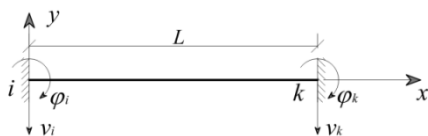
Dokumenti se mogu strukturirati koristeći hijerarhiju ćelija, koje omogućavaju podjelu na pasuse kao i kreiranje automatske numeracije. U *front-end* su uključeni razvojni alati kao što su debager, autokompletiranje unosa i automatsko bojenje sintakse. Velika prednost WM je da se ulazni kod unosi skoro kao da se koristi tekst procesor. Ovo znatno povećava čitljivost koda koji sadrži mnogo kompleksnih formula. Bitan nedostatak je što postoji samo jedan povratak unazad (*undo*).

S obzirom da je u pitanju komercijalni softver, pogodnost predstavlja postojanje nekoliko besplatnih čitača WM dokumenata. Najpopularniji je *Wolfram CDF player* koji omogućava pokretanje WM kodova koji su sačuvani kao *computable document format* (CDF). Takođe se mogu pregledati i standardni WM dokumenti ali se ne mogu pokretati. Komunikacija višeg nivoa sa drugim programima se može ostvariti putem komunikacijskog standarda *MathLink*. Preko njega je moguće povezati WM kernel sa aplikacijama napisanim u programskom jeziku C. Moguća je i komunikacija sa brojnim standardnim softverom: Microsoft Excel, MATLAB, Sage, Calc itd.

Nažalost, na nižim godinama studija na AGGF studenti nemaju dovoljan broj časova posvećen radu u WM. Ovo je djelimično kompenzovano izradom uputstva za rad u programu, koje se može preuzeti sa zvanične stranice predmeta [7], kao i dodatnim časovima koji su na raspolaganju zainteresovanim studentima.

### 3. PRIMJER - IZVOĐENJE MATRICE KRUTOSTI GREDNOG ELEMENTA

Kao ilustracija mogućnosti efikasnog držanja nastave iz predmeta Metod konačnih elemenata, primjenom WM, daje se primjer izvođenja matrice krutosti savijanja obostrano uklještene ravanske Bernuli-Ojlerove grede [8]. Elementi matrice krutosti su generalisane sile usljed jediničnih generalisanih pomjeranja. Shema grede sa lokalnim koordinatnim sistemom i generalisanim čvornim pomjeranjima je data na slici 1.



Slika 1. Obostrano uklještena greda sa generalisanim čvornim pomjeranjima

Savijanje grede se opisuje diferencijalnom jednačinom četvrtog reda po ugibu. Da bi se definisao uticaj generalisanih čvornih pomjeranja na naprezanje grede, prvo se traži rješenje odgovarajuće homogene diferencijalne jednačine, čije se rješenje pretpostavlja kao polinom četvrtog stepena

$$\frac{d^4 v}{dx^4} = 0, \quad v(x) = a_1 + a_2 x + a_3 x^2 + a_4 x^3, \quad (1)$$

gdje su koeficijenti  $a_i$  generalisane koordinate koje se određuju iz graničnih uslova. Vektorski, funkciju  $v(x)$  zapisujemo kao

$$v(x) = \mathbf{A}^T \mathbf{X}, \text{ gdje su: } \mathbf{A}^T = [a_1 \ a_2 \ a_3 \ a_4] \text{ i } \mathbf{X}^T = [1 \ x \ x^2 \ x^3]. \quad (2)$$

Generalisane koordinate se određuju iz graničnih uslova na krajevima štapa

$$v(0) = v_i \quad \varphi(0) = \varphi_i \quad v(L) = v_k \quad \varphi(L) = \varphi_k. \quad (3)$$

Koristeći pretpostavljeno rješenje, granične uslove zapisujemo matricno. Slijedi da se vektor generalisanih čvornih pomjeranja može predstaviti kao

$$\mathbf{q} = \begin{bmatrix} v_i \\ \varphi_i \\ v_k \\ \varphi_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & L & L^2 & L^3 \\ 0 & 1 & 2L & 3L^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \end{bmatrix} = \mathbf{R} \mathbf{A}, \quad (4)$$

pri čemu imamo na umu da je funkcija obrtanja prvi izvod funkcije ugiba

$$\varphi(x) = dv / dx = a_2 + 2a_3 x + 3a_4 x^2. \quad (5)$$

Konačno, nepoznati koeficijenti se dobijaju rješavanjem matricne jednačine (4):  $\mathbf{A} = \mathbf{R}^{-1} \mathbf{q}$ . Uvrštavajući dobijene generalisane koordinate u izraz (2), dobijamo funkciju  $v(x)$  kao proizvod vektora interpolacionih funkcija  $\mathbf{F}$  i vektora generalisanih čvornih pomjeranja

$$v(x) = \mathbf{A}^T \mathbf{X} = \mathbf{X}^T \mathbf{A} = \mathbf{X}^T \mathbf{R}^{-1} \mathbf{q} = \mathbf{F} \mathbf{q}. \quad (6)$$

Pomoću interpolacionih funkcija, polje pomjeranja grede je predstavljeno u funkciji generalisanih čvornih pomjeranja. Prateći ovu logiku, sve karakteristike grede se diskretizuju, tj. svode na njihove čvorne ekvivalenatne. Na slici 2 je prikazan ulazni kod napisan u WM, te izlaz koji daje vektor interpolacionih funkcija.

$$\text{In[4]: } \mathbf{X} = \begin{pmatrix} 1 \\ \mathbf{x} \\ \mathbf{x}^2 \\ \mathbf{x}^3 \end{pmatrix}; \mathbf{R} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & L & L^2 & L^3 \\ 0 & 1 & 2L & 3L^2 \end{pmatrix};$$

`F = Transpose[Inverse[R]].X; Print["F=", MatrixForm[Transpose[F]]]`

$$\mathbf{F} = \left( 1 - \frac{3x^2}{L^2} + \frac{2x^3}{L^3} \quad \mathbf{x} - \frac{2x^2}{L} + \frac{x^3}{L^2} \quad \frac{3x^2}{L^2} - \frac{2x^3}{L^3} \quad -\frac{x^2}{L} + \frac{x^3}{L^2} \right)$$

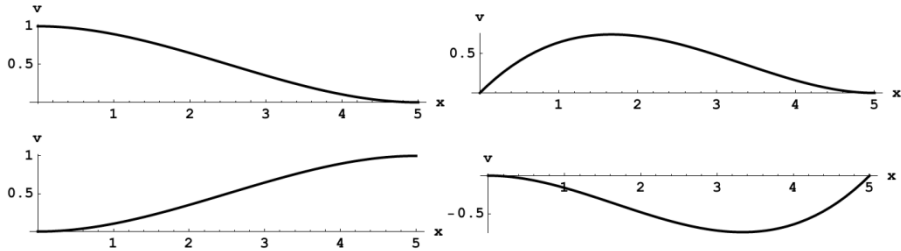
*Slika 2. Izvođenje interpolacionih funkcija*

Nakon što su funkcije defnisane, zgodno ih predstaviti grafički, slika 3. Svaka interpolaciona funkcija prikazuje elastičnu liniju grede kada je jedno generalisano čvorno pomjeranje jednako jedan a ostala su nula. Važno je da interpolacione funkcije mogu opisati krute stepene slobode pomjeranja tijela, u ovom slučaju krutu translaciju i rota-



ciju ravanske grede. Izvod koda koji grafički predstavlja ove osobine izvedenih interpolacionih funkcija je dat na slici 4. Sa (*\*tekst\**) su označeni komentari.

```
Slike = Table[0, {4}]; L = 5; (*mora se definisati dužina radi crtanja*)
For[i = 1, i < 5, i++, Slike[[i]] = Plot[F[[i, 1]], {x, 0, L}, AspectRatio -> Automatic, PlotStyle -> {Black, Thick},
  AxesLabel -> {"x", "v"}, Ticks -> {Automatic, {-0.5, 0, 0.5, 1}}]; Slike // TableForm
```



Slika 3. Grafička predstava interpolacionih funkcija

```
In[15]:= (*za istu vrijednost pomjeranja čvorova i i k (vi=vk=v) i nulte rotacije, dobija se kruta translacija*)
```

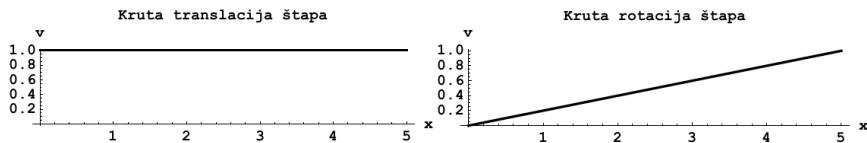
```
v = 1; Plot[Transpose[F].  $\begin{pmatrix} v \\ 0 \\ v \\ 0 \end{pmatrix}$ , {x, 0, L}, AxesOrigin -> {0, 0}, AspectRatio -> Automatic,
```

```
PlotLabel -> "Kruta translacija štapa", PlotStyle -> {Black, Thick}, AxesLabel -> {"x", "v"}]
```

```
(*za iste vrijednosti obrtanja čvorova i i k (φi=φk=φ) te vi=0 i vk=φL dobija se kruta rotacija*)
```

```
φ = 0.2; Plot[Transpose[F].  $\begin{pmatrix} 0 \\ φ \\ φL \\ φ \end{pmatrix}$ , {x, 0, L}, AxesOrigin -> {0, 0}, AspectRatio -> Automatic,
```

```
PlotLabel -> "Kruta rotacija štapa", PlotStyle -> {Black, Thick}, AxesLabel -> {"x", "v"}]
```



Slika 4. Grafički prikaz krutih stepeni slobode ravanskog grednog elementa

Primjenom varijacionih principa dolazi se do izraza za energiju deformacije i rad spoljašnjih sila, čiji su članovi matrica krutosti i vektor opterećenja elementa. Njihovo izvođenje je dato na slici 5. S obzirom da interpolacione funkcije opisuju krute stepene slobode štapa u ravni, slijedi da je i izvedena matrica krutosti singularna, tj. njen rang je manji od reda. Red je očigledno četiri, a rang je manji za dva, upravo jer matrica u sebi sadrži dva stepena slobode krutog tijela.

Mnoge su prednosti predstavljenog jednostavnog izvođenja u WM. Studenti su oslobođeni rješavanja sistema jednačina, matricnog množenja, diferenciranja i integracije polinoma. Jednostavna vizuelizacija rezultata olakšava tumačenje rezultata. Pažnja se može posvetiti razumijevanju fizičkog značenja problema i rješenja. Program za proračun ravanskih i prostornih nosača studenti mogu preuzeti sa zvanične stranice predmeta [7]. Ostavljena im je mogućnost da sami mijenjaju kod i posmatraju zavisnost ulaznih i izlaznih podataka.

```
(*vektor transformacije deformacije*) B = -∂x,x F; (*konstitutivna matrica*) d = {EI};
K = ∫0L B.d.Transpose[B] dx; Q = ∫0L F.{{py}} dx;
Print["K=", MatrixForm[K], " Q=", MatrixForm[Q]] Print["rang matrice krutosti: ", MatrixRank[K]]
K =  $\begin{pmatrix} \frac{12 EI}{L^3} & \frac{6 EI}{L^2} & -\frac{12 EI}{L^3} & \frac{6 EI}{L^2} \\ \frac{6 EI}{L^2} & \frac{4 EI}{L} & -\frac{6 EI}{L^2} & \frac{2 EI}{L} \\ -\frac{12 EI}{L^3} & -\frac{6 EI}{L^2} & \frac{12 EI}{L^3} & -\frac{6 EI}{L^2} \\ \frac{6 EI}{L^2} & \frac{2 EI}{L} & -\frac{6 EI}{L^2} & \frac{4 EI}{L} \end{pmatrix}$  Q =  $\begin{pmatrix} \frac{L PY}{2} \\ \frac{L^2 PY}{12} \\ \frac{L PY}{2} \\ -\frac{L^2 PY}{12} \end{pmatrix}$  rang matrice krutosti: 2
```

Slika 5. Izvođenje matrice krutosti i vektora opterećenja

## 4. ZAKLJUČAK

Računarski algebarski sistemi su moćni softverski paketi koji, uz pravilnu upotrebu, mogu značajno unaprijediti nastavni proces. Predstavljeni primjer oslikava uštedu u vremenu koja se ostvaruje pri računanju. Ovo vrijeme se može iskoristiti za tumačenje problema. Metod konačnih elemenata je posebno pogodan za primjenu ovih sistema jer je veoma računski intenzivan. Često se zbog napornog računanja izgubi iz vida poenta, te je dobro taj dio prepustiti računaru a koncentrisati se na generalne korake primijenjenog metoda. Računarski algebarski sistemi postavljaju nove izazove i prilike pred nastavu. S obzirom da je tehnologija sastavni dio našeg okruženja, ne postoji razlog da se ne koriste sve dostupne mogućnosti. Najteže i najbitnije je naći mjeru pri korištenju ponuđenih olakšica.

## ZAHVALNOST

Ovaj rad je dijelom podržan od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije; broj projekta: TP 36008.

## REFERENCE

- [1] [http://en.wikipedia.org/wiki/Computer\\_algebra\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_algebra_system)
- [2] Y. Jiang, C. Wang, "On Teaching Finite Element Method in Plasticity With Mathematica", Comp. App. in Eng. Educ., vol 16 (3), 2008, pp 233-242
- [3] S. Pomeranz, "Using a Computer Algebra System to Teach the Finite Element Method", Int. J. of Eng. Educ., vol 16 (4), 2000, pp 362-368
- [4] M. Tasić, P. Stanimirović, I. Stanimirović, M. Petković, N. Stojković, "Some useful Mathematica Teaching examples", Facta Universitatis, Ser. Elec. Energ., vol 18 (2), 2005, pp 329-344
- [5] A. Borković, "O razvoju softvera otvorenog koda u cilju edukacije inženjera", Zbornik radova: Informativne tehnologije s. i b., Univerzitet Crne Gore, Podgorica, 2013.
- [6] <http://www.wolfram.com>
- [7] <http://agfbl.org/predmeti/mke>
- [8] G. Radenković, "Statika linijskih nosača", Građevinska knjiga, Beograd, 2011.



## ANDROID OPERATIVNI SISTEM RAZLOZI ŠIROKE RASPROSTRANJENOSTI

Sejfudin Duranović

Panevropski univerzitet APEIRON, Banjaluka

**Apstrakt:** Svjedoci smo sve učestalije upotrebe mobilnih uređaja u našem okruženju. To se ne odnosi samo na pametne telefone, već i na laptove, tablete, netbuke, čitače elektronskih knjiga pa čak i na ručne satove. Razlog sve masovnije upotrebe ovih uređaja jeste to što su nam od velike pomoći u poslu, ali nam i pružaju veliku zabavu u slobodno vrijeme. Zajedničko za većinu ovih uređaja jeste njihov operativni sistem- Android. Upravo ta činjenica je bila povod da napišem rad o razlozima široke rasprostranjenosti Android operativnog sistema na mobilnim uređajima. U radu ću navesti nekoliko osnovnih razloga i svaki pojedinačno obrazložiti. Također ću navesti relevantne pokazatelje zastupljenosti Android operativnog sistema na tržištu, kao činjenicu koja dokazuje rasprostranjenost Androida. Drugi razlog jeste taj što je Android relativno nova platforma, tako da bi ovaj rad mogao biti osnova za neko obimnije i detaljnije istraživanje.

**Ključne riječi:** Android, Operativni sistem, [Open Handset Alliance](#), pametni telefon

**Abstract:** We are witnessing more and more frequent use of mobile devices in our environment. This applies not only to smart phones, but also laptops, tablets, netbooks, e-book readers and even on wrist watches. The reason for the mass use of these devices is that they are a great help in the work, but we also provide great entertainment in leisure. Common to most of these devices is their operating system- Android. This fact was the reason for me to write a paper on the reasons for the wide distribution of Android operating system on mobile devices. In this paper, I will mention a few basic reasons and explain each one individually. I will also state the relevant indicators representation Android operating system in the market, a fact that proves the distribution of Android. Another reason is that Android is a relatively new platform so, this work could be the basis for a more comprehensive and detailed research.

**Key Words:** Android, Operativni sistem, [Open Handset Alliance](#), smartphone

### 1. UVOD

Iako je Android relativno nova platforma, svakodnevno se uvjeravamo kako je upravo Android široko rasprostranjen kao operativni sistem za mobilne uređaje. U ovom radu pokušaću opisati glavne razloge i uzroke sve veće popularnosti Androida.

Karakteristike, mogućnosti i performanse svih mobilnih uređaja se iz dana u dan unapređuju pa je potrebno imati adekvatan operativni sistem koji će omogućiti što efektivniju iskoristivost ovih uređaja.

Toga su bili svjesni Andy Rubin, Nick Sears i Christ White kada su, 2003. godine, osnovali Android Inc. i počeli da prave operativni sistem za mobilne uređaje. Razvoj

mobilnih uređaja, naročito pametnih telefona, je već krenuo nezaustavljivom putanjom pa je već nakon dvije godine, 2005. godine, Google Inc. otkupio Android Inc. što je bila njihova ulazna karta na tržište pametnih telefona i inače mobilnih uređaja.

Tako su googlovi programeri napravili operativni sistem baziran na Linuxu čija je glavna karakteristika bila ta da je potpuno prilagodljiv zahtjevima korisnika.

To je bila velika inovacija kod mobilnih uređaja i sigurno osnovni razlog velike rasprostranjenosti Androida kao operativnog sistema mobilnih uređaja.

Naravno da Android nije jedini operativni sistem mobilnih uređaja, a ja ću u ovom radu pokušati da obrazložim zašto je on najrasprostranjeniji. Isti razlozi će pokazati zašto se korisnici najčešće odlučuju za mobilne uređaje sa Android operativnim sistemom.

Nije slučajno da je baš Android najpopularniji operativni sistem za mobilne uređaje i cilj ovog rada i jeste da otkrije odgovor na pitanje zašto je Android najrasprostranjeniji operativni sistem za mobilne uređaje.

## **2. PRILAGODLJIV KORISNICIMA I "USER FRIENDLY" INTERFEJS**

Od samog početka krenulo se od ideje da Android treba da bude operativni sistem koji će biti potpuno prilagodljiv korisnicima. To je zasigurno prvi i najveći razlog veoma velike popularnosti Androida.

Bitna činjenica jeste i to da Android nije operativni sistem koji je isključivo ograničen na pametne telefone već i na sve druge mobilne uređaje kao što su: laptopi, tableti, netbook računari, Google TV, čitači elektronskih knjiga pa čak i ručni satovi.

Ubrzanim tempom svakodnevnog života povećava se i potreba za stalnim pristupom računaru i internetu. Jako je nepraktično da ljudi stalno i svugdje nose sa sobom laptop računare, pa je za njih nađena zamjena u pametnim telefonima čija dimenzija ne odstupa značajno od standardnih mobilnih uređaja.

Tu Android dolazi do velikog izražaja i stiče veliku popularnost jer on ustvari telefon pretvara u "pametni uređaj". Tako je primjena Androida kao operativnog sistema za mobilne uređaje omogućila korištenje pametnih telefona u potpuno identične svrhe kao i laptop računare. Na taj način smo u daleko manjem uređaju dobili zamjenu za laptop računare, čime je postignuta veća mobilnost odnosno prenosivost.

Upravo ta činjenica, da su nam Android mobilni uređaji omogućili jednostavan pristup internetu na svakom mjestu i u svako vrijeme je itekako zaslužna za veliku rasprostranjenost Androida. Tako sa Androidom vrlo lahko pretražujemo internet, pristupamo Gmail servisu, Youtube servisu pa čak i sve popularnijim društvenim mrežama.

Najkraće rečeno najveći razlog popularnosti Androida jeste taj što nam Android omogućuje da stalno budemo on line, bez obzira na vrijeme i mjesto. Popularnost Androidu donosi i činjenica da se Android oslanja na veliku bazu korisničkih aplikacija i igrice koje su dostupne za ovaj sistem.

Ne samo da nam Android sve to omogućava već ima i vrlo jednostavan interfejs za korisnika, te Google Play Store, servis koji nam omogućuje preuzimanja velikog broja, najčešće besplatnih, aplikacija koji će našem mobilnom uređaju dati mnogobrojne dodatne mogućnosti.

Broj aplikacija na Play Store iz dana u dan raste, pa je u januaru 2013. godine dostigao cifru od čak milion<sup>14</sup> aplikacija, čime je pretekao svoga glavnog konkurenta, firmu Apple.

Godišnje Play Store se obogati za oko 350 000 novih aplikacija<sup>15</sup> što dodatno govori o popularnosti Androida. I po toj usporedbi Android je dominantan nad svojim glavnim konkurentom Apple za oko 125 000 aplikacija godišnje.

Upravo toliki broj dostupnih aplikacija na Play Store omogućuju da Android uređaj bude potpuno prilagodljiv korisniku tako što aplikacije korisniku omogućuju da uređaj koriste u svrhe za koji im je potreban.

### **3. OPEN HANDSET ALLIANCE (OHA)**

Google je morao, nakon kupovine Android Inc., da obezbjedi uređaje na koje će distribuirati svoj operativni sistem. Obzirom da Google, pogotovo u to vrijeme, nije proizvođač mobilnih uređaja odlučio se za jedan pametan potez.

Naime, 5. novembra 2007. godine osnovana je Open Handset Alliance (OHA) s ciljem stvaranja javnog standarda za mobilne uređaje. Glavni inicijator i ovoga puta bio je Google koji je okupio 34 tvrtke iz različitih domena mobilne industrije poput proizvođača mobilnih telefona, programera aplikacija, mobilnih operatera i sličnih.

Google je sa ovim postigao dvije stvari: prva je što je ustanovio javni standard za mobilne uređaje, pa se tako ne mora za svaki uređaj pisati novi operativni sistem, a druga stvar je ta što je Google direktno obezbjedio proizvođače na čijim mobilnim uređajima će implementirati Android.

OHA danas broji 84 članice<sup>16</sup> a čine je mobilni operateri, softverske kompanije, komercijalne kompanije i tako dalje. Neke od najpoznatijih su svakako Google, T-Mobile, Vodafone, Acer, Asus, Dell, Garmin, HTC, Lenovo, Samsung i td. Osnivanje OHA omogućilo je da se Android distribuira na velikom broju mobilnih uređaja, čak je pređena cifra od 500 miliona uređaja i nevjerovatnih 1,3 miliona dnevno<sup>17</sup>.

Sama cifra od 500 miliona aktiviranih Android uređaja sama po sebi govori o popularnosti ovog operativnog sistema.

---

<sup>14</sup> Podatak objavio Dan Rowinski, na web blogu [www.readwrite.com](http://www.readwrite.com), 8.01. 2013. godine

<sup>15</sup> Podatak preuzet da [www.redwrite.com](http://www.redwrite.com)

<sup>16</sup> Podatak preuzet sa službene stranice [http://www.openhandsetalliance.com/oha\\_members.html](http://www.openhandsetalliance.com/oha_members.html)

<sup>17</sup> Podatak naveo Hugo Bara, potpredsjednik kompanije Google zadužen za Android

#### 4. OPEN SOURCE I LINUXOVA DISTRIBUCIJA

Za razliku od ostalih operativnih sistema, kao što su na primjer iOS, koji pokreće iPhone, ili BlackBerry OS, koji su pod potpunom kontrolom kompanija Apple, odnosno Research in Motion, Android funkcioniše kao open-source operativni sistem.

Android operativni sistem se sastoji od 12 miliona linija koda, uključujući 3 miliona linija XML koda, 2,8 miliona linija C koda, 2,1 miliona linija Java koda i 1,75 miliona linija C++ koda<sup>18</sup>.

Android ima veliku zajednicu programera za pisanje aplikativnih programa koji proširuju funkcionalnost uređaja. Programeri pišu kontrolisani kod u Java jeziku, kontrolišući uređaj preko Google razvojne Java biblioteke. Samim povećanjem aplikacija uređaj postaje funkcionalniji a Android popularniji operativni sistem.

Upravo ovakav pristup doprinosi vrtoglavom rastu broja korisničkih aplikacija što Android čini najrasprostranjenijim operativnim sistemom za mobilne uređaje.

#### 5. ZAKLJUČAK

U svom istraživanju jasno sam naveo tri najznačajnija razloga zbog kojih je Android najrasprostranjeniji operativni sistem za mobilne uređaje. Naravno da postoje još mnogobrojni razlozi koje također ne treba zanemariti, a između ostalih naveo bih još značajno nižu cijenu Android uređaja od glavnog konkurenta Apple iPhone-a.

Slijedeći razlog je taj što je sve više proizvođača mobilnih uređaja želi da koristi Android kao operativni sistem za svoje uređaje što se itekako doprinjeti rasprostranjenosti Androida.

Brojne su analize urađene koje opisuju neprikosnovno vodstvo Androida nad ostalima operativnim sistemima namjenjenih mobilnim uređajima.

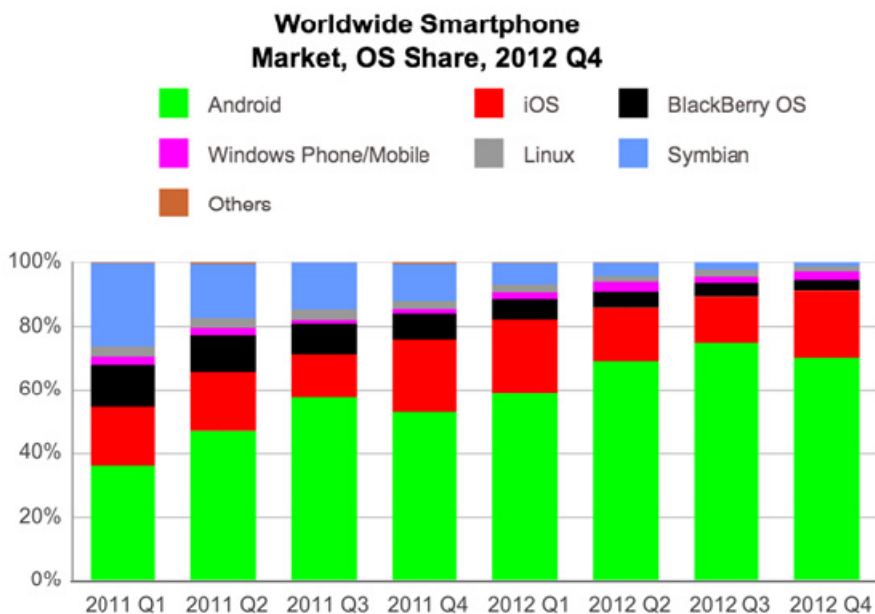
91% operativnih sistema za mobilne uređaje čine Android i Appleov iOS, od čega čak 70% otpada na Android a samo 21% na iOS<sup>19</sup>.

Ovo istraživanje NBC News-a jasno pokazuje neprikosnovenu dominantnost Androida, a u svom radu sam obrazložio razloge koji su doveli do ovakle rasprostranjenosti Androida.

---

<sup>18</sup> Podatak preuzet sa [http://sh.wikipedia.org/wiki/Android\\_operativni\\_sistem](http://sh.wikipedia.org/wiki/Android_operativni_sistem)

<sup>19</sup> Podatak objavio NBC News, IDC Worldwide Mobile Phone Tracker, 14.02.2013.



*Slika 1. Grafikon zastupljenosti pojedinih operativnih sistema 2011.-2012. godina na svjetskom tržištu (IDC Worldwide Mobile Phone Tracker)*

Android je platforma koja je definitivno doživjela veliku ekspanziju koja još uvijek traje, i ovom operativnom sistemu se predviđa svijetla budućnost. Dokle će to sve trajati ostaje da se vidi.

## REFERENCE

- [1] [http://sh.wikipedia.org/wiki/Android\\_operativni\\_sistem](http://sh.wikipedia.org/wiki/Android_operativni_sistem)
- [2] <http://www.itextreme.org/linux/129-sve-o-android-operativnom-sistemu>
- [3] <http://readwrite.com/2013/07/24/google-play-hits-one-million-android-apps>
- [4] [http://www.openhandsetalliance.com/oha\\_members.html](http://www.openhandsetalliance.com/oha_members.html)
- [5] <http://www.nbcnews.com/technology/91-percent-smartphones-worldwide-use-android-apple-operating-systems-1C8369539>



## ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE I BAZA PROSTORNIH PODATAKA SA POVRŠINAMA POD AMBROZIJOM

### ENVIRONMENTAL PROTECTION AND SPATIAL DATABASE AREAS UNDER RAGWEED

Spasoje Radić<sup>1</sup>, Rade Rašeta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pododjeljenje za poljoprivredu Vlade Brčko distrikta BiH, <sup>2</sup>Prva osnovna škola Brčko distrikt BiH

**Apstrakt:** U lokalnoj zajednici se nedovoljno poznaje uloga baze prostornih podataka kao veoma bitnim učesnikom borbe protiv ambrozije. Prije samog rada na suzbijanju ove biljke potrebno je saznati gdje je ima i u kojoj količini da bi mogli da se isplaniraju naredni koraci. Projekat „Unapređenje stanja životne sredine kroz izradu baze prostornih podataka o površinama ugroženim od ambrozije“ imao je opšti cilj: Unapređenje stanja životne sredine kroz uvođenje nove GIS tehnologije u aktivnostima na suzbijanju ambrozije.

**Ključne riječi:** ambrozija, baza prostornih podataka, GPS, GIS

**Abstract:** The local community is not sufficiently familiar with the role of spatial database as a very important participant in the fight against ragweed. Before working on the prevention of these plants need to find out where he is and how much they could be planned next steps. The project "Improvement of the environment through the development of spatial database on areas affected by ragweed" is a common goal: Improving the state of the environment through the introduction of new GIS technology in combating ragweed.

**Key Words:** ambrosia, spatial database, GPS, GIS.

## 1. UVOD

Projekat „Unapređenje stanja životne sredine kroz izradu baze prostornih podataka o površinama ugroženim od ambrozije“ imao je opšti cilj: Unapređenje stanja životne sredine kroz uvođenje nove GIS tehnologije u aktivnostima na suzbijanju ambrozije. Projekat je imao specifične ciljeve:

1. Kroz program teorijskih i praktičnih edukacija, uspostavljanje potrebnog znanja učenika Poljoprivredne škole, Ekonomske škole i Gimnazije iz Brčkog za rad po GIS tehnologiji mapiranja ambrozije koje će im koristiti i u narednim godinama i projektima;
2. Uvođenje novog pristupa u suzbijanju ambrozije u Brčkom korištenjem GIS opreme za formiranje baze prostornih podataka o ugroženim površinama;
3. Kroz distribuciju letka, propagandni uticaj na stanovništvo i poljoprivredne proizvođače o štetnosti ambrozije, mogućnosti i značaju njenog suzbijanja;



4. Iniciranje donošenja pravne regulative u vezi suzbijanja ambrozije u Brčkom što je izrađeno kao nacrt zakona još prije nekoliko godina.

Osnovne aktivnosti u projektu bile su: informisanje o projektu, nabavka opreme za izvođenje mapiranja ambrozije, edukacija članova ciljne grupe (učenika) za korištenje GIS opreme, prikupljanje podataka o lokacijama ugroženim od ambrozije sa naglaskom na obale rijeka i obronke planine Majevice gdje je pojava izražena, obrada prikupljenih podataka i izrada mapa ugroženosti od ambrozije, izrada, štampanje i podjela letka o primjeni GIS-a u mapiranju ambrozije. Na kraju projekta je bila izvršena prezentacija ostvarenih rezultata projekta.

## **2. OBJAŠNJENJE PROBLEMA**

U proteklih desetak godina u Brčkom su vođene različite aktivnosti na suzbijanju i konkretnom uništavanju ambrozije, a trenutno stanje odražavaju sljedeći momenti:

- Brčko distrikt BiH ima geografski položaj u sjeveroistočnoj BiH koja zajedno sa Slavonijom i Vojvodinom je u zoni najveće ugroženosti od ambrozije u Evropi;
- Nepostojanje budžetskih sredstava za suzbijanje ambrozije u zadnje 3 godine;
- Nepostojanje adekvatnih baza podataka o biljnoj proizvodnji i metodologija za procjenjivanje povećanja prinosa, GIS mapa ugroženosti i sl.;
- Na teritoriji Brčkog postoje velike javne površine pod minskim poljima i koje su zapuštene, a ima i mnogo površina koje se ne obrađuju i ne održavaju sa nepoznatim ili odsutnim vlasnicima;
- Nedovoljni rezultati aktivnosti institucija koje rade na problemu suzbijanja ambrozije;
- Nema eksploatacije rezultata mjernog uređaja za mjerenje koncentracije polenovih zrnaca ambrozije u vazduhu, koji je instalisan 2009. godine na krov brčanske bolnice;
- Nepostojanje pravne regulative o suzbijanju ambrozije koja je trebala imati svoju finalizaciju do kraja 2007. godine;
- Nepostojanje projekata naučnih istraživanja u vezi ambrozije itd.

Načini uništavanja ambrozije se dijele na: mehaničke, agrotehničke, hemijske i biološke. Navedeni načini mogu biti podržani primjenom savremenih tehničkih metoda mapiranja površina koje su ugrožene od biljke ambrozije. Formirana baza prostornih podataka mora biti u elektronskom obliku i prilagođena za dalje dopunjavanje terenskim podacima, prostorne analize i izrade ažurnih karata prema zahtjevima interesne strane. Sve ovo je moguće napraviti uz tehničku opremu koju čini džepni računari sa integrisanim GPS prijemnikom za pozicioniranje i računar za obradu i prezentaciju podataka o ugroženim područjima od ambrozije. Pored ljudskog faktora i pomenutog hardvera, GIS sistem još podrazumijeva i softver, podake i metode.

## **3. IMPLEMENTACIJA**

Projekat je implementiran kroz sljedeće aktivnosti:

- 1) Informisanje o projektu.

Članovi ciljne grupe su informisani o projektu po njegovim segmentima: ciljevi, očekivani rezultati, aktivnosti, planirani budžet;



*Slika 1. Informisanje o projektu.*

- 2) Nabavka opreme (hardver, softver i mape) za izvođenje GIS mapiranja ambrozije.

Tu opremu predstavljaju:

- Prenosni računari (laptop) sa eksternim GPS prijemnicima;
- Softver za prikupljanje podataka je Google Zemlja sa dodatkom GE Bridge za unos GPS podataka za spoljnjog uređaja, za obradu i prikaz podataka je korišten ESRI ArcView 9.0;
- Mape područja planiranog za mapiranje: avio ortofoto snimci, postojeće georeferencirane mape namjene zemljišta u dwg formatu (u slučaju da se ne obezbede postojeće mape u vlasništvu Brčko distrikta BiH, planirane su mape servisa Google Earth u skladu sa dozvolama za korištenje);

- 3) Edukacija članova ciljne grupe (učenika) za korištenje GIS opreme.

Svih 10 članova ciljne grupe su obučeni za korištenje GIS opreme što je podrazumijevalo edukaciju za rad sa prenosnim GPS uređajima, GIS softverom kao i za rad sa prostornim podacima (tu je uključena i teorijska edukacija o GPS-u i GIS-u sa osnovama kartografije i baza podataka). Ova edukacija bi bila izvedena u drugoj polovini juna 2011. godine kroz tri teorijsko-praktična predavanja:

- Ambrozija,
- GPS i GIS,
- Upotreba hardvera i softvera,

- 4) Prikupljanje podataka o lokacijama ugroženim od ambrozije.

kroz terenske aktivnosti, početkom septembra, su prikupljeni podaci o lokacijama-površinama ugroženim od ambrozije na teritoriji mjesne zajednice Slijepčevići Brčko distrikta BiH. Prije toga je planirana i formirana osnova baze prostornih

podataka koja se koristila u projektu. Za izvođenje terenskih aktivnosti bila su formirana 2 tima od po 5 članova učenika. Svaki tim je dobio zonu određene površine zemljišta kao radno područje. Zona u vidu karte bi bila spremljena u prenosni računar i štampana za eventualno poređenje i lakše snalaženje na terenu. Način rada je sljedeći: tim izlazi na teren i utvrđuje područje pod ambrozijom, obilazi oko ugroženog polja obilježavajući ključne tačke uz pomoć GPS uređaja na karti u samom uređaju (drugi način unošenja granica je crtanje poligona istih granica uz pomoć referentnih objekata u blizini, ali ovaj metod koristiti samo na teško prohodnim terenima). Svaka terenska grupa je u formu za unos podataka vezanih za određeno polje unosila i druge podatke bitne za dalju obradu i fotografisala bi to polje. Rad terenskih timova se odvijao više dana.

- 5) Obrada prikupljenih podataka i izrada mapa ugroženosti od ambrozije.

Podaci su prenošeni u program ArcView 9.0 gdje su obrađivani u cilju izrade baze prostornih podataka i zbog prikaza u obliku mape površina ugroženih od ambrozije;

- 6) Izrada, štampanje i podjela letka o primjeni GIS-a u mapiranju ambrozije;
- 7) Prezentacija ostvarenih rezultata projekta.



*Slika 2. Edukacija učenika za rad sa potrebnom opremom.*



*Slika 3. Prikupljanje podataka uz polje pod ambrozijom.*



*Slika 4. Druga grupa učenika na zadatku.*

#### **4. ZAKLJUČAK**

Prema radu učenika i rezultatima obrade podataka sa područja obuhvata projekta, mapa „Potreba za intervencijom“ pokazuje da je 11,1ha sa oznakom „velika hitnost“, 13,9ha „srednja hitnost“, a 16,9ha zemljišta sa oznakom „mala hitnost“ potrebe ukl-

njanja ambrozije. Uočenih 41,9ha zemljišta pod ambrozijom od ukupno 500ha područja obuhvata je zabrinjavajuće imajuću u vidu sljedeće:

- Prema podacima iz stručne literature jedna biljka ambrozije proizvede oko 8 miliona polenovih zrnaca. Alergične osobe osjete simptome pri koncentraciji 20-30 zrnaca po  $1 \text{ m}^3$  dok maksimalna koncentracija u avgustu u godišnjem prosjeku iznosi preko 500 zrnaca po  $1 \text{ m}^3$ ;
- Polenovo zrnce može se prenijeti na rastojanje i do 300km;
- Jedna biljka ambrozije može proizvesti nekoliko hiljada sjemenki koje mogu zadržati klijavost i do 40 godina.

## REFERENCE

- [1] Zanelli English, K. & Feaster, L. „Community Geography – GIS in Action“, Redlands CA, 2003.



## PREGLED SOFTVERSKIH SIMULATORA U OBLASTI MAŠINSKOG UČENJA

**Marko Marković<sup>1</sup>, Katarina Plečić<sup>2</sup>, Biljana Tešić<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Poslovni fakultet Valjevo, Univerzitet Singidunum

<sup>2</sup>Poslovni fakultet Valjevo, Univerzitet Singidunum

<sup>3</sup>Poslovni fakultet Valjevo, Univerzitet Singidunum

Ovaj rad je delimično finansiran od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (TR32054).

***Apstrakt** - Postoji izuzetno veliki broj algoritama mašinskog učenja koji se koriste u poslovnom odlučivanju. Zahvaljujući njihovoj važnosti, kao i preporukama vodećih strukovnih organizacija, oni se izučavaju na mnogobrojnim univerzitetima. Upravo zato postoji dosta softverskih simulatora koji se koriste kao pomoć za njihovo izučavanje - zbog toga se ukazala potreba da se predstave ta najkompletnija i najkvalitetnija rešenja. U ovom radu, svako od njih je opisano, uz navođenje najvažnijih karakteristika.*

***Ključne reči** - softverske simulacije, mašinsko učenje, poslovno odlučivanje*

***Abstract** - There is a very large number of machine learning algorithms used in business decision making field. Due to their importance, as well as the recommendations of leading professional organizations, they are studied at many universities. Because there is a lot of software simulators which are used as assistance for their studying - there is a need to present the most complete and highest quality solutions. In this paper, each of these is presented, with reference to the most important features.*

***Index terms** - software simulations, machine learning, business decision making*

### 1. UVOD

Zbog porasta interesovanja za poslovnim odlučivanjem, na sve većem broju univerziteta izučavaju se algoritmi mašinskog učenja koji se koriste u odlučivanju. Mašinsko učenje se odnosi na skup metoda pomoću kojih računari treba da podrže rešavanje problema putem analiziranja (učenja) slučajeva koji su se već dogodili. Naravno, ovaj posao nije jednostavan. Zbog toga se u metodici informatike stalno traže novi načini kako bi se mehanizmi koji se koriste u mašinskom učenju (a koji mogu biti prilično apstraktni) mogli na najbolji način demonstrirati. U tu svrhu, kao pogodno rešenje nametnuli su se vizuelni simulatori – programi čiji je cilj postupni prolazak kroz algoritam uz detaljno objašnjavanje svakog koraka i adekvatnu vizuelnu prezentaciju.

Cilj ovog rada je da se prikaže važnost algoritama mašinskog učenja u oblasti poslovnog odlučivanja. Vođeno je računa o tome šta preporučuju vodeće strukovne organizacije, kao i šta se izučava na poznatim svetskim univerzitetima. Nakon prikaza algoritama koji se najviše koriste, dat je pregled softverskih simulatora koji se koriste u ovoj oblasti.

## 2. VAŽNOST ALGORITAMA MAŠINSKOG UČENJA

Jedna od vodećih strukovnih organizacija - *ACM*, u okviru liste oblasti koje se izučavaju na diplomskim studijama računarskih nauka sadrži i Inteligentne sisteme. U okviru ove oblasti, posebna pažnja je posvećena mašinskom učenju, a naročito se savetuje obrađivanje stabala odlučivanja, statističkog obučavanja, verovatnosnog rasuđivanja i neuronskih mreža.[1] Na međunarodnoj konferenciji o tehnikama Data Mining-a održanoj 2006. godine, čiji je organizator IEEE, identifikovano je 10 najboljih algoritama u ovoj oblasti [2]: stabla odlučivanja, K-Means, SVM, Apriori, EM, PageRank, Ada-Boost, KNN, Naive Bayes, CART.

Takođe, algoritmima mašinskog učenja velika pažnja je posvećena i na mnogobrojnim svetskim univerzitetima, gde se obrađuju o okviru određenih stručnih predmeta.

Na Univerzitetu Berkli, u okviru predmeta *Uvod u mašinsko učenje*, detaljno se obrađuju svi algoritmi predstavljeni u ovom radu, što se detaljno vidi iz silabusa ovog predmeta.[3] Još veću težinu ovakvom izboru daje i činjenica da je za ovaj predmet i njegovu organizaciju zadužen profesor Stjuart Rasel, koautor referentnog udžbenika iz ove oblasti u svetu – *Veštačka inteligencija - moderni pristup*.

U okviru predmeta *Mašinsko učenje* na Univerzitetu Stenford, između ostalog, detaljno se obrađuju klasterovanje, Naive Bayes i neuronske mreže.[4]

Na MIT-u se, takođe, u okviru predmeta *Mašinsko učenje* obrađuju ove teme, a posebna pažnja je posvećena Bajesovim mrežama, klasterovanju i neuronskim mrežama.[5] Stabla odlučivanja su izdvojena i obrađuju se u okviru predmeta *Veštačka inteligencija*. [6]

Na Univerzitetu Karnegi-Melon, na predmetu *Mašinsko učenje* obrađuje se nekoliko algoritama iz ove oblasti. Među njima se nalaze sva četiri algoritma obrađena u ovom radu.[7]

Na Univerzitetu Mastriht u Holandiji, u okviru predmeta *Mašinsko učenje* na postdiplomskim studijama obrađuju se stabla odlučivanja i neuronske mreže.[8]

Na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu, na predmetu *Ekspertski sistemi* obrađuju se između ostalog strategije pretraživanja, predstavljanje znanja u formalnoj logici, rasplinuta logika i strategije rešavanja problema, u okviru kojih se obrađuju stabla odlučivanja.[9]

### 3. PREGLED POSTOJEĆIH SIMULATORA

Postoji veoma malo sistema u okviru kojih je moguće, korak po korak, proći kroz određeni algoritam mašinskog učenja i dobiti rešenje. To su obično aplikacije u okviru kojih je obrađen samo jedan algoritam ili sistemi kojima primarni cilj nije edukacija, pa stoga nisu pogodni za korišćenje u nastavi.

Na primer, na Univerzitetu Novog Južnog Velsa u Australiji se za potrebe lakšeg shvatanja rada stabla odlučivanja koristi odgovarajući simulator [10] (slika 1). Mana ovog programa je što ne poseduje odgovarajući grafički izlaz, kao i što nema mogućnosti kretanja korak po korak kroz sam algoritam. Na taj način, studenti samo mogu izvršiti algoritam i pregledati vrednosti entropije. I pored solidne funkcionalnosti programa, problem mogu predstavljati lakoća učenja i razumljivost korišćenja, faktora koji bi kod ovakvog simulatora trebalo da ima izuzetno važnu ulogu.

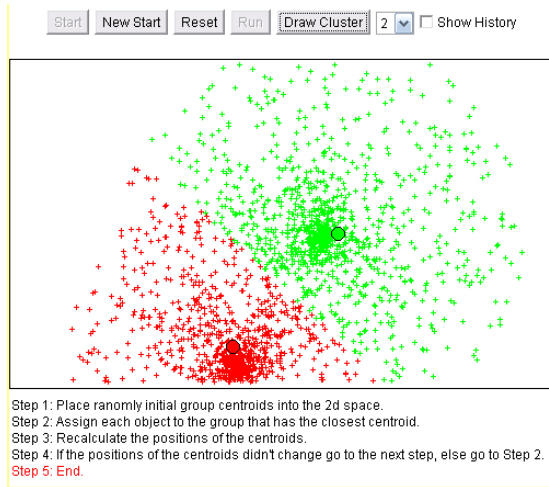
outlook	temperat.	humidity	windy	decision
sunny	hot	0.9	false	n
sunny	hot	0.87	true	n
overcast	hot	0.93	false	p
rain	mild	0.89	false	p
rain	cool	0.8	false	p
rain	cool	0.59	true	n
overcast	cool	0.77	true	p
sunny	mild	0.91	false	n
sunny	cool	0.68	false	p
rain	mild	0.84	false	p
sunny	mild	0.72	true	p
overcast	mild	0.49	true	p
overcast	hot	0.74	false	p
rain	mild	0.86	true	n

Slika 1. Simulator stabla pretraživanja - Univerzitet Novog Južnog Velsa

Na Imperijal Koledžu u Londonu se takođe koristi program za demonstraciju rada stabla odlučivanja [11]. I u ovom slučaju se javlja isti problem kao i u prethodnom – ne postoji odgovarajući grafički interfejs za prezentovanje, već je sve svedeno na tekstualni ispis. Takođe, ni ovde ne postoji mogućnost postupnog praćenja rada algoritma. Iako je program po pitanju funkcionalnosti dobro urađen, problem predstavlja lakoća učenja i pamćenja.

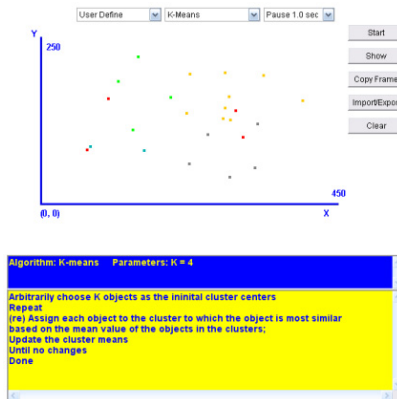
Na Tehničkom univerzitetu Braunšvajg u Nemačkoj postoji simulator koji se koristi za razmevanje klasterovanja [12] (slika 2). I pored toga što ovaj simulator poseduje mogućnost grafičkog prikaza, problem je u nemogućnosti postepenog kretanja kroz algoritam. I pored toga što se ispisuje koji se korak algoritma trenutno izvršava, ne postoji ispis dodatnih informacija, kao što je broj trenutnog koraka ili broj tačaka koje su u pomerene u određenom koraku. Program ima potrebnu funkcionalnost i lakoću učenja, ali problem predstavlja razumljivost korišćenja zbog nemogućnosti kretanja kroz algoritam.





Slika 2. Simulator klasterovanja - Tehnički univerzitet Braunschvajg.

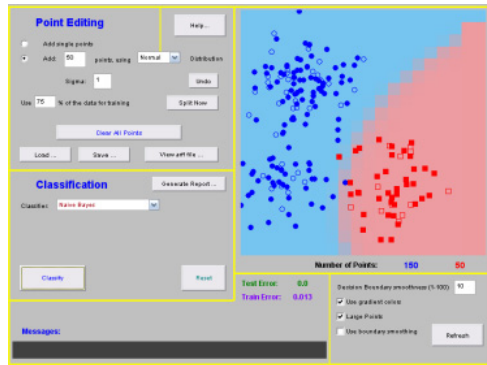
Na Univerzitetu Alberta u Kanadi, u okviru departmana za računarske nauke, koristi se program za simulaciju klasterovanja [13] (slika 3). Program poseduje svedene mogućnosti za grafički prikaz, a problem može predstavljati i to što ne postoji grafička predstava centroida. I u ovom slučaju ne postoji mogućnost postepenog kretanja kroz algoritam, kao ni prikaz poruka o tome šta algoritam trenutno radi. Po pitanju faktora korisnosti, u ovom slučaju, situacija je identična kao i u prethodnom primeru.



Slika 3. Simulator klasterovanja - Univerzitet Alberta.

Na Tehnionu (*Tehnon*), izraelskom institutu tehnologija, na smeru za računarske nauke postoji simulator klasifikacionih algoritama, među kojima je i Naive Bayes [14] (slika 4). Ulazni podaci su predstavljeni tačkama u koordinatnom sistemu koji je predstavljen i grafički. Kao i kod svih prethodno prikazanih programa, ni ovde ne postoji mogućnost kretanja kroz algoritam. Takođe, ne postoji nikakav tekstualni izlaz pomoću koga bi koraci koje algoritam pravi bili detaljnije objašnjeni. Iako je program po funkcionalnostima prilično bogat, problem može predstavljati organizacija komandi i

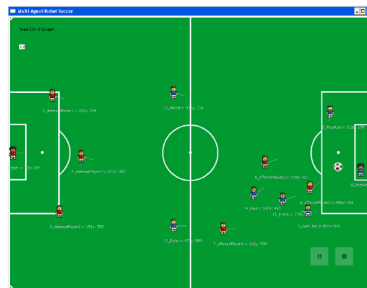
polja za unos parametara. To je značajno umanjilo njegovu lakoću učenja i lično zadovoljstvo korisnika.



Slika 4: Simulator klasifikacionih algoritima - Tehion.

Na Blisko-istočnom tehničkom univerzitetu u Turskoj koristi se program za demonstraciju rada perceptrona [15]. Interfejs je prilično sveden, a kontrola rada algoritma ne postoji. Postoji dijalog za poruke, ali se ispisuju samo osnovni koraci. Program poseduje dobru lakoću učenja i pamćenja, ali problem predstavlja razumljivost korišćenja, zbog prilično jednostavnog ispisa parametara izvršavanja algoritma, kao i nedostatka mogućnosti kretanja korak po korak.

Na Univerzitetu Delft u Holandiji razvijen je pojednostavljeni simulator fudbala [16], a koristi se u edukacione svrhe na uvodnom kursu iz oblasti veštačke inteligencije na diplomskim studijama, a služi za predstavljanje osnovnih koncepata (slika 5).



Slika 5. Pojednostavljeni simulator fudbala – Univerzitet Delft.

#### 4. ZAKLJUČAK

U ovom radu, prikazana je važnost algoritama mašinskog učenja koji se koriste u poslovnom odlučivanju. Prikazane su preporuke vodećih informatičkih strukovnih organizacija, a dat je i prikaz najpoznatijih univerziteta na kojima se ova oblast detaljno izučava.

Napravljen je i pregled oblasti softverskih simulacija koje se koriste za učenje algoritama mašinskog učenja. Dat je opis i ukratkno su prikazane njihove osnovne karakteristike, kao i prednosti njihovog korišćenja.

Kao nedostatak kod svih prikazanih rešenja se može navesti činjenica da ne postoji mogućnost kretanja korak po korak kroz algoritme, što bi omogućilo lakše razumevanje, kao i detaljno ispitivanje njihovog rada. To bi upotrebljivost ovakvih softvera svakako moglo da digne na znatno viši nivo. Naravno, to ne umanjuje njihovu edukativnu vrednost, obzirom da, i u ovakvom obliku, predstavljaju odličan dodatak teorijskom objašnjavanju koncepta.

## REFERENCE

- [1] <http://www.acm.org/education/curricula/ComputerScience2008.pdf>, datum pristupa: 8.7.2013.
- [2] Wu X., Kumar V., Quinlan R., Ghosh J., Yang Q., Motoda H., McLachlan G., Ng A., Liu B., Yu P., Zhou Z., Steinbach M., Hand D., Steinber D., Top 10 algorithms in data mining, Springer-Verlag, London, 2007, стр. 1.
- [3] <http://www.cs.berkeley.edu/~russell/classes/cs194/f11/syllabus.html>, datum pristupa: 8.7.2013.
- [4] <http://cs229.stanford.edu/schedule.html>, datum pristupa: 9.7.2013.
- [5] <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-867-machine-learning-fall-2006/syllabus/>, datum pristupa: 19.7.2013.
- [6] <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-034-artificial-intelligence-spring-2005/syllabus/>, datum pristupa: 22.7.2013.
- [7] <http://www.cs.cmu.edu/~erxing/Class/10701-08s/lecture.html>, datum pristupa: 11.7.2013.
- [8] <http://www.maastrichtuniversity.nl/web/Schools/DKE/TargetGroup/ProspectiveStudents/MastersProgrammes/ArtificialIntelligence/CourseDescriptions.htm>, datum pristupa: 4.8.2013.
- [9] <http://ri4es.etf.rs/index.html>, datum pristupa: 5.8.2013.
- [10] <http://web.arch.usyd.edu.au/~wpeng/DecisionTree2.pdf>, datum pristupa: 11.7.2013.
- [11] <http://www.doc.ic.ac.uk/~tora/previous/AIDTL/DecisionTree.html>, datum pristupa: 11.7.2013.
- [12] <http://www.rob.cs.tu-bs.de/content/04-teaching/06-interactive/Kmeans/Kmeans.html>, datum pristupa: 11.7.2013.
- [13] <http://webdocs.cs.ualberta.ca/~yaling/Cluster/Applet/Code/Cluster.html>, datum pristupa: 18.7.2013.
- [14] <http://www.cs.technion.ac.il/~rani/LocBoost/>, datum pristupa: 11.7.2013.
- [15] <http://www.eee.metu.edu.tr/~halici/courses/543java/NNOC/Perceptron.html>, datum pristupa: 11.7.2013.
- [16] Borm I., The Design and Implementation of a Multi-Agent Soccer Simulator as a Tool for AI Research and Education, Delft University of Technology, Delft, 2006, стр. 3.



V međunarodni naučno-stručni skup  
Informacione tehnologije za elektronsko obrazovanje  
ITeO 2013

Banja Luka, 27-28. septembar 2013. godine



## WINE SOFTVER

### WINE SOFTWARE

Mehmed Ahmetagić

Gimnazija Tešanj, mehmed12@hotmail.com

**SADRŽAJ:** Različiti programi su dizajnirani za različite operativne sisteme, a većina neće raditi na sistemima za koji nisu namijenjeni. Windows programi, na primjer, neće raditi na Linuxu, jer sadrže instrukcije koje sistem ne može razumjeti, jer su one prilagodjene Windows okruženju i suprotno. Wine omogućuje pokretanje Windows programa na bilo kojem Unix-like operativnom sistemu, posebno Linuxu. U suštini, Wine je implementacija Windows Application Programming Interface (API) biblioteka, djelujući kao most između Windows programa i Linuxa. U radu se razrađuje historijski razvoj Wine. Izvještaj također uključuje različite metode instalacije Wine i konfiguracije početnih postavki prije početka prve upotrebe: kao konfigurisanje aplikacija, verzije Windows-a, grafičke postavke i još mnogo toga. Takođe, opisan je odnos Microsoft-a prema Wine-u. Na kraju, opisane su pogodnosti koje Wine nudi korisniku. Dakle, Wine dokazuje da je veliki softver ili veza između Windows-a i drugih operativnih sistema koji smanjuju frustracije korisnika.

**Ključne riječi :** WINE, LINUX, WINDOWS

**ABSTRACT:** Various programs have been designed for different operating systems, and most will not work on systems that are not intended. Windows programs, for example, will not work on Linux, because they contain instructions that the system can not understand because they are adapted to the Windows environment and vice versa. Wine lets you run Windows programs on any Unix-like operating systems, particularly Linux. In essence, Wine is an implementation of the Windows Application Programming Interface (API) library, acting as a bridge between Windows and Linux programs. The paper elaborates on the historical development of Wine. The report also includes a variety of installation methods and Wine initial configuration settings before the first use: as a configuration application. versions of Windows, the graphics settings and more. The relationship between Microsoft and the Wine is also described. At last conclude with the Wine benefits to the users. So Wine proves that great software or connection between Windows and other operating systems that reduce user frustration.

**Keywords :** WINE, LINUX, WINDOWS

## 1. UVOD

Wine je besplatan i open source softverski paket, koji ima za cilj da omogućiti, da aplikacije dizajnirane za Microsoft Windows budu pokrenute na Unix-like

operativnim sistemima. Wine također sadrži softversku biblioteku, poznatu kao Winelib, s kojom programeri mogu kompajlirati Windows aplikacije, a za njihovu lakšu implementaciju na Unix-like sistemima.

Wine je kompatibilni sloj (layer). Wine duplicira funkcije Windowsa, pružanjem alternativnih implementacija DLL-ova koje Windows programi pozivaju, i procesa koji su zamjena za Windows NT kernel. Ova metoda dupliciranja razlikuje se od drugih metoda koje se takođe mogu smatrati emulacijom, gdje su Windows programi pokrenuti na virtualnoj mašini. Wine je pretežno napisan upotrebom testiranja tipa crne kutije (black-box) metodom reverse-inženjeringa, kako bi se izbjegao problem autorskih prava.

Zašto WINE nije emulator? Zato što emulator prevodi instrukciju po instrukciju na nativni mašinski jezik, pri tom dolazi do ogromnog pada performansi. Kako Linux i Windowsi uglavnom rade na x86 arhitekturama, u zaštićenom režimu rada, nikakvo prevodjenje instrukcija nije potrebno. Kôd se može direktno izvršavati, potrebno je samo osmisliti mehanizam koji može čitati relokacijske tabele i slične instrukcije iz izvršne datoteke, te implementirati nepostojeće API funkcije. Znači Windows API pozivi i usluge se ne oponašaju, nego se zamjenjuju s Linux ekvivalentima koji su kompajlirani na x86 i rade izvorno u punoj brzini.

Nevjerovatno zvuči, ali je istinito: Kombinacija Wine-a i Unix (Linux) mašine može pogoniti Windows aplikacije brže i od samih Windowsa.

## **2. HISTORIJAT**

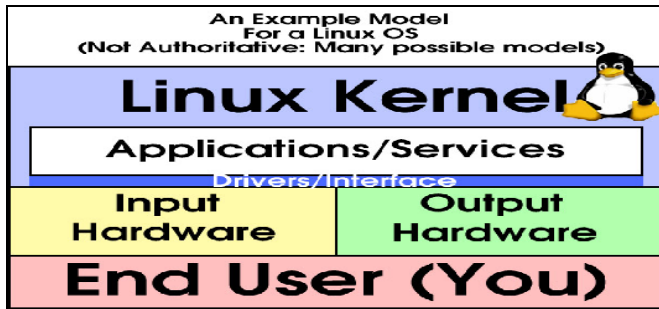
Bob Amstadt (inicijalni vođa projekta) i Eric Youngdale započeli su Wine projekat 1993. kao način za pokretanje Windows aplikacija na Linuxu. Wine izvorno je razvijan za Windows 3.x (16 -bitni) aplikativni softver, ali od 2010. se fokusira na 32-bitne i 64-bitne aplikacije.

Wine je službeno ušao s beta verzijom 0.9 25.10.2005. Verzija 1.0 je puštena 17.6.2008., nakon 15 godina razvoja. Verzija 1.2 je puštena 16.7.2010. Verzija 1.4 je puštena 7.3.2012. godine. Verzija 1.6 je puštena 18.7.2013. godine.

## **3. NAČIN RADA WINE-A**

Wine implementira Windows API u potpunosti u korisničkom prostoru, a ne kao kernel modul. Usluge koje normalno pruža kernel, u Windowsima pruža demon poznat kao Wine server, čiji je zadatak da sprovede osnovnu funkcionalnost Windowsa, kao i integraciju sa X Window System-om, kao i prevođenje signala u izvorne Windows izuzetke. Iako Wine implementira neke aspekte Windows kernela, nije moguće koristiti izvorne Windows drajvere s njim, zbog osnovne arhitekture Wine-a. Wine je prvenstveno razvijan za Linux, ali Mac OS X, FreeBSD i Solaris portovi trenutno (od januara 2009.) su dobro podržavani. Wine je takođe dostupan za NetBSD, kroz pkgsrc, respektivno.

Od oktobra 2010., Wine takođe radi na ARM platformi kada se koristi kao Winelib (koji programerima omogućava da kompajliraju Windows kod na Linuxu koristeći Wine kao biblioteku). Neke verzije Wine DLL datoteka dostupne su za Microsoft Windows, ali Wine ih još ne može kompajlirati ili pokrenuti u potpunosti pod Windows-ima.

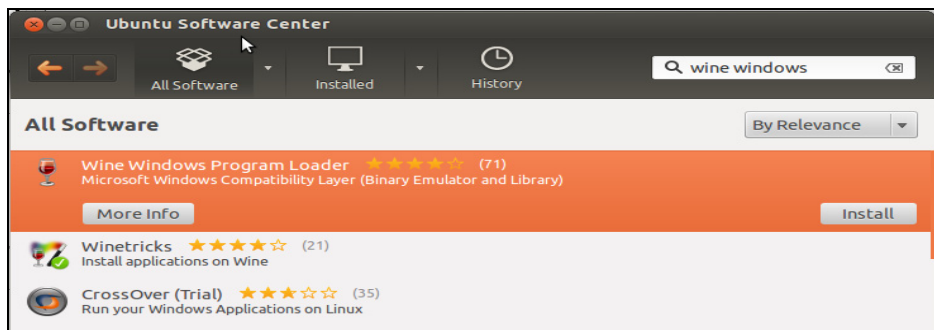


Slika 1. Slojevi Linux-a

## 3.1 INSTALACIJA WINE-A

### 3.1.1 PRVI METOD

- Open Software Center
- Odabрати Wine i instalirati.



Slika 2. Ubuntu Software Center

### 3.1.2 DRUGI METOD

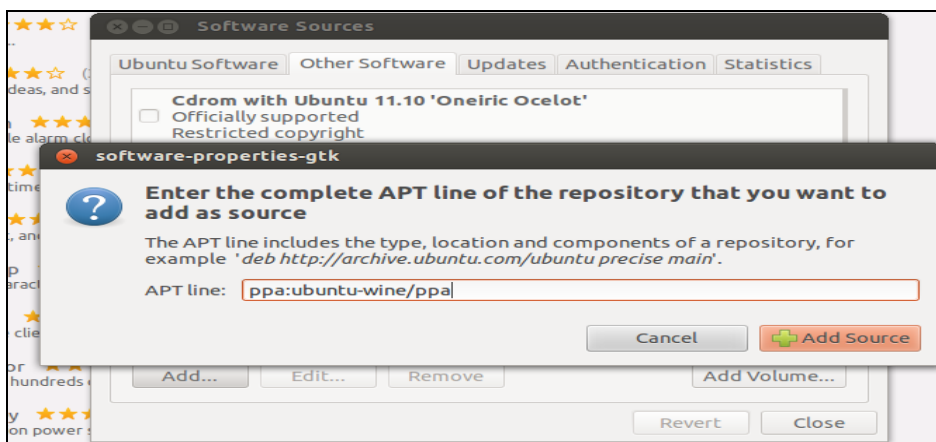
- otvoriti Terminal (Press Ctrl+Alt+T) ai kopirati slijedeću komandu na komandnu liniju Terminala
- `sudo add-apt-repository ppa:ubuntu-wine/ppa` ili `sudo apt-get update`

```
mehmed@mehmed-System-Product-Name: ~
[sudo] password for mehmed:
Hit http://ba.archive.ubuntu.com precise Release.gpg
Get:1 http://ba.archive.ubuntu.com precise-updates Release.gpg [198 B]
Hit http://ba.archive.ubuntu.com precise-backports Release.gpg
Hit http://ba.archive.ubuntu.com precise Release
Get:2 http://ba.archive.ubuntu.com precise-updates Release [49,6 kB]
Ign http://ppa.launchpad.net precise Release.gpg
Hit http://ppa.launchpad.net precise Release.gpg
Get:3 http://security.ubuntu.com precise-security Release.gpg [198 B]
Hit http://archive.canonical.com precise Release.gpg
Get:4 http://extras.ubuntu.com precise Release.gpg [72 B]
Ign http://ppa.launchpad.net precise Release
```

Slika 3. Instalacija preko terminala

### 3.1.3 TEĆI METOD

- Open Software Center, odabrati edit, zatim Software Resources
- Odabrati Other Software tab i klikni na Add.
- Kopi i paste ppa:ubuntu-wine/ppa



Slika 3. Instalacija iz Git repozitorija

### 3.2 DEINSTALACIJA WINE APLIKACIJA

Otvoriti prozor terminala i unijeti slijedeću komandu:

- **wine uninstaller**

Ovom naredbom otvoreni će se program sličan Windows Add/Remove Programs unutar kontrol panela. Omogućuje vam da deinstalirate programe iz Wine instalacije. Alternativno, možete jednostavno izbrisati folder s aplikacijom. Međutim, kao kada se radi o Windows sistemu, ova metoda neće maknuti konfiguraciju programa iz Wine registra, kao kada koristimo Wine uninstaller.

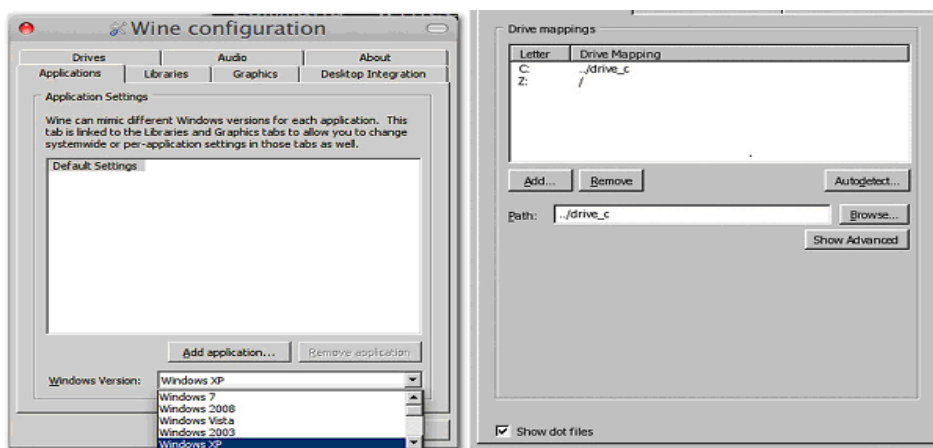
### 3.3 INICIJALNI SETAP

Prije korištenja Wine-a, potrebno je stvoriti lažni C: drajv gdje će vaše Windows aplikacija biti instalirane. Da biste to učinili, unesite sljedeću naredbu u terminal: možete pronaći terminal odlaskom na Applications -> Accessories -> Terminal.

- **winecfg**

Takođe imate mogućnost konfigurisanja Wine-a putem opcije Configure Wine u Applications-> Wine meniju.

Ovo će kreirati skrivenu mapu (.wine) koja sadrži lažni C: drajv i datoteke registara slične onima koje se koriste u sistemu Windows. Nakon što je kreiran direktorij, pojavit će se prozor za konfiguraciju Wine. Ovaj prozor će vam omogućiti da prilagodite razne postavke za Wine, uključujući Windows verziju koja je imitira, mapiranje drajvera, DLL prekoračenja, kao i primjene specifičnih postavki. Kliknite na OK kako biste zatvorili prozor.



Slika 5. Alati za konfiguraciju Wine-a

#### 3.3.1 POKRETANJE WINE-A

- Odabrati specifičan .exe (windows izvršni program) i postaviti ga u Home Folder ili na desktop.
- Desnim klikom na **exe** file, dobijate Open With Wine Windows Program Loader.
- Potom ćete instalirati aplikaciju kao na Windows.
- Pokrenite aplikaciju po zavšetku instalacije.



### 3.4 FUNKCIONALNOST

Programeri Direct3D dijelova Wine-a su nastavili da implementiraju nove funkcije kao što su pixels haders za povećanje podrške video igrama. Wine može koristiti direktno izvorne DLL-ove, čime se povećava funkcionalnost, ali onda je potrebna licenca za Windows ukoliko su DLL datoteke dostavljene uz same aplikacije. Winecfg je GUI uslužni program za konfiguraciju uključen sa Wine-om. Winecfg čini konfigurisanje Wine-a lakšim jer je nepotrebno neposredno uredjivanje registrija, mada, ako je potrebno, to može da se uradi sa uključenom registri editorom (sličan Windows regedit-u).

Wine takođe uključuje svoje open source implementacije nekoliko drugih Windows programa, kao što su notepad, wordpad, control, iexplore i explorer. Wine Application Database AppDB je zajednički održavana baza podataka o tome koje Windows aplikacije rade sa Winem, i koliko dobro rade.

### 3.5 RIZIK ZAMJENE WINDOWS-A

Zavisnost korisnika nije toliko vezana za Microsoft Windows, koliko za Windows aplikacije. Gotove off-the-shelf aplikacije, video igre, in-house aplikacije, vertikalne tržišne aplikacije, sprečavaju korisnike, kompanije i vlade od prelaska u drugi operativni sistem. Oko 90% potreba većine korisnika je zbrinuto ako možete da im obezbjedite kancelarijski paket, e-mail klijent, pretraživač i medija plejer, ali oni će i dalje imati 10% svojih potreba, potencijalno kritičnih potreba, koji nisu ispunjene. Nažalost ovih 10% preostalih potreba predstavljaju širok spektar primjene: pokrenuti gamut od hiljade aplikacija - od igara do specijalizovanih softvera za računovodstvo, preko enciklopedija, poreskog softvera, školskog obrazovnog softvera, bankarskog softvera, in-house softvera u koji su ugrađene godine razvoja. Dostupnost ovog softvera omogućava Windows-ima da budu tako uvjerljivi i učine svoj monopol tako jakim.

### 3.6 MICROSOFT LICENCA

Microsoft uopšte nije davao javno izjave o Wine-u. Međutim, Microsoft Update software će blokirati promjene za Microsoft-ove aplikacije koje rade u Wine-u. Dana 16. februara 2005. Ivan Leo Puoti je otkrio da je Microsoft započeo provjeru Windows Registry za Wine configuration key i da će blokirati Windows Update za bilo koje komponente. Pouter je napisao: "To je ... prvi put da su razbili radio tišinu na projektu." [1] Windows Genuine Advantage (WGA) sistem također provjerava postojanje Wine registry keys. WGA FAQ navodi da WGA neće raditi u Wine-u, jer Wine ne predstavlja "genuine Windows". Kad WGA validacija otkrije da Wine radi na sistemu, ona će obavijestiti korisnike da ne posjeduju originalni Windows i neće dozvoljavati da se originalni Windows preuzme za taj sistem.

### 3.7 SIGURNOST

Zbog sposobnosti Wine da pokrene Windows binarni kod, javljaju se brige zbog izvornih Windows viruse i malware koji utiču na Unix-like operativne sisteme. Wine može pokrenuti većinu malware, ali programi koji rade u Wine-u su ograničeni na privilegije trenutnog korisnika, i to ograničava neke neželjene posljedice. Iz tog razloga, programeri Wine-a preporučuju nikad ne radimo kao super user. Malware research software kao što su Zero Wine pokreće Wine na Linux-u kao virtualnu mašinu, tako da zadrži malware u potpunosti izoliran od host sistema.

### 3.8 BUDUĆI RAZVOJ

Wine može biti presudna tehnologija za Linux desktop migracije. Trenutno glavni nedostatak Wine-a je što još ne podržava kao širok raspon Windows aplikacija. Razvojni tim treba povećati broj aplikacija koje podržava Wine. To će svakako uticati na broj korisnika Wine-a.

Skupi emulator može prevladati Wine, zato što emulator doista pokreće Windows aplikacija nativno, dok Wine trenutno nije u potpunosti re-implementirao Win32 API. Kao rezultat toga, emulator može često biti bolji izbor kada korisnik treba pokrenuti vrlo širok spektar Windows softvera. Znači trebalo bi povećati podršku, tako da velike organizacije i firme koriste Wine jer je jednostavan za upotrebu, praktičan, integrisan i po povoljnoj cijeni.

## 4. ZAKLJUČAK

- Wine isključuje problem dual boot-iranja i odvojenih disk particija.
- Wine omogućava da se iskoriste sve jake tačke Unix-a (stabilnost, fleksibilnost, udaljena administracija) dok još koriste Windows aplikacija od kojih zavise.
- Unix uvijek omogućava da se pišu moćne skripte. Wine omogućava da pozivaju Windows aplikacije od skripti koje mogu dati protutežu Unix okruženju u punoj mjeri.
- Wine omogućava pristup Windows aplikacijama na daljinu, čak i ako su udaljne nekoliko hiljada kilometara.
- Wine čini ekonomično korištenje tankih klijenata: jednostavno instalirate Wine na Linux server, i voila, i možete pristupiti ovim Windows aplikacijama s bilo kojeg X terminala.
- Wine omogućava da postojeće Windows aplikacije budu dostupne na Web-u koristeći VNC i Java klijent.
- Wine je Open Source softver, tako da ga možete proširiti kako to odgovara vašim potrebama ili će to neka od mnogih kompanija učiniti za vas.

Ukratko, Wine je dokazao da je vrlo veliki softver ili veza između Windows-a i drugih operativnih sistema koji smanjuje frustracije korisnika.

## REFERENCE

- [1] <http://en.wikipedia.org/wiki/Winesoftware>
- [2] <http://www.winehq.org/>
- [3] <http://askubuntu.com/tags/wine/info>
- [4] <https://wiki.archlinux.org/index.php/Wine>
- [5] <http://toastytech.com/guis/wine.html>



V međunarodni naučno-stručni skup  
Informacione tehnologije za elektronsko obrazovanje  
ITeO 2013

Banja Luka, 27-28. septembar 2013. godine



## KORIŠTENJE GOTOVIH PROGRAMA U NASTAVI - JEDAN OD FAKTORA POBOLJŠANJA KVALITETA NASTAVE

### USE FINAL PROGRAM IN TEACHING - ONE FACTOR IMPROVING QUALITY OF TEACHING

Nedim Delić<sup>1</sup>, Zoran Ž. Avramović<sup>2</sup>, Zekerijah Smajlović<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Druga osnovna škola Srebrenik, nedim@inet.ba

<sup>2</sup>Panevropski univerzitet APEIRON, Banja Luka, zoran.avramovic@apeiron-uni.eu

<sup>3</sup>MŠŠ Sapna, zekerijahs@gmail.com

**Apstrakt:** Nepobitna je činjenica da svijet ide u pravcu razvoja i upotrebe informacionih tehnologija. Zato ove vještine postaju značajne koliko i sama pismenost. Nema boljeg načina, od same upotrebe, da učenici ovladaju osnovnim računarskim vještinama i stalno prate brz napredak u ovoj oblasti. Učenici vole da koriste nove tehnologije, vole da istražuju, vole nešto novo i originalno. To je šansa da nastavnici, nastavne sadržaje koje predaju, izlože na drugačiji način i predstave u drugačijoj formi. To omogućava nastavniku da efikasnije prati napredak svakog učenika, ali i da analizira postignuće cijele grupe, locira pitanja i sadržaj koje bi eventualno bilo potrebno ponoviti ili dodatno pojasniti. U tu svrhu na tržištu postoje brojni gotovi računarski programi koji su namijenjeni određenim oblastima ili nastavnim predmetima. U ovom radu je napravljen kratak opis realizacije klasične nastave i pokušaj poboljšanja iste kroz primjenu informacionih tehnologija. Tu je i opis nekih gotovih računarskih programa koji bi se mogli koristiti u realizaciji određenih predmeta.

**Ključne riječi:** informacione tehnologije, nastavni sadržaji, računarski programi.

**Abstract:** It is an indisputable fact that the world is going in the direction of development and use of information technology. Because these skills are becoming important as literacy itself. There is no better way, than the use that students master basic computer skills and constantly monitor the rapid progress in this field. Students love to use new technologies, like to explore, like something new and original. This is a chance for teachers, courses that teach, exposed in a different way and play in a different form. This allows the teacher to effectively monitor the progress of each student, but also to analyze the accomplishment of the whole group, locates the questions and content that may be necessary to repeat or clarify further. For this purpose, the market there are a myriad of finished computer programs for specific areas or subjects. This paper made a brief description of the implementation of the traditional classroom and attempt to improve the same through the use of information technology. There is a description of some of finished computer programs that could be used in the implementation of certain items.

**Key words:** information technology, teaching facilities, computer programs.

## 1. UVOD

Nije teško zaključiti da naši školski programi još uvijek se oslanjaju na frontalni oblik nastave u kojem se odvija sistem: čas-predmet-nastavnik-učenici. Kako i na koji način se realiziraju nastavni programi nije teško pretpostaviti. Većina nastavnika/profesora još uvijek koristi svoje „sigurne oprobane“ metode koje se koriste dugi niz godina. Uzimajući u obzir da vrijeme brzo protiče a sa njim nove tehnologije uveliko dolaze ili su već našle mjesto u našim domovima, potrebno je učenicima približiti nastavna gradiva i ponuditi im da ih savladavaju uz pomoć istih. Često, dok učenicima nastavnici objašnjavaju kako su se koristile prijašnje tehnologije, učenici s nevjericom ali neki i podsmijehom reaguju, zar je to tako bilo „neefikasno“ u odnosu na današnje tehnologije. Često su učenici bolje informirani ili pak bolje koriste savremene tehnologije od svojih nastavnika. Samo nastavnici koji su spremni da se uhvate u koštac sa IT i počnu razmišljati o novim načinima organizacije škole kao i realizacije odgojno obrazovnog procesa, mogu adekvatno odgovoriti svom pozivu. U tom procesu učenik treba da bude subjekt, kojem će biti približeni nastavni sadržaji spram njegovih htijenja i zagolicati njegovu radoznalost koja će probuditi njegov istraživački duh. Tu nastupaju IT, pomoću kojih se može podići kvalitet realizacije nastave i usvajanja nastavnih sadržaja kod učenika. Briga o kvalitetu nastave treba biti prioritet svake institucije koja se bavi obrazovanjem. Kvalitet dolazi iznutra, on se ne može nametnuti. Stoga je veoma važno da nastavnici tragaju za IT rješenjima koja bi nastavne jedinice približila kroz informacione tehnologije. Naravno, potrebno je izdvojiti nastavne jedinice koje se mogu osmisliti i realizovati kroz upotrebu informacionih tehnologija ili čak šta više da učenici sami osmišljavaju upotrebu istih.

## 2. UČENJE I PODUČAVANJE

Informacione tehnologije daju dobru osnovu za djelotvornu i kreativnu upotrebu znanja. Znanje i inteligentno korištenje informacija su ključni faktori razvijanja društva. IT su postale nezaobilazan segment u razvoju društva, i samim tim „utiru“ nove pravce u budućnosti kojim će se društvo kretati. Mladi naraštaji, koji trebaju da se kreću tim pravcima, trebali bi u sistemu obrazovanja imati aktivniji kontakt sa IT. Jednostavno rečeno, moraju biti pripremljeni za to. U procesu nastave, potrebno je izvršiti radikalne promjene u metodologiji i organizaciji nastave. U većini škola se primjenjuje tradicionalni način rada, uz manje pomake u korištenju informacionih tehnologija. Posljedica toga jeste spori napredak, koji je često vezan za ekonomski razvoj pojedinih država. Primjena IT u nastavi nije samo tehničko pitanje. Ona traži odgovore na osnovna pitanja o nastavnim metodama, prioritetima u finansiranju, misiji i viziji škole. Pri definiranju obrazovnih ciljeva, treba uzeti u obzir nove mogućnosti koje pružaju tehnologije, internet, multimedija. To nije samo unapređenje okruženja u kojem se koristi, već ga u osnovi mijenja.

Tradicionalno obrazovanje zasniva se na obrazovnoj paradigmi, koja se naziva model reprodukcije znanja. Svrha takvog učenja jeste prenijeti statičko znanje od izvora znanja (nastavnik) do učenika, koji je pasivni primalac takvog znanja. Model reprodukcije znanja treba zamijeniti modelom izgradnje znanja. To se može postići samo ako nastava-

vnici i učenici budu partneri u zajedničkom sudjelovanju na izgradnji baze znanja koju treba usvojiti.

Uvođenjem tehnologija u nastavni proces, došlo je do promjena postojećih metoda podučavanja i obrazovanja. Postojeći model dolazi u novo okruženje, koje zahtijeva nove metode rada. Postoje različiti tipovi učenja, zavisno od toga šta se uči, u kojem se okruženju uči, karakteristikama osobe koja uči (učenika), ali i osobe koja podučava (nastavnika). Znanje je vrijednost koju pojedinac stiče procesom učenja i varira od osobe do osobe. Svaka individua različito apsorbira u datom momentu. U osnovi znanja uvijek su informacije koje pojedinac prima direktno ili indirektno i na taj način postiže lični razvoj.

U današnjem obrazovanju, nažalost, još uvijek je prisutan sistem, u kojem je gradivo podijeljeno u čvrsto definisane cjeline, profesor podučava, a učenik sluša ili čita. To ne pruža dobar način funkcionisanja, pogotovo sada kada su IT dostupne. Tendencija obrazovnog sistema a samim tim i nastavnog procesa jeste da bude fleksibilniji. To znači, da umjesto nastavnika u centru bude učenik, čija bi se efikasnost poboljšala. Nastavnici danas moraju znati koristiti savremene metode i tehnologije u obrazovanju [1].

### **3. MOGUĆNOSTI PRIMJENE INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA U NASTAVI**

Mogućnosti primjene IT u nastavi su višestruke. Izdvičićemo neke: učenici vole da koriste IT, omogućavaju lakše učenje i brže savladavanje gradiva, učenici mogu da eksperimentišu i istražuju bez bojazni da nešto pokvare, mogu se primijeniti u različitim oblicima nastavnog rada i njegovim različitim fazama, vizualizaciju nastavnih sadržaja a samim tim naučeno se duže pamti, racionalizacija vremena i dr.

Znanje dobijamo na različite načine i ne zavisi preko kojeg medija. Korištenjem više različitih medija može se izbjeći monotonost klasičnih i suhoparnih predavanja. Primjera radi, u nastavi matematike kroz različite programe (GeoGebra, npr.) može se zanimljivije predstaviti geometrija i svaladati potrebno gradivo, nego da se radi crtajući po tabli, koje su često oštećene, masne, pa kreda ne ostavlja kvalitetne tragove povučениh linija. Prirodna bi pojava bila da savremenu nastavu prati razvoj tehnologije i da se nastava učenicima približi kako bi bila zanimljiva. Nema zakona koji kaže da će nove tehnologije automatski biti bolje za podučavanje od starih.

Kod odabira programske opreme koja će se koristiti, nastavnik mora da vodi računa koji će hardver i softver da koristi. Postavlja se pitanje da li arhitektura računara zadovoljava određene programske pakete, koje će nastavnik koristiti u realizaciji nastavnih sadržaja. Može li konkretni gotovi program koji je nastavnik nabavio, moći da posluži realizaciji nastavnih sadržaja, a samim tim da se osjeti povećanje nivoa znanja, razvoj stečenih vještina i poboljšanje razumijevanja ideja.

Da bi nastavnici svih predmeta imali mogućnost bar povremenog korištenja IT-a u nastavi, potrebno je osposobiti jednu multimedijalnu učionicu, sa minimalno petnaest računara, projektorom, uređenim ozvučenjem, laptopom i sl. Funkcija multimedijalne učionice ne bi trebala biti da učenici sve predmete i sve nastavne jedinice savladavaju

preko IT, nego da se obogati nastava i mogućnost primjene u pojedinim situacijama gdje nove tehnologije mogu mnogo više doprinijeti u ostvarivanju i usvajanju nastavnih sadržaja, nego klasični načini predavanja. Potrebno je da nastavnici istraže, i pokušaju da nabave gotove programe koji omogućuju realizaciju njihovih nastavnih sadržaja kao i da inoviraju i samostalno kreiraju sadržaje u postojećim programima koji već postoje. Potrebno je istražiti postojeće programe, ispitati njegove mogućnosti i naravno osmisliti načine primjenu istih, kako bi se obogatio način predavanja a samim tim nastava bi učenicima bila zanimljivija. Istraživanja pokazuju da učenici, nakon spoznaje mogućnosti IT, samostalno pokušavaju da istu primijene u područjima njihovih interesovanja. Najveći problem predstavlja neinformiranost nastavnika o već postojećim gotovim računarskim programima. Oni su ti koji trebaju da se samostalno stručno usavršavaju, da traže nove metode, tehnike i da obogate svoj nastavni čas. Naravno, nadležno ministarstvo i pedagoški zavod trebaju da angažujuiskusne i provjerene predavače koji će prikazati i pokazati trenutna dostignuća u svijetu ali i kod nas. Zašto izmišljati „toplu vodu“ i kretati od nule, kad je mnogo praktičnije koristiti iskustva drugih i inovirati tamo gdje je to potrebno. „Dok je jučerašnji nastavnik bio vođa i onaj koji nudi znanje, današnji nastavnik je katalizator i usmjernitelj” [3].

## **4. PRIKAZ NEKIH GOTOVIH PROGRAMSKIH PAKETA**

### **4.1. GeoGebra**

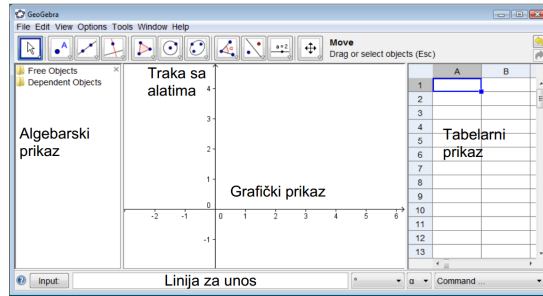
U nastavi matematike može poslužiti program GeoGebra. GeoGebra je program za dinamičku matematiku koji povezuje geometriju, algebru i analizu. Njegovi autori su Markus Hohenwarter i međunarodni tim programera. Može da se koristi za nastavu i učenje matematike u školama. GeoGebra ima tri različita prikaza matematičkih objekata: grafički prikaz, algebarski (brojčani) prikaz i tabelarni prikaz. Pomoću njih mogu se prikazati matematički objekti u tri različita oblika: grafički, algebarski i u ćelijama tabele.

Svi načini prikaza istog objekta dinamički povezani i automatski se prilagođavaju svakoj promjeni koja se napravi u bilo kojem prikazu, nezavisno od načina na koji su objekti nastali.

U programu GeoGebra postoje alati za konstrukciju: Opšti alati, Tačka, Vektor, Duž, Poluprava, Mnogougao, Prava, Konusni presjek, Luk i isječak, Broj i ugao, Logička vrijednost, Lokus, Geometrijska preslikavanja, Tekst, Slike.

Mogućnosti programa Geogebra su raznolike, navest ćemo nekoliko:

- uvođenje interaktivnih metoda u nastavi matematike,
- precizna izrada konstrukcija,
- mogućnosti istraživanja mijenjanjem položaja, veličine geometrijskih objekata i njihovim upoređivanjima sa algebarskim zapisom u algebarskom prozoru,
- mogućnost izmjene svojstva objekata (stil linije, boja, vidljivost),
- uredan, precizan i sadržajan prikaz geometrijskih objekata i njihovih osobina.



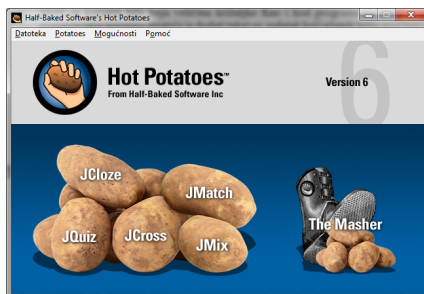
Slika 1. Izgled otvorenog programa GeoGebra

Posebne mogućnosti GeoGebre su:

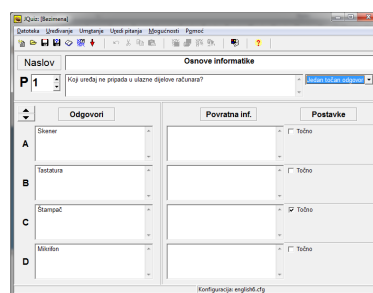
- Animacija - GeoGebra omogućava animiranje jednog ili više brojeva i/ili uglova istovremeno (ona može biti automatska ili ručna),
- Uslovna vidljivost - moguće je podesiti da njihova vidljivost zavisi od određenog uslova. Npr., može se podesiti objekat tako da se on pojavi na ekranu ukoliko se uključi polje za potvrdu ili se klizač podesi na neku određenu vrijednost,
- Korisnički alati - GeoGebra dozvoljava da kreirate sopstvene alate zasnovane na postojećim konstrukcijama,
- Dinamičke boje - može se podesiti objekat tako da se njegova boja mijenja dinamički,
- Slojevi - u GeoGebri mogu poslužiti da se odredi koji objekat se odabira ili pomjera kada korisnik klikne na više objekata,
- Redefinisanje - redefinisanje objekata je veoma moćan alat za izmjenu konstrukcije.

## 4.2. Hot Potatoes

U nastavi gotovo svih predmeta može poslužiti program Hot Potatoes. Svrha programa Hot Potatoes je da omogući kreiranje interaktivnih vježbi koje se mogu izvoditi u raspoloživom web pregledniku. Vježbe koriste HTML i JavaScript kako bi se implementirala interaktivnost. Dobra stvar je da korisnik ne mora imati znanja iz područja programiranja da bi koristio Hot Potatoes. Od korisnika se traži da unosi podatke u vježbe, odnosno kreira pitanja, odgovore, izvještaje i sl. Program, na zahtjev, može spremi interaktivnu vježbu na tvrdi disk računara i po želji izvoditi bez pristupa na Internet, ili samostalno kreira web stranicu koja se može postaviti na željeni web server.



Slika 2. Izgled pokrenutog programa Hot Potatoes



Slika 3. Kreiranje kviza u Hot Potatoes



U paketu Hot Potatoes-a dolazi 5 posebnih programa:

- Program za izradu kvizova (JQuiz). Program kreira kviz s pitanjima. Postoje četiri tipa pitanja koja se mogu koristiti. Ponudeno je više odgovora gdje učenik mora odabrati jedan tačan, više ponuđenih odgovora gdje učenik mora odabrati sve tačne, pitanja s jednim tačnim odgovorom, miješana pitanja. Prilikom zadavanja pitanja moguće je uz pitanje zadati i povratnu informaciju za učenika kao pomoć u rješavanju zadatka. U pitanjima s jednim odgovorom učeniku se nudi pomoć za rješavanje u obliku prikaza šta je tačno, a šta netačno u odgovoru.
- Program za popunjavanje praznina (JCloze) kreira vježbu koja se sastoji od teksta s prazninama koje treba popuniti. Moguće je navesti veliki broj odgovora koje je potrebno unijeti u prazninu. Učenik može tražiti pomoć pri rješavanju tako da dobije prvo slovo tačnog odgovora ili slovo koje slijedi. Program dozvoljava kreiranje praznine za svaku označenu riječ.
- Program za izradu ukrštenica (JCross) kreira ukrštenicu koja se može popuniti na web-u. Može se koristiti bilo koja veličina ukrštenice.
- Program s izmiješanim redosljedom (JMIX) kreira rečenice s izmiješanim redosljedom riječi. Može se definirati veliki broj različitih tačnih odgovora, uključujući i znakove interpunkcije kao i pomoć učeniku u vidu pritiska na dugme uz pomoć kojeg će mu se pokazati sljedeći tačni dio riječi koju treba dopuniti u rečenicu.
- Program za spajanje parova (JMatch) kreira vježbe s parovima objekata koje treba upariti. Pitanja se sastoje od dvije liste od liste objekata koje učenici moraju upariti. Objekti mogu biti slike ili tekst u padajućem izborniku.

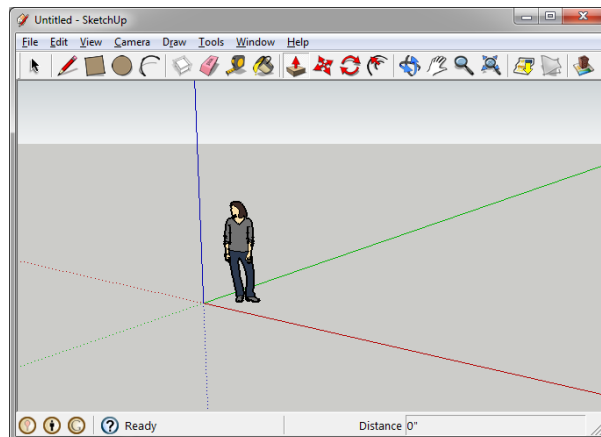
### 4.3. Google SketchUp

U nastavi tehničkog obrazovanja, odlično može da posluži program Google SketchUp.

Prozor SketchUp-a sastoji se iz: naslovne linije, glavnog menija, linije za oblikovanje, kutije sa alatima, radne površine, statusne linije i polja za prikazivanje vrijednosti (Value Control Box).

SketchUp koristi dvodimenzionalni (2D) i trodimenzionalni (3D) koordinatni sistem sa x,y i z osama. Ose su predstavljene različitim bojama, i to: x osa crvenom, y osa zelenom i z osa plavom bojom. Mjesto gde se sijeku sve tri ose naziva se koordinatni početak (eng. origin). U koordinatnom početku nalazi se ljudska figura, koja služi kao orijentir. Na desnoj strani nalazi se Value Control Box gdje se mogu pratiti i zadavati tačne dimenzije objekta koji se crta.

Google SketchUp program može odlično poslužiti u izradi tehničke dokumentacije. Takođe nudi pregršt naprednih opcija koje nisu na prvi pogled vidljive, do njih se vremenom postepeno dolazi. Stoga, bilo da želite da kreirate kuću svojih snova, dizajnirate namještaj, neki tehnički predmet Google SketchUp je alatka koja će vam omogućiti da na najlakši način dođete do svog cilja.



Slika 4. Izgled otvorenog programa Google Sketchup

## 5. ZAKLJUČAK

Učenici su izloženi uticajima informacionih tehnologija, koje kroz razne multimedijalne sadržaje utiču na razvoj i sticanje znanja. Zato je potrebno unaprijediti nastavu i podići je na jedan viši nivo, kako bi bila interesantnija, funkcionalnija, korisnija, prilagođena vremenu i prostoru u kome živimo. Ako bi se pojedini časovi realizovali na taj način, upotrebom gotovih programa, učenici bi na takvim časovima bili motivisaniji za rad. Lakše bi i sa razumijevanjem savladavali gradivo, javljala bi se veća želja za samostalnim radom i istraživanjem i manji je otpor prema provjeri znanja. Programi GeoGebra, Hot Potatoes i Google SketchUp su samo neki od programa koji mogu zadovoljiti kriterije, i isti bi se trebali da koriste za odgovarajuće nastavne sadržaje iz različitih predmeta, a pogotovu u nastavni tehničke grupe predmeta.

## REFERENCE

- [1] Delić, N., "Informaciono komunikacione tehnologije u obrazovanju", PEU Apeiron, Banja Luka, 2008.
- [2] Delić N., Smajlović Z., Avramović Z., "Zastupljenost IKT u unapređenju kvaliteta nastave neinformatičkih predmeta", Zbornik radova, ICDQM, Beograd, 2009.
- [3] E. Jensen, Super-nastava (Nastavne strategije za kvalitetnu školu i uspješno učenje), Educa, Zagreb, 2003.
- [4] <http://www.geogebra.org/cms/en/> (27.8.2013)
- [5] <http://hotpot.uvic.ca/> (29.8.2013)
- [6] <http://www.sketchup.com/products/sketchup-pro> (1.9.2013)
- [7] [http://free-zg.t-com.hr/skole/hotpot\\_hrvatski.pdf](http://free-zg.t-com.hr/skole/hotpot_hrvatski.pdf) (29.8.2013)



V međunarodni naučno-stručni skup  
Informacione tehnologije za elektronsko obrazovanje  
ITeO 2013

Banja Luka, 27-28. septembar 2013. godine



## JEDAN POGLED NA ZASTUPLJENOST INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA U NASTAVNOM PROCESU SREDNJIH ŠKOLA

### *ONE LOOK AT REPRESENTATION THE PREVALENCE OF INFORMATION TECHNOLOGIS IN EDUCATION SECONDARY SCHOOLS*

Zekerijah Smajlović<sup>1</sup>, Zoran Ž. Avramović<sup>2</sup>, Jusuf Omerović<sup>3</sup>

<sup>1</sup>MSS Sapna, zekerijahs@gmail.com

<sup>2</sup>Panevropski univerzitet APEIRON, Banja Luka, zoran.avramovic@apeiron-uni.eu

<sup>3</sup>MSS Sapna, jusuf.o@hotmail.com

**Apstrakt:** U radu pokušava se na jedan teorijsko-istraživački način prikazati značaj informacionih tehnologija za nastavni proces. Informacione tehnologije su sastavni dio života i rada, zato je njihova primjena u nastavnom procesu nezaobilazna. U radu ćemo, prezentirati značaj računara i računarskih programa u nastavnom procesu i školama uopšteno. Ovim radom pokušavamo dati odgovor na pitanje: Koliko su računari zastupljeni u školama? Da li su računari samo formalno prisutni na stolovima ili se isti i koliko koriste u nastavnom procesu? Istaknut je značaj korištenja informacionih tehnologija kroz multimedije, koje predstavljaju jednu od osnovnih informacionih tehnologija, računara, pametnih tabli i drugih načina koji će unaprijediti nastavni proces u srednjim školama.

**Ključne riječi:** informacione tehnologije, računari, nastavni proces, nastava

**Abstract:** In this paper we trying to one theoretical research method show the importance of information technology in the educational process. Information technologies are an integral part of life and work, because their application in the teaching process is unavoidable. In this paper we will present to prove significant computers and computer programs in teaching and schools in general. This paper tries to answer the question: How many computers are present in schools? Are the computers only formally present at the tables or the same, and as used in the teaching process? Highlighted the importance of the use of information technology through multimedia, which represent one of the basic information technology, computers, smart boards and other ways to improve the educational process in secondary schools.

**Keywords:** information technology, computers, teaching process, teaching

### 1. UVOD

Nastava predstavlja osnovu rada u školi, odnosno predstavlja planski i organizovani obrazovno-vaspitni proces koji se realizuje u školama [1]. Predmet rada je pokušaj da se unaprijedi obrazovno-vaspitni proces kroz primjenu informacionih tehnologija. U radu ćemo staviti poseban akcent na nastavni proces, koji se sastoji od niza različitih cijelina. Osnovu nastavnog procesa čini: priprema, obrada nastavnih jedinica, ponavljanje i utvrđivanje planirane nastave. Primjenom informacionih tehnologija, posebno u vrijeme kada informatička obrazovanost postaje dio općeg obrazovanja, postižu se

brži i veći rezultati u cjelokupnom nastavnom procesu. Informacione tehnologije su sastavni dio života i rada, zato je njihova primjena u nastavnom procesu nezaobilazna. Informacione tehnologije se od strane Američke asocijacije za informacione tehnologije (engl. Information Technology Association of America – ITAA), definiše kao „izučavanje, dizajn, razvoj, implementacija i podrška ili upravljenje računarskim informacionim sistemima, softverskim aplikacijama i hardverom“ [2]. Informacione tehnologije za konvertovanje, skladištenje, zaštitu, obradu, slanje i primanje informacije koriste računare i računarske programe. U radu ćemo, prezentirati značaj računara i računarskih programa u nastavnom procesu i školama uopšteno. Veoma često se postavlja pitanje: Koliko su računari zastupljeni u školama? Da li su računari samo formalno prisutni na stolovima ili se isti i koliko koriste u nastavnom procesu? Da bi saznali precizne podatke napravili smo istraživanje u dvije škole: Srednjoškolskom centru u Zvorniku, Republika Srpska i u Mješovitoj srednjoj školi Sapna u Federaciji Bosne i Hercegovine. Navedene škole rade po različitim planovima i programima, ali se nalaze na relativno maloj geografskoj udaljenosti.

## 2. INFORMACIONE TEHNOLOGIJE I NASTAVNI PROCES

Informacione tehnologije se danas obilježavaju skraćenicom IT (engl. Information Technology), ili se obilježava kao, informacione i komunikacione tehnologija ICT (engl. Information Communication Technology). Oba termina su u upotrebi i suštinski predstavljaju korištenje računara i računarskih programa. Osnovu nastavnog procesa čini učenik, nastavnik i nastavno gradivo. Dug vremenski period u školama je bio zastupljen tradicionalni nastavni sistem koji se sastojao, odvijao kroz predavačku ili predavačko-pokazivačku aktivnost nastavnika. U takvom sistemu nastavnik je bio osnovni faktor nastavnog procesa, a učenik je bio posmatrač. Interakcija je bila zanemarena. Tokom dvadesetog vijeka u nastavni proces se na različite načine uvodi interakcija. Nastava se izvodi kroz: učenje putem rješavanja problema, učenje putem radija i televizije, zatim kroz, heurističku nastavu, individualiziranu i diferenciranu nastavu, programiranu nastavu i stvaralačku nastavu. Uvođenje računara u nastavni proces na našim prostorima se dešava krajem dvadesetog vijeka, što je znatno kasnije u odnosu na mnoge zemlje Evrope. Međutim upotreba računara u nastavi, ne zahtjeva dugotrajno adaptiranje jer se učenici veoma brzo prilagođavaju novim oblicima i metodama rada u nastavnom procesu. Za razliku od neposredne nastave u kojoj se dešava direktni kontakt učenika i nastavnika u posrednoj nastavi kontakt između učenika i nastavnika se odvija pomoću određenog medija [3]. Posredna nastava u današnje vrijeme predstavlja korištenje računara koji pravi interakciju na relaciji učenik-nastavnik. Da bi nastavni proces bio efikasan potrebno je izvršiti „planiranje i pripremanje“ učenika i nastavnika. U vaspitno-obrazovnoj praksi se pojam „planiranje nastavnika“ shvata pogrešno, kao pisana priprema za čas. Pripremanje nastavnika za nastavni proces je mnogo širi pojam i obuhvata godišnje, mjesečno i tematsko planiranje, praćenje stručne literature i ostale aktivnosti koje unapređuju vaspitno-obrazovni rad [4]. Sam proces pripremanja nastavnika je kontinuiran i obuhvata najmanje tri komponente: sručnu pripremu, didaktičko-metodičku pripremu i tehničku pripremu. Upotreba računara spada u tehničku pripremu, odnosno nastavnik mora primjenjivati, uvježbati i demonstrirati primjenu informacionih tehnologija u nastavnom procesu. Korištenje računara u nas-

tavnom procesu ima niz prednosti. Predavanja uz pomoć računarske projekcije fleksibilnija su a nastavnik se koncentriše na suštinu znanja koje želi prenijeti, tako da na formu ne mora trošiti previše vremena, jer alati sami obavljaju većinu rutinskih poslova. Video snimcima, eksperimentima, koje na profesionalan način dočaravaju ideju, na najbolji će način aktivirati učenike, te osloboditi vrijeme za kvalitetnu dvosmjernu komunikaciju s nastavnikom. Računari omogućavaju adaptivno uvježbavanje naučenog, te utvrđivanje prividnim ogledima. Objektivna provjera vlastitog znanja, jedan su od ključnih faktora uspješnog učenja, a računarski programi za samoispitivanje vrlo su važan dio udžbeničkih materijala. Nastavnik više nije jedini akter koji prenosi informaciju i znanje. Do većine informacija učenik dolazi sam. Nastavnik sada kroz praćenje i pomaganje u ključnim trenucima postaje više mentor i trener u nastavnom procesu a manje predavač. Primjenom IT nastavnik se oslobađa rutinskih poslova, pa se više može posvetiti direktnom radu s pojedincima ili projektnom radu s grupom. Početak, trajanje i kraj obrazovanja nisu više podređeni materijalnim ograničenjima, već se mogu prilagoditi potrebama i mogućnostima učenika. Pored niza prednosti postoje i neki nedostaci upotrebe informacionih tehnologija u nastavnom procesu. Najčešći su: nedovoljno poznavanje novih tehnologija od strane glavnih aktera u nastavi, nedovoljna motivisanost učenika od strane nastavnika, neopremljenost učionica ili kabineta računarima, veoma često uništavanje opreme i nepostajanje motivacije za korištenje informacionih tehnologija u nastavnom procesu.

### **3. INFORMACIONE TEHNOLOGIJE U NASTAVNOM PROCESU**

U nastavnom procesu se koristi multimedija kao jedna od osnovnih informacionih tehnologija. Multimedija je zajednički naziv za medije koji kombinuju više tipova pojedinačnih medija, kako bi se stvorila jedna cjelina, kao što su npr. interaktivne enciklopedije, obrazovni kompakt diskovi ili DVD. Nastavniku u prenošenju znanja na jedinstven način pomaže pet elemenata multimedije (audio i video zapis, tekst, grafika i animacija). Učenici bolje i brže uče, a nastavni materijal je zanimljiviji i može biti zabavan. Računarom učimo podatke vezane za nastavu i podatke koji se ne odnose na neko nastavno gradivo. Učenje računarom dio je opšteg obrazovanja u širem smislu, a predstavlja sticanje znanja ili umijeća u kojima je računar posrednik između korisnika i novih sadržaja. Računar kao nastavno sredstvo možemo koristiti na više načina: van-nastavno korištenje računara kod učenika za učenje gradiva za školu, nastavnikovo vannastavno korištenje računara u pravljenju pripreme za nastavu i nastavnikov i učenikov rad na računaru u nastavnom procesu. Korištenje podataka sa interneta nastavniku može pomoći da efikasnije realizuje nastavu, koristeći više pristupa kako bi realizovao nastavne sadržaje. Internet nije jedini način kojim se vrši obogaćivanje nastavnih sadržaja, ali je najjednostavniji i najlakši način. Problem korištenja internetskih stranica je vjerodostojnost podataka. Internet veoma često obiluje nepreciznim, netačnim, i proizvoljnim informacijama. Na samom školskom času nastavnik može koristiti IT tako da pomoću računara organizuje obrazovanje za svakog učenika prema njegovim sposobnostima i interesovanju. Ovako koncipirana nastava ima više prednosti, svaki učenik bi mogao raditi svojim tempom. Učenici koji imaju problema u radu imali bi lakši skup zadataka, a nadareni učenici njima prilagođene zadatke. Korištenje informacionih tehnologija se može odvijati kroz telekonferenciju, koja predstavlja

način da se predavanje odvija na jednom mjestu, a učenici ga prate na više lokacija. Zahtijeva posebnu infrastrukturu (dobro ozvučenje, kvalitetne kamere, projektore i računarsku podršku). Za kvalitetne ishode učenja potrebno je obezbijediti interaktivnost između učesnika. Pametne table poboljšavaju kvalitet nastave, čine je očiglednom i interaktivnom. Svojim karakteristikama one, između ostalog, omogućavaju prikaz video-zapisa različitih formata i fotografija u velikoj rezoluciji, primjenu velikog broja edukativnih softvera, uređivanje dokumenata na licu mjesta primjenom različitih softverskih aplikacija. Površina table je osjetljiva na dodir, omogućava upotrebu digitalnog mastila i trenutno snimanje aktivnosti koja je u toku. Rad na digitalno-pametnoj tabli i njena primjena u nastavi, koncipirana je kao nadgradnja formalnog obrazovanja, usavršavanje vještina i sposobnosti, primjenu znanja i prakse, gdje se naglasak stavlja na sticanju vještina, i unapređenju znanja. Digitalna tabla se koristi u svim nastavnim predmetima, za prezentovanje pripremljenih sadržaja, emitovanje muzike, filmova, provjeravanje stečenih vještina.

#### 4. KORIŠTENJE RAČUNARA U SREDNJIM ŠKOLAMA, REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Istraživanjem su obučeni, nastavnici i učenici u dvije škole, način korištenja računara u nastavi, stavovi nastavnika o usavršavanju i proširivanju informatičkog znanja, te nivo opremljenosti škola računarima. Istraživanje je izvršeno anketiranjem po stotinu ispitanika u obadvije škole. Rezultati istraživanja su prikazani u slijedećim tabelama i grafikonima.

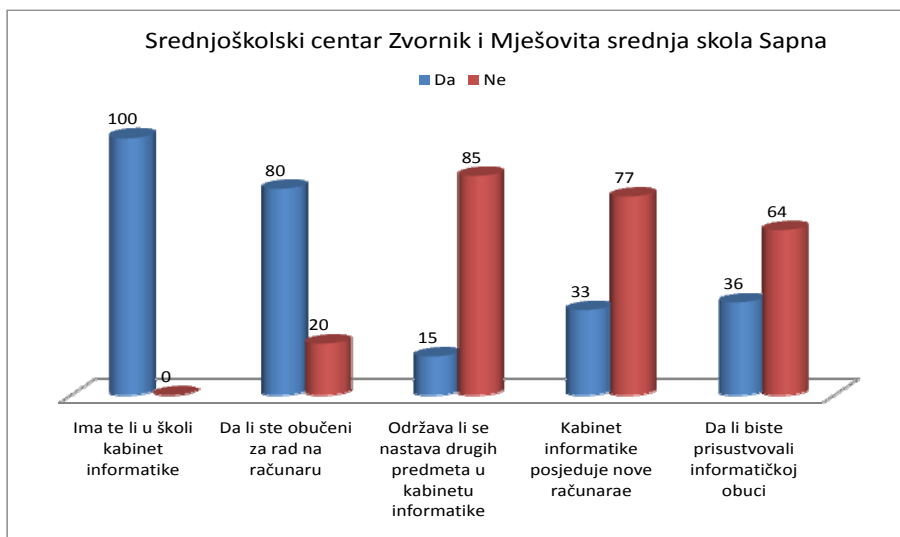
Tabela 1. Korištenje računara (nastavnici i učenici) u nastavnom procesu MSŠ Sapna i Srednjoškolski centar Zvornik (odgovori u %)

	Korištenje računara u nastavnom procesu u srednjim školama	Srednjoškolski centar Zvornik				Mješovita srednja škola Sapna			
		Veoma često	često	ponekad	nikada	Veoma često	često	ponekad	nikada
1.	Da li se organizuje informatička obuka u vašoj školi?	5	7	15	33	2	6	12	80
2.	Koliko često koristite računar ?	55	18	12	15	64	21	5	10
3.	Da li koristite računar za pripremanje nastave?	16	17	20	47	13	27	14	46
4.	Koristite li računar kao nastavno sredstvo? (za nastavnike)	4	8	16	72	5	6	10	79
5	Da li se susrećete u radu sa nastavnim sadržajima za koje je potrebno korištenje informacionih tehnologija? (za nastavnike)	25	17	46	12	21	11	49	21

Izvor: Anketni upitnici provedeni u školama metodom slučajnog uzorka, 2013. godina

Rezultati ankete sprovedene u dvije škole, (tabele 1. i 2.), pokazuju da učenici i nastavnici u svakodnevnom životu koriste računar. Međutim računar u nastavnom procesu se veoma rijetko ili nikako ne koristi, bez obzira što postoje velike potrebe za korištenjem informacionih tehnologija. Takođe smo utvrdili da zanemarljivo mali procenat nastavnika veoma često i često (35%) koristi računar za pripremanje nastave. Navedenim anketiranjem je utvrđeno da obje škole (grafikon 1) imaju kabinet informatike. Međutim računari u kabinetima su zastarjeli i nemogu da podržavaju programe potrebne za realizovanje nekih nastavnih sadržaja. Većina nastavnog kadra je obučena za rad na računaru (70%), ali se nastava iz drugih predmeta veoma malo realizuje u kabinetu informatike (15%). Bez obzira na elementarno poznavanje rada na računaru, samo 40% nastavnika je zainteresovano za informatičku obuku.

Grafikon 2. Korištenje računara od strane nastavnika u Srednjoškolskom centru Zvornik i MSŠ Sapna,



Informacione tehnologije koriste samo rijetki nastavnici, entuzijasti koji žele da se uključe u tokove uvođenja informacionih tehnologija u nastavni proces. Ti entuzijasti su nastavnici relativno mlađe životne dobi, koji koriste informacione tehnologije za kompletan nastavni proces i za vannastavne aktivnosti. Da bi informacione tehnologije bile adekvatno zastupljene u nastavnom procesu potrebno je, na početku, uvesti iste u nastavne predmete koji su komplementarni sa IT, upoznati sve aktere u nastavnom procesu sa mogućnostima koje pružaju IT, i izvršiti potpunu informatizaciju škole u svakom segmentu.

## 6. ZAKLJUČAK

Nastava i nastavni proces, predstavljaju osnov obrazovno-vaspitnog rada, koji uz primjenu informacionih tehnologija može dovesti do većih, bržih i boljih rezultata. Primjenom IT, nastavnik se može posvetiti direktnom radu s pojedincima ili projektnom radu s grupom. Početak, trajanje i kraj obrazovanja nisu više podređeni materi-

jalnim ograničenjima, već se mogu prilagoditi potrebama i mogućnostima učenika. Nastavnik u prenošenju znanja koristi multimedije pomoću kojih na jedinstven način kroz, audio i video zapis, tekst, grafika i animacija, pomaže učenicima da bolje i brže uče, a nastavni materijal postaje zanimljiviji i može biti zabavan. Učenje računarom dio je opšteg obrazovanja, u širem smislu, a predstavlja sticanje znanja ili umijeća u kojima je računar posrednik između korisnika i novih sadržaja. Računar kao nastavno sredstvo možemo koristiti na više načina. Rezultati ankete sprovedene u dvije škole pokazuju da učenici i nastavnici u svakodnevnom životu koriste računar. Međutim, računar u nastavnom procesu se veoma rijetko ili nikako ne koristi, bez obzira što postoje velike potrebe za korištenjem informacionih tehnologija.

## REFERENCE

- [1] Delić N., Smajlović Z., Avramović Z., „Zastupljenost IKT u unapređenju kvaliteta nastave neinformatičkih predmeta”, Zbornik radova, ICDQM, Beograd, 2009.
- [2] Jensen E., Super-nastava (Nastavne strategije za kvalitetnu školu i uspješno učenje), Educa, Zagreb, 2003.
- [3] Lekić, Đ., Metodika razredne nastave, Beograd, 1993.
- [4] Potkonjak N., Šimleša P., Pedagoška enciklopedija, Beograd, 1985.
- [5] Mandić, D., Didaktičko – informatičke inovacije u obrazovanju, Mediagraf, Beograd, 2003.
- [6] <http://informacionetehnologije.wordpress.com>, očitano 9. septembra 2013. godine





## INTERNET MARKETING SA PODRŠKOM GOOGLE-A

**Hadžib Salkić<sup>1</sup>, Mahir Zajmović<sup>2</sup>, Almira Salkić<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez, hadzib.salkic@unvi.edu.ba

<sup>2</sup>Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez, mahir.zajmovic@unvi.edu.ba

<sup>3</sup>Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez, almira.salkic@unvi.edu.ba

**Apstrakt:** Googleov program Adwords oglašavanja na google i partnerskim tražilicama te na milijonima partnerskih stranica poput youtube-a, gmail-a, i sl. je najveća, korisnija i isplativija metoda oglašavanja na internetu danas. Adwords koriste firme svih veličina i industrija upravo jer je prilagodljiv pojedinačnim potrebama svakog oglašivača. U radu ćemo pokazati gdje su kupci i gdje online traže proizvode i usluge. Najveća prednost Adwords-a naspram drugih više konvencionalnih metoda je što plaćate samo za stvarne rezultate. Plaćate samo kad potencijalni kupac klikne na reklamu i ona ga dovede na tu stranicu. Cilj nam je pokazati sve prednosti internet marketinga i googlovih oglasa.

**Ključne riječi:** google, oglasi, kampanje, servisi, marketing

**Abstract:** Google AdWords advertising on Google and partner search engines, and are millions of partner sites, such as YouTube, Gmail's, and so is the biggest, useful and cost effective method of advertising on the Internet today. Adwords used by companies of all sizes and industries precisely because it is adaptable to individual needs of each advertiser. In this paper, we show where the customers are and where to look for online products and services. The biggest advantage of Adwords and over other more conventional methods is that you only pay for actual results. You only pay when a potential customer clicks on the ad, and she brings to it. Our goal is to show all the benefits of internet marketing and of Google's ads.

**Key Words:** google, ads, campaigns, services, marketing

### UVOD

Google Adwords program funkcionira na principu ključnih riječi i oglasa. Prilikom formiranja online kampanje izrađuje se popis ključnih riječi. Ključne riječi su pojmovi koje posjetioци Google-a upisuju kada su zainteresirani za proizvode ili usluge koje kompanije nude. Upisom jedne od vaših ključnih riječi oglas će se prikazati u rezultatima pretrage.

*Prednosti oglašavanja na Googlu nad ostalim medijima:*

- prikazivanje oglasa ne naplaćuje, već samo klik (Pay Per Click)
- klikom na oglas zainteresirana osoba stiže na vaš site gdje može saznati sve o vašim proizvodima ili uslugama i stupiti u kontakt sa vama

- što više posjetioca vaša stranica ima, to više potencijalnih klijenata ćete imati
- troškovi na Googlu se mogu precizno kontrolirati, vi određujete mjesečni budžet za kampanju, a Google zadani budžet nikad ne prelazi
- budući da je Google internacionalan, imate mogućnost da se vaši oglasi prikazuju kako u Hrvatskoj tako i u inozemstvu.

## **2. INTERNET MARKETING**

Online oglašavanje ili Internet marketing je također poznato kao i online marketing, odnosno e-marketing ili promocija proizvoda (robe i usluga) putem Interneta. Ono što možemo reći da online marketing uključuje, kako u teorijskim razmatranjima tako i u većini modernih poduzeća jesu oglasi na različitim tražilicama, oglašavanje i prezentiranje putem vlastitih web stranica, blogova, zatim bogatih i dobro razvijenih sistema internet portala, putem društvenih mreža, e-mailova i drugih popratnih servisa. Mnogobrojni su autori podijelili Internet marketing u nekoliko vrsta a u nastavku ćemo objasniti pojedinačno svki.

### **2.1. PRIKAZIVANJE OGLASA**

Radi se o izradi odgovarajućih web banneri (datoteka u formatima swf, jpg, png ili gif) koje promoviraju određenu potrebu (akcijsku prodaju, nagradnu igru, samo poduzeće ili neki proizvodni brand i sl.) te distribuciju istih svojim dobavljačima (pretraživačima, internet portalima i sl.). Najčešće odabiremo plaćanje po prikazu CPM metoda (cost per mile odnosno prikaz banneri na 1000 po unaprijed određenoj cijeni). Kod pojedinih partnera ovaj sustav nije razvijen pa koristimo vremensko oglašavanje (npr. kampanja od 15 ili 30 dana itd.).

### **2.2. SEM - SEARCH ENGINE MARKETING, TZV. MARKETING TRAZILICA**

To je oblik marketinga gdje se uz postojanje odgovarajućih ključnih riječi oglasi postavljaju na tražilice kao što je Google. Naime, poduzeće odabire ključne riječi koje su mu posebno zanimljive (npr. računar, servis, internet i sl.) te se na tražilici pozicionira oglasom u pretragama gdje se koriste navedene riječi. Na taj način korisnici dobivaju inputiranu informaciju koju poduzeće želi odaslati. Radi se o izuzetno učinkovitom oglašavanju gdje je vrlo efikasna mogućnost targetiranja. Dakle, oglas se prikaže samo onim osobama koje tragaju za navedenim terminima.

### **2.3. SEO - SEARCH ENGINE OPTIMIZATION**

To je oblik prilagodbe vlastitih sadržaja tražilicama. Vrlo važnu ulogu igraju META tagovi, odnosno ključne riječi koje se ubacivaju u područja web stranica koja nisu vidljiva korisnicima u frontendu. Dakle, upisuju se tzv. meta podaci (autor, opis, klju-

čne riječi) koje koriste tražilice i na osnovu čega nude našu web stranicu korisnicima koji pretražuju sistem.

#### **2.4. EMAIL MARKETING**

Ovaj sistem firma izuzetno uspješno koristi za područje poslovnog objekta koji ima svoje ciljane klijente. Na web stranici se omogućiti da korisnici koji žele primati obavijesti unesu svoje e-mail adrese u naše baze. Kreirajući određenu reklamnu poruku (kampanja, najava i sl.) šaljemo tzv. newsletter, odnosno web letak, tekst i sl. na adrese osoba koje su se dobrovoljno prijavile u sistem. Na taj način im ciljano odašiljamo našu poruku.

#### **2.5. PREPORUKE**

Također, putem web stranica, omogućujemo korisnicima, tj. posjetiteljima da našu web stranicu preporuče prijateljima. Jednostavnim unosom prijateljevog e-maila i kratke poruke mogu poslati naš link od web stranice i svoju poruku prijatelju za kojeg smatraju da je korisno da sazna za nas, odnosno našu firmu.

#### **2.6. SOCIAL MEDIA MARKETING**

Sve značajniji oblik marketinga. Putem Facebook fan stranica, Youtube mreže za diljenje videa ili servisa koje omogućuje Google uspjeva se biti interaktivni s našim postojećim i potencijalnim klijentima. Fan stranice na Facebooku omogućavaju pristup korisnicima, objavama informacija o događajima, objave foto galerija, objave video sadržaja, posebnih ponuda, organiziranje kratkih nagradnih igara, slanje upita, prijavljivanje na newsletter sisteme, prepruke prijateljima itd. Velika je prednost interakcija s klijentima te dostupnost skoro pa u svakom trenutku, jer sve veći broj posjetitelja koristi i mobilne aplikacije kako bi koristili svoje društvene mreže na kojima se pojavljuje i naše poduzeće.

#### **2.7. VIDEO MARKETING**

Video sadržaje (akcijske reklame, brand spotove i sl.) plasiraju se i na mrežu Youtube te promoviramo i putem drugih kanala koristeći embed code ili link na Youtube video.

#### **2.8. INTRANET**

U marketing službe firme uvrstili smo i posao na Intranetu, odnosno sistem za internu komunikaciju (slanje poruka, file manager, isticanje obavijesti i sl.). Intranet je razvijen na sistemu Joomla!. Dakle, koristeći ovaj CMS instaliran na serveru firme kojem pristup imaju samo računari date kompanije, omogućeno su različite skupine korisnika s različitim dozvolama za korištenje. Na taj način, administratori mogu postavljati sadržaje (vijesti, galerije, video, dokumente). Iste mogu uređivati, dok korisnici mogu samo čitati, preuzimati, gledati, bez mijenjanja. Sistem rada je jednostavan, ukratko: Instaliranje gotovog, besplatnog jomla! predložka, postavka glavnih izbornika i modu-

la (modul za članke, galerije, logiranje itd.), postavljanje dokumenata (u komponente koje su plaćene i instalirane kao gotove), kreiranje dozvola za korištenje i kreiranje skupina korisnika prema organizacijskoj shemi poduzeća. Obzirom da je intranet sistem primjenjiv i online (ukoliko se poveže na server s izlazom na internet) ovaj dio također smatramo marketingom koji je okrenut prema internim zainteresiranim stranimama.

Najveća prednost online oglašavanja je mogućnost isticanja reklamne poruke 24h dnevno, odnosno 365 dana u godini. Druga prednost je učinkovitost. Dok se za različite medije (radio, TV i sl.) koriste različite metode, kao i daju različiti podaci o slušalnosti odnosno gledalnosti, kod online oglašavanja se postiže puno bolja kontrola uviđom u neki od alata, npr. Google Analytics. Pri ovome se može vidjeti ukupna posjećenost određenog portala, kao i pratiti dodatni detalji (vrijeme posjete, demografija itd.).

## **FORMIRANJE INTERNET MARKETING KAMPANJA**

Zbog gore navedenih potreba pristupa kranjim i poslovnim korisnicima marketing služba može da realizira različite vidove marketing kampanja (televizija, radio, indoor materijali, outdoor materijali), ali i online kampanje. Online kampanje specifične su po svojoj "materijalizaciji". Koristeći vlastite resurse (izrada grafike, tekstova i sl.) formiraju se promotivne poruke koje se šalju partnerima kako bi se uz distribuciju istih postiglo informiranje potrošača te podsticanje na kupovinu.

Kod izrade kampanja u području online marketinga ključnu ulogu igra ciljana publika i alat koji se koristi. Od alata koristimo oglašavanje putem web banera (swf, jpg, gif), oglašavanje u tražilicama putem postavljanja ključnih riječi za prikaz oglasa, slanje newslettera, podsjećanje na preporuke i dijeljenje materijala, objave video sadržaja i prijenos na vlastite web stranice i društvene mreže, organiziranje nagradnih igara koje se realiziraju online, dijeljenje kupona online itd. Ključne stavke kampanje su: alat, vrijeme trajanja kampanje, cijena prikaza oglasa ili cijena za razdoblje, promotivni sadržaj (video, slika, zvuk, banner i sl.), ciljana publika, medij kojim se distribuira poruka (e-mail, tražilica, portal, društvena mreža itd.).

Posebnu pažnju privlače vlastite web stranice na korporativnim domenama. Dakle, ovisno od alata koji se pojavljuje u Internet marketingu koristimo sadržaje klasičnog marketinga u prilagođenoj formi. Online marketing zauzima sve više prostora te se koristi u svakodnevne svrhe promicanja vlastitih proizvoda, ponuda, nagradnih igara kao jedno od najjačih sredstava kojim se može doprijeti do krajnjeg korisnika. Obzirom na rast broja korisnika Interneta u BiH te dostupnost 24/7 prezentiranje poduzeća i njegovih ciljeva i ponuda na ovom mediju postaje sve učinkovitije i isplativije.

## **GOOGLE OGLASI**

Google je zasigurno jedan od najjačih Internet divova. Svoje poslovno carstvo temelji na različitim servisima: od webmasters alata, analytics, adsense, mapa, google earth,

gmail-a itd. Daleko najkorišteniji servis je Google tražilica koja se temelji na tome da na osnovu traženih pojmova ponudi određene rezultate u vidu linkova i opisa na koje korisnik može kliknuti te posjetiti iste (u cilju dolaska do podataka, informacija itd.).

Servis tražilice je jednostavan. Google pretraživač koristi meta tagove kako bi rangirao rezultate, a također koristi i sustav plaćenih oglasa koje posebno ističe. U sistemu adWords koji je pod ingerencijama Googlea poduzeća i pojedinci mogu postavljati plaćene oglase prema ključnim riječima. Također, mogu vršiti različita filtriranja potencijalnih korisnika kako bi dosegli najveći broj njima ciljanih klijenata. Pri izradi web stranica upisuju se META tagovi, ključne riječi, opisi i autor kako bi isti bili korišteni i od strane tražilice. Također, Google je razvio dodatke pretragama koje danas koriste mnogobrojni krajnji korisnici s ciljem lakšeg pronalaska podataka, npr. dodatak nakon traženog termina site:ba označava da Google treba ponuditi samo rezultate na stranicama iz Bosne i Hercegovine, odnosno hostirane i uvezane s domenama .ba.

Google je također omogućio korisnicima da kreiraju prostor na svojim portalima, web stranicama i sl. koji će ova mreža koristiti za postavljanje oglasa tvrtki. Naime, oglasi koje tvrtke zakupe kroz prikazivanja mogu se prikazivati na portalima korisnika koji u svoju stranicu ugrađuju programerski code koji im daje Google. Na taj način se oglasti tvrtki distribuiraju na različitim portalima uz uvjet da se ispoštuju pravila koja je postavio naručilac kod Googlea, npr. područje, ključne riječi itd. Uz sve ovo Google koristi i svoje račune kojima upravlja korisnicima kao što je Gmail sustav elektroničke pošte, YouTube itd. (radi se o Google accounts sistemu). Također, svim korisnicima koji su napredniji te se bave izradom web stranica ili pak uređivanjem i postavljanjem stranica koje su gotove urađene na CMS-u omogućio korištenje sustava Analytics. Ovaj sustav se integrira u code stranice uz kratke upute i korak po korak tehniku. Na taj način Google prati posjećenost stranice, omogućava pregled po različitim kriterijima: vrijeme zadržavanja, najčitaniji sadržaji, browseri koji se koriste, demografija, refferali itd.

Veliku pozornost Google je postigao i lansirajući svoju društvenu mrežu koja pripada ovom internetskom divu, a pod nazivom Google+ ili Google Plus. Google+ se u svojim počecima razlikovao od Facebooka i Twittera po tome što je omogućio da se lakše stvori interaktivna skupina čitatelja koji dijele to iskustvo. Platforma je dizajnirana kako bi se lakše pronašli i rezultati tražilice. Kroz postavljanje tagova, meta tagova, ključnih riječi na google+ korak po korak procesom se može bez velikog znanja rada s codeom odnosno bez značajnijeg kodiranja biti izuzetno uspješan.

Uz Google+ krugove blogeri su u mogućnosti pratiti skupine. Postoji mala kvačica prije nego što se dijeli G+ sadržaj, koja može omogućiti slanje e-maila osobama u tom krugu koji se za to interesiraju. Korisnik sam može prilagoditi ono što mu ide u feed i tako samostalno filtrirati određene stvari. Google+ također firme koriste i za potrebe promocije proizvoda i sl.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu gore navedenih stavki i opisanog internet marketinga, marketing strategija i kampanja od Google servisa možemo zaključiti da se primjenom ovih znanja mogu konceptualizirati online marketing kampanje. Internet je sve više dostupan i korišten medij servis koji pruža sve mogućnosti, od naručivanja i plaćanja do prezentiranja i selekcije. Kao takav postaje atraktivan, a educiranje se nameće kao realna potreba uspješnijeg djelovanja.

Internet marketing svojim alatima omogućuje kompanijama doseg reklamnih poruka u znatno dobrom rezultatu, kao i kod klasičnih kampanja. Marketing strategije nastaju kao rezultat znanja i iskustva rada u marketingu, kako klasičnom tako i online, uvažavajući specifičnosti svake vrste pojedinačno.

## REFERENCE

- [1] Ružić, D. „e-marketing“, Sveučilište J.J. Strossmayera, Ekonomski fakultet Osijek, Osijek, 2003.
- [2] <http://www.valdez.hr/marketing/internet-marketing/> (6.8.2013.)
- [3] <http://www.logit.hr/internet-marketing/google-adwords/> (27.8.2013.)



V međunarodni naučno-stručni skup  
Informacione tehnologije za elektronsko obrazovanje  
ITeO 2013

Banja Luka, 27-28. septembar 2013. godine



## FACEBOOK MARKETING

**Mahir Zajmović, Hadžib Salkić, Almira Salkić**

Sveučilište / Univerzitet „VITEZ“ Vitez  
Fakultet poslovne informatike

**Apstrakt:** U vremenu naglog društvenog i ekonomskog napretka, stalne potrebe za praćenjem ponašanja okruženja marketing igra sve značajniju ulogu. Obzirom na brzi tehnološki napredak, proces globalizacije i primoranost poduzeća, ali i pojedinaca na stalno praćenje promjena marketing je sve više zahtijevana poslovna filozofija, odnosno disciplina.

Dolazeći do podataka o poduzećima koja danas predstavljaju multinacionalne korporacije koje investiraju značajan postotak svojih prihoda upravo u marketing, ova oblast postajala je sve zanimljivija. Također, marketingom se više ne služe samo korporacije, kako male i velike, domaće i strane, nego i pojedinci. Marketing postaje filozofija uspjeha, koncepcija koja omogućuje razvoj dobrih ideja, snaga koja može generirati različite vidove rasta i razvoja. Društvene su mreže jako zanimljive današnjoj poslovnoj i privatnoj javnosti. Društvene mreže kao što su Facebook, Twitter, Google i sl. postaju korištene u svim područjima naše zemlje, kako kod mladih, tako i sve više kod starijih osoba. Ovi servisi se koriste kako u privatne tako i u poslovne svrhe i svakodnevno broje sve više korisnika. Cilj ovog rada je da se pokaže brz, jednostavan i besplatan način prezentacije svoje ideje.

**Ključne riječi:** facebook, internet, marketing, oglasi, mreže, socijalne, servisi

**Abstract:** In a time of sudden social and economic progress, the continuing need for monitoring the behavior of environments marketing plays an increasingly important role. Due to rapid technological advances, the process of globalization and the necessity for enterprises and individuals to constantly monitor changes in marketing is increasingly required business philosophy and discipline. Coming to data on companies that today are multinational corporations that invest a significant percentage of their income just in marketing, this area is becoming more and more interesting. Also, marketing is no longer only serve corporations, both large and small, domestic and foreign, but also individuals. Marketing becomes a philosophy of success, the concept that allows the development of ideas, the power of which can generate various aspects of growth and development. Social networks are very interesting in today's business and private public. Social networks such as Facebook, Twitter, Google, etc. are becoming used in all areas of our country, to the young, and increasingly in the elderly. These services are used in both private and business purposes and the daily increasing number of users. The aim of this paper is to show a quick, easy and free way of presenting your ideas.

**Key Words:** facebook, internet, marketing, ads, networks, social, services

## **1. UVOD**

Svojom pojavom, društvena mreža Facebook uspijeva okupiti značajan dio populacije skoro svake zemlje. Prema posljednjim informacijama, u Bosni i Hercegovini ovu društvenu mrežu koristi preko milijon korisnika (cca. 1.400.000 ljudi). Suština Facebooka je u njegovoj dostupnosti skoro svim ljudima. Dakle, putem Internet pristupa (klasičnim računarima, mobilnim telefonima, smartphone uređajima, tabletima i sl.) ovaj servis doseže veliki broj korisnika koji žele formulirati svoje profile (lični podaci) te kreirati prijateljstva i povezanosti s drugima. Facebook profil sastavljen je od osobnih podataka, fotografija, videa, aplikacija i drugih dijelova. Također, ovaj servis omogućava dijeljenje sadržaja s drugima, ali i razmjenu informacija putem komentara, privatnih poruka itd. Snagu ovog servisa odlikuje i sistem fan stranica, posebnih vrsta profila koje se koriste u marketinške svrhe (za pojedince, udruge, korporacije, brandove, artikle, usluge itd.). Na taj način organizacija, brand, artikl ili pojedinac dobiva svoj profil koji može biti interaktivan s drugima i tako graditi b2c odnos. Na ovaj način, može se iskoristiti prednosti ove mreže. Pored redovnih objava informacija (linkova na članke, foto galerija, video sadržaja, anketa, ponuda i sl.), konstantno moramo održavati komunikaciju s posjetiteljima i kupcima odgovarajući na njihova pitanja, kao i tražeći njihova mišljenja za poboljšanje proizvoda i usluga.

### **1.1. IZRADA FAN STRANICE**

Facebook stranica je besplatni marketinški alat. Ova stranica identificira poduzeće, ne samo kroz unos proizvoda, usluga, opisa, nego i kroz dijeljenje linkova, slika, postova na prilagodljiv način kako bi se dobio bolji osjećaj povezanosti s potrošačima, bolja interakcija i bolji krajnji učinak. Ovdje posao može pokazati svoju ljudsku stranu. Također, na Facebooku se može instalirati aplikacija (samostalno napravljena, programirana ili kupljena od agencije) koja omogućuje online shopping, slanje kontakt upita za ponude i sl.

### **1.2. FACEBOOK OGLAŠAVANJE**

Koristeći Facebook poduzeća mogu oglašavati sebe, svoje proizvode, fotografije, postove i sl. Ovi oglasi se nazivaju marketplace oglasi. Radi se o plaćanju društvenoj mreži za isticanje oglasa na za to predviđeno mjesto (npr. desni dio naslovnice, timeline-a, foto galerije i sl.). različiti su načini optimiziranja oglašavanja kroz definiranje cilja oglašavanja. Ogas se filtrira od strane onog tko postavlja, jasno definirajući budžet i trajanje kampanje. Također, definira se ciljana publika (različite opcije: od dobnih skupina, obrazovnih, interesnih, nacionalnih, jezičnih, geografskih itd.). Koristeći ovo oglašavanje može se povećati broj osoba koje prate fan page, tzv. lajkeri, odnosno osobe koje su na fan stranicu kliknule like i time dobile mogućnost da se na njihovom NewsFeedu pojavljuju sadržaji koje taj fan page objavljuje.

### **1.3. FACEBOOK OGLASI**

Vrlo korisna opcija oglašavanja na ovoj mreži. Facebook nagradne igre, promocije, natjecanja i sl. dodatni su korak u razvoju Facebook marketinga. Tvrtke moraju stvoriti aplikaciju za najtečaje, formulare i sl. ili pak koristiti gotove finalne proizvode od agencija, specijaliziranih tvrtki za razvoji ove vrste aplikacija. Dakle, dosta je plaćenih



alata koji će ovo učiniti mogućim, ali i onih koji su besplatni i u pravilu uglavnom određenim detaljima ograničeni obzirom da su free verzije.

#### **1.4. FACEBOOK PROMOVIRANI POSTOVI**

Puno je lakše doći do korisnika ukoliko se pripremi online Facebook kampanja kako bi se postovi približili korisnicima koje odaberemo u postavljanju promoviranog posta. Dakle radi se o Facebook objavi za koju plaćamo Facebooku kako bi istu isticao i tako učinio vidljivijom većoj skupini korisnika. Pri postavljanju, Facebook projicira broj korisnika koji će vidjeti oglas, odnosno promovirani post. Vrlo često korisnici na NewsFeedu ne vide sve postove, ali ukoliko se postovi plate, tad se otvara mogućnost da iste vide na istaknutim pozicijama. Vrlo često ovo koristimo u situaciji kada radimo kampanju sa zakašnjenjem, npr. organizacija koncerta gdje je potrebno u kratkom vremenu skupiti veći broj ljudi. Facebook je omogućio da se ispod svake objave nalazi dugme Promote gdje se u par jednostavnih koraka (budžet, trajanje, specifičnosti korisnika itd.) odrede značajke posta koji se promovira.

#### **1.5. SPONZORIRANE PRIČE**

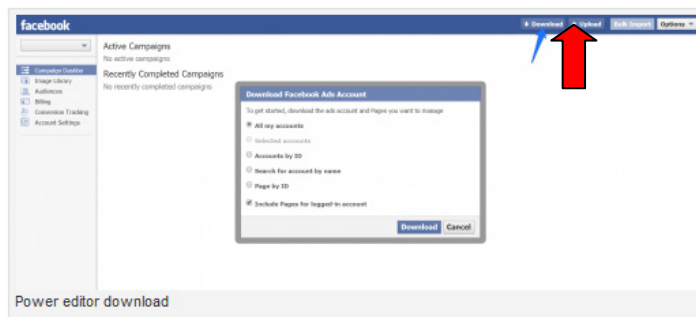
Dakle, ovdje se radi o tzv. sponsored stories. Ukoliko korisnik vidi da su njegova trojica prijatelja već lajkala ili imala neku interakciju s postom, veća je vjerojatnoća da će i sam se pridružiti tom postu, akciji, fan stranici i sl. Ovaj vid oglašavanja daje dodatno povjerenje i povećava mogućnost da posjetitelj prati fan stranicu, objave, događaje i sl., jer korisnici vole vidjeti da su i drugi "in" ili da i oni sami prate trendove koje prate i drugi. Sponzorirane priče se mogu koristiti i na mobilnim telefonima, ovi postovi se lako prepoznaju i na NewsFeedu korisnika i grafički su bolje istaknuti. Dobra stvar je što Facebook ponudi korisniku opciju, npr. ukoliko je reklamirana igrica, staviti će pored novom potencijalnom korisniku poruku: Igraj i ti i sl. čime dodatno privlači korisnika.

#### **1.6. OPEN GRAPH**

Tvrtka ili pojedinac kad postavi aplikaciju može tražiti da korisnik prihvati da će se na njegovom zidu pojavljivati poruke vezane za aplikaciju. Npr. odrađeni rezultat na anketi koju je postavilo poduzeće, rezultat natječaja za nagradu i sl.

### **2. KREIRANJE OGLASA?**

Facebook je od nedavno na tržište plasirao alat kojim bismo mogli kreirati više oglasa i postova odjednom, što uveliko skraćuje vrijeme koje je potrebno odvojiti kada vodimo više od jedne Facebook kampanje. Naime, Power Editor je nastao kao besplatni plug-in Google Chrome browsera, a nalazi se u Ads Manageru te se instalira jednostavnim klikom. Stoga je potrebno prije početne instalacije Power Editora provjeriti da li je instalirana posljednja verzija Google Chromea.



Slika 1. Power Editor instalacija

Jednom kad se instalira Power Editor prikazat će se dva osnovna navigacijska okvira. Tako se s lijeve strane nalazi: Campaign Dashboard (prikazuje statistike aktivnih kampanja i nedavno završenih)

- Image Library (sadrži sve slike koje se nalaze u oglasima)
- Audiences (ovdje je moguće kreirati i upravljati postavkama ciljane skupine)
- Billing (pregled svih troškova i računa navedeni po mjesecu)
- Conversion Tracking (mjeri učinkovitost određenih oglasa odnosno njihov Social media ROI)
- Account Settings (upravljanje postavkama korisničkog računa i e-mail)

U gornjem dijelu navigacijskog okvira nalaze se sljedeće opcije:

- Options – Izbornik parametara koji će se prikazivati u stupcima oglasne kampanje.
- Bulk Import – Učitava Excel datoteku kreirane stranice.
- Download – Omogućuje preuzimanje podataka iz oglasnog sustava (Ads Manager) za odabrane Facebook Ads račune.
- Upload - Učitava u oglasni sistem sve promjene napravljene u Power Editoru.
- Ads/Campaigns – Kreira se novi oglas ili kampanja odabirom određene ikone.
- Revert Changes – Poništava posljednju izvršenu promjenu u kreiranju oglasa ili kampanje.

Power Editor sadrži mnoge prednosti u odnosu na standardni alat za Facebook oglašavanje i ovdje ćemo navesti neke od njih u nastavku rada.

## 2.1. PREDEFINIRANA CILJANA SKUPINA

Kako bi oglas bio uspješan potrebno je odvojiti vremena za postavljanje svih parametara za usmjeravanje, **poput države, spola, godine ili posebnih interesa**. Power Editor pruža mogućnost pohranjivanja ciljane publike i tim možemo skratiti vrijeme pri sljedećem kreiranju kampanje. Sve što se treba napraviti je kliknuti na **Save Audience**.

## 2.2. UPRAVLJANJE SPONZORIRANOM PRIČOM WEB STRANICE

Pomoću Power Editora moguće je kreirati **sponsored story** direktno za web stranicu koja ne treba biti povezana s Facebook stranicom. Ovo je korisna opcija kojom bi se doveo promet na web stranicu. Kad Facebook korisnik podijeli link određene web stranice, stvara se priča i Facebook će pretvoriti taj share u oglaš.

## 2.3. POZICIONIRANJE FACEBOOK OGLASA

Još jedan razlog za upotrebu Power Editora jest mogućnost preciznijeg pozicioniranja Facebook oglasa.

Oglas se primjerice može pozicionirati isključivo u news feedu u desktop verziji ili samo u mobilnoj verziji. Na temelju rezultata u **Facebook ads reports** moći ćemo izdvojiti oglaš koji svojim pozicioniranjem donosi najbolje rezultate.

Ako želimo na primjer promovirati iPhone aplikaciju i želimo targetirati samo pojedine mobilne uređaje, Power Editor nam pruža dodatne opcije pozicioniranja oglasa vidimo kako je moguće ciljati pozicioniranje oglasa na određene uređaje (sve mobitele, Android mobitele ili samo iOS uređaje) i određene modele istih uređaja.

## 2.4. OPTIMIZACIJA FACEBOOK OGLASA

Do sada smo pisali o klasičnim Facebook oglasima i spomenuli smo kako ih možemo optimizirati kroz CPM (Optimiziran za određenu akciju), CPM (plaćanje po tisuću prikazivanja određenog oglasa) i CPC (plaćanje po kliku), s Power Editorom imamo sljedeće mogućnosti:

- **CPC** (cost per click)
- **CPM** (cost per thousand impressions)
- **Optimized CPM** (optimized for a specific action)

Optimizirani CPM oglaš sadrži dodatne opcije određivanja cijene ovisno o cilju kojeg smo postavili.

- **Clicks** (optimiziran kako bi naveo korisnike da kliknu na oglaš)
- **Reach** (ako se optimizira oglaš na doseg, bit će prikazan oglaš što većem broju korisnika iz ciljane skupine)
- **Social** (ovom optimizacijom u trenutku kada korisnik klikne na oglaš, obavijest će se prikazati što većem broju njegovih prijatelja)
- **Actions** (ova optimizacija podrazumijeva likes, comments, shares, instaliranje aplikacija i drugih akcija)

## 2.5. KREIRANJE VIŠE OGLASA ODJEDNOM

Skupnim uređivanjem oglasa (*Bulk editing*) se na brz i jednostavan način može kreirati više oglasa odjednom. Na primjer, kreira se kampanja s više oglasa, kojima su ciljane zemlje Engleska i Njemačka. Nakon analize rezultata oglasa, odluči se targetirati samo jednu od njih, u standardnom Ads Manageru je potrebno promijeniti pojedinačno u svakom oglasu tu stavku, dok u Power Editoru, sa Shift opcijom je moguće označiti sve oglase i promijeniti stavku odjednom u svim označenim oglasima.

Također se može jednostavnim korakom napraviti kopija kampanje i svih oglasa u njoj, dovoljno je označiti postojeću kampanju i kliknuti na opciju “Duplicate”.

### 3. ZAKLJUČAK

U ovom radu smo pokazali na koji način možemo kreirati Facebook kampanju. Zavisno od cilja koji trebamo postići oglasom pokazali smo vrste kreiranja oglasa. Moglo se vidjeti i prednosti pojedinih facebook servisa. Kako bi cjelokupan dojam bio potpun potrudili smo se da kreiramo oglas korak po korak sa svim dodatnim instalacijama i opcijama podešavanja. Pokazali smo podešavanje ciljne skupine naše kampanje od države, spola, godina i drugih interesa. Takođe se moglo vidjeti i povezivanje facebook oglasa sa nekom od web stranica. Možda najinteresantnije poglavlje je ono koje govori o statističkim podacima pojedinih oglasa. Na ovaj način mogu se vidjeti rezultati kampanje te analiza po odabranim opcijama.

### REFERENCE

- [1] Ružić, D. „e-marketing“, Sveučilište J.J. Strossmayera, Ekonomski fakultet Osijek, Osijek, 2003.
- [2] <https://www.facebook.com/FacebookMarketingUK> (02.09.2013.)
- [3] <http://www.amazon.com/Facebook-Marketing-Leveraging-FacebooksCampaigns/dp/078974113X> (09.09.2013.)



## PRENOS GLASA VISOKE DEFINICIJE PREKO GSM MREŽE

**Dražen Marinković**

*Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina*

**Rezime:** Mobilni govorni pozivi mogu dramatično varirati u kvalitetu, a u mnogim slučajevima pozivi fiksne mreže i dalje sesmatra da nude bolje iskustvo prenosa glasa. Rječi: "Ne mogu da te čujem dobro, dozvolite mi da vas pozovem sa svoje fiksne mreže" i dalje su vrlo uobičajeni u pozivima. HD glas omogućava jasne i razumljive razgovore na bilo kom koji podržava prenos HD glasa. uređaju. Poboľšano korisničko iskustvo podstiče pretplatnike da više pozivaju, a prosječno trajanje poziva ima tendenciju da bude duže. Pozivanje u prethodno nezgodnim situacijama, kao što su prometne ulice, utakmice, gradilišta sada je održivo, i prirodni glas ublažava zamor često povezan sa dužim telefonskim razgovorima. Odlaganje razgovora do fiksne mreže će uskoro biti stvar prošlosti.

### UVOD

Glas odnosno govor je signal (akustični talasni oblik) koji nosi informaciju, čija je osnovna namjena komunikacija. Govor je najprirodniji način komunikacije između ljudskih jedinki. Većina nas nije svjesna da mnoštvo sistema koji nas okružuju zasnovano je na savremenim govornim tehnologijama koje u sebi sadrže algoritme obrade govora.

U sred saobraćajnog buma podacima, način na koji ljudi razgovaraju na telefonu se mijenja i glasvisoke definicije (high definition - HD) glas je sljedeći ključni korak u razvoju tehnologije govorne komunikacije..

Današnji potrošač može da koristi jedan uređaj za ćaskanje sa prijateljima, posao, trgovinu na mreži "on line", plaćanje računa, slušanje muzike, pronalaženje gdje su i da vide kuda idu- sve dok su u pokretu.

U poslednjih nekoliko godina, mobilni širokopojasni- saobraćaj eksponencijalno se povećao kao posljedica događaja u mrežnim tehnologijama i uvođenjem novih vrsta uređaja i aplikacija koje se koriste za ostvarivanje povezanosti. U 2009 godini podaci su prestigli glas kao dominantnu vrstu saobraćaja u mobilnim mrežama, a na osnovu predviđanja za rast saobraćaja podacima- saobraćaj će se udvostručiti godišnje u narednih nekoliko godina - jaz između njih će nastaviti da se povećava.

Ovi podaci mogu izgledati tako da sugerišu da glas više nije značajan. Međutim, operateri izdvajaju 70 odsto svojih prihoda od glasovnih i govornih usluga. Stavovi potrošača ukazuju na to da čak i ako tržišno učešće za govor opada tokom vremena, prihodi će ostati konstantni. Osim toga, istraživanja pokazuju da korisnici cijene ličnu

prirodu govorne komunikacije, i vjeruju da nudi više emotivnu vezu sa drugom osobom od tekstualnih poruka, e- mailova ili društvenih umrežavanja.

U tipičnom telefonskom pozivu gotovo je nemoguće osjetiti uzbuđenje u glasu ili u potpunosti shvatiti suptilno značenje izgovorene riječi. Tradicionalna telekomunikacijska tehnologija je ograničena na zvučni spektar mnogo manji od punog raspona ljudskog glasa.

Poboljšanja u kvalitetu glasovne komunikacije su bile sporije nego pojavljivanja napretka u drugim oblastima komunikacionih tehnologija. HD glas, sljedeći korak u evoluciji komunikacionih usluga je u potpunosti razvijena i standardizovana tehnologija koja je već realizovana od strane pojedinih operatera.

Jasnoća i smanjenje interferencija postignuta kombinovanjem HD glasa sa aktivnim tehnologijama odstranjivača-šuma i poboljšanim akustičnim uređajima, će omogućiti korisnicima da pozive u bučnom okruženju, pored prometnih saobraćanica, na gradilištu ili u ekstremnim vremenskim uslovima, gdje je normalni pozivi jednostavno nebi bio izvodljiv. Tehnologija omogućava kristalno čist glaskonferencijske pozive.

## **ZAŠTO HD GLAS**

Opseg ljudskog sluha pokriva raspon frekvencija od 20Hz do 20,000 Hz i ljudski glas ima raspon frekvencije od najmanje 50 Hz do 12.000 Hz, ali današnji pozivi preko GSM mreže i fiksne telefonije prenose zvuke u opsegu spektra od oko 300Hz do 3.400 Hz. Shodno tome, kvalitet glasa i fiksnih i mobilnih poziva je ograničen.

### **Kodiranje govornog signala**

Uobičajeno se u pod pojmom kodiranja podrazumjevaju sistemi koji provode određene transformacije na signalu u svrhu njegove zaštite, tj. da nitko osim osobe koja ima pripadajući dekodekoder nije u stanju poruku vratiti nazad u originalni oblik.

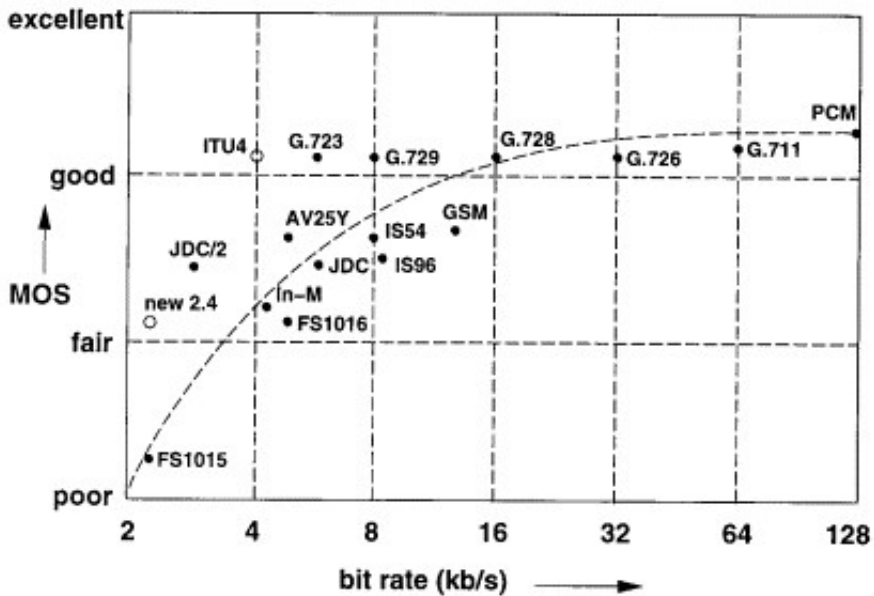
Međutim pojam kodiranja govora ima u stvari drugo značenje, tj. radi se o postupku pretvaranja analognog govornog signala u digitalni oblik, koji je u današnje vrijeme mnogo podesniji kako za čuvanje, tako i za prijenos. Naravno, čim je signal transformisan u digitalnu obliku, nad tim nizovima digitalnih podataka se može primijeniti bilo kakav postupak kriptografske zaštite.

Uobičajen postupak kodiranja i dekodiranja govora se ne bavi problemom kriptografije, već se isključivo bavi što učinkovitijim postupkom digitalne reprezentacije. Zbog najšire primjene, kodiranje govora predstavlja jedno od najznačajnijih područja digitalne obrade govora. Sistemi za kodiranje govora u mobilnoj mreži su standardizovani u okviru ITU-T (*The Telecommunication Standardization Sector of the International Telecommunication Union*).

U okviru ITU-T organizacije, predložen je čitav niz novih koderana. Tako je u svrhu zamjenezastarjelih PCM i ADPCM standarda, 1992 i 1994 predložen novi standard G.728 brzine prijenosa 16kbit/s zasnovan na LD-CELP koderu malog kašnjenja. Isto

tako, kao novi standard za mobilnu komunikaciju, je 1996 godine predložen standard G.729 zasnovan na CS-ACELP koderu brzine prijenosa od 8 kbit/s. Kao dio standardizacije video-telefona, koji pored govora prenose i sliku, 1995 je predložen novi standard za kodiranje govora oznake G.723 koji ima varijabilnu brzinu prijenosa (5.3 ili 6.3 kbit/s zavisno o signalu).

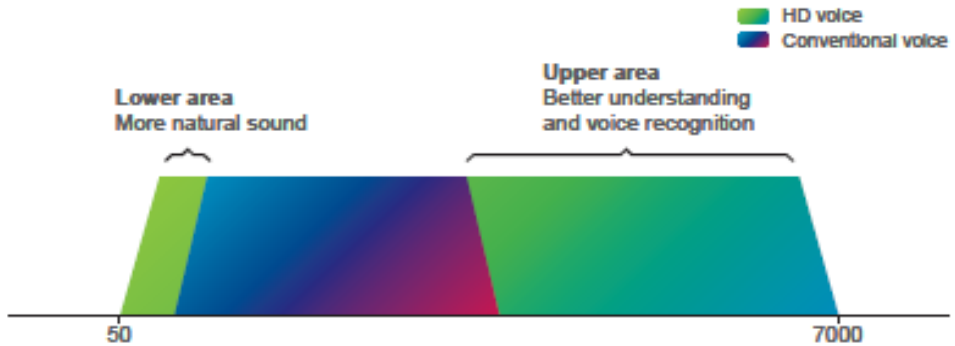
Kod svih do sada spomenutih koderu, frekvencijski pojas govornog signala koji je bio kodiran i prenašan na prijemnu stranu jest približno od 200Hz do 3.2kHz. Taj pojas je od presudnog značaja za razumljivost govorne poruke, no kvaliteta signala je ipak značajno narušena tako uskim frekvencijskim pojasom. Radi toga, drugi trend u standardizaciji novih koderu ide u smjeru povećanja kvalitete proširenjem pojasa. Tikoderi su poznati pod nazivom "Wide-band" koderi. Tako je ITU-T predložio novi standard oznake G.722 kod kojeg je pojas signala proširen na 50Hz – 7 kHz.



Slika 5 : Poređenje subjektivne kvalitete većeg broja koderu govora

HD glas, koristi širokopojasnij (WB) kodove kao što su Adaptivni multi-brzinski širokopojasni (AMR-WB), poboljšana varijabilna stopa kodova Uskopojasni-Širokopojasni (EVRC-SZ) ili G.722 da prenese raspon od 50Hz do 7,000 Hz - što dovodi do boljeg kvaliteta, više prirodnog zvuka, i bolje razumljivosti i prepoznavanja glasa.

Koristi krajnjeg korisnika HD glasa su jasne: izmjenjeno iskustvo od običnog glasa se može uporediti sa prelaskom satelevizije standardne definicije na visoke definicije (HDTV). Operatori koji nude HD glas sigurno će da steknu lojalnost pretplatnika i uživanje sa smanjenim gubitkom kvaliteta glasa.



Slika 6: HD glas, frekvencijski raspon

## OSTVARIVANJE PRENOSA HD GLASA

Prva komercijalna mobilna HD govorna usluga oživjela je u septembru 2009 , i HD glas je od tada pokrenut na 61 mreže u 45 zemalja i teritorija . Četrdeset posto zemalja Evropske unije pokrenuli su komercijalno mobilne HD govorne usluge, ili su angažovani u ispitivanjima pred planskim uvođenjem, a testiranja raspoređena u mnogim djelovima svijeta su brzo napredovala.

Možda je najočigledniji znak dolaska HD glasa pojavljivanje velikog broja omogućenih HD- uređaja na tržištu, što je više od 160 . Mnogi od najnovijih proizvoda sa HD glasovima ima mogućnost aktivne standardne postavke. Operateri koji su lansirali HD- govorne usluge su važni pokretači ovog procesa, asortiman HD glas-sposobnih uređaja iz dana u dan raste.

Međutim, jedno konkretno pitanje- ostrvski tip pokrivenosti - mora da se rješi da bi HD glas ispunio svoj potencijal. U ovom trenutku, ako njihovi operateri podržavaju HD glas, korisnici mogu da HD- govorne pozive ostvare preko date mreže unutar jedne zemlje- ali HD govorne usluge se ne mogu garantovati kada su korisnici u roomingu ili pri promjeni mreže.

Interkonekcija je stoga kritična. HD- govorne usluge su pokrenute na oba 2G [12] i 3G [12] mrežama, i voice-over- LTE podržava ovu tehnologiju. Dakle HD glas može da bude vrijedan ponuda za sve mreže, a mogao bi da igra ključnu ulogu u evoluciji GSM, VCDMA, LTE, CDMA i fiksne mreže. On najbolje funkcioniše kao ekosistem gdje korisnici mogu napraviti kvalitetne glasovne pozive ma gdje da su prema nekoj drugoj lokaciji.

Interkonekcija nije instant proces, i ostrvo tip pokrivenost će trajati neko vrijeme. Da bi se zadovoljila očekivanja biće neophodno da se korisnicima obezbijede tačne informacije. Uvođenje "HD glasa" Simbol za uređaj prikazuje, funkcionisanje na isti način kao i stereo simbol na radio displeju, bio bi jedan od načina da se pomogne korisnicima da shvate da li su ili nisu na HD glas prenosu. Nedavno predstavljanje od



strane GSMA nekog HD govornog znaka za upotrebu na, recimo, ambalažama za mobilne uređaje će omogućiti potrošačima da identifikuju HD glas sposobne proizvode i rješenja.



*Slika 7: HD glas logo*

## **ZAKLJUČAK**

Kontinuirani bum saobraćaj podataka, praćeni smart telefonima, tabletima i sledeće generacije fiksne i mobilne mreže, mogu da koegzistiraju sa oživljenim glasom na tržištu. Glas se vrjednuje kao lični način komunikacije, a za operatere atraktivna ponuda prenosa glasa će i dalje biti važan izvor prihoda i suštinska komponenta svakog uspešnog poslovnog modela.

Poslovni slučaj sa HD glas centrima na četiri ključne oblasti: korisnici prave sve više poziva kada imaju pristup tehnologiji, operator ponudu mogu držati korak sa OTT (Over-the-Top) uslugama; preduzeća mogu imati koristi od boljeg kvaliteta glasa, a tehnologija podržava mobilnost. Za operatere, rezultat u svakom slučaju može da poboljša i lojalnost pretplatnika sa smanjenim ometanjem.

HD glas- sposobne mreže i uređaji izlaze na tržište širom svijeta. Međutim, pružajući najbolji mogući korisnički doživljaj i uspostavljanje HD glasa na masovnom nivou tržišta zahtjevaće interkonekciju. HD glas ima potencijal da bude vrjedna ponuda za sve vrste mreža, a to će raditi najbolje kao ekosistem u kojem korisnici mogu da sa visoko- kvalitetnim pozivom na bilo kom i sa bilo kog mjesta u svijetu komuniciraju.

HD glas može da obezbjedi bolji korisnički doživljaj za širok spektar usluga i aplikacija. Na primjer, reprodukcija govorne pošte može biti kristalno jasna, eliminišući potrebu korisnika da je slušaju više puta da bi razumili poruku. Broj netačnih prevoda iz govora u tekstualnim aplikacijama će biti smanjen. Konferencijski pozivi će biti efikasniji, a reporteri mogu direktno pozvati studio, znajući da će se njihov glas jasno čuti, što uživo emitovanje čini pouzdanijim.

Ukratko, poboljššan kvalitet glasa čini razliku ljudima, biznisu i društvu. Sa HD glasom, svijet je efikasnije, sopstvenije i povezanije mjesto.

Na kraju, sve što može imati koristi od prenosa visoko- kvalitetnog glasa će koristiti kvalitetan glas, stvarajući HD glas svjet u kome širok spektar usluga i aplikacija može da ponudi znatno poboljšano iskustvo korisnika. Kvalitet se podrazumjeva: to je razlog

zašto će HD glas obezbediti komunikacijske usluge koje nastavljaju da pružaju vrijednost i za operatora i korisnika.

## REFERENCE

- [1] Bo Burman, Anders Eriksson, Andreas Bergqvist, Klaus Schneider and Håkan Djuphammar, Operator-provided visual communication, Ericsson Review, 1/2011. [http://www.ericsson.com/res/thecompany/docs/publications/ericsson\\_review/2011/Ericsson-Review-2011-1.pdf](http://www.ericsson.com/res/thecompany/docs/publications/ericsson_review/2011/Ericsson-Review-2011-1.pdf)
- [2] Ericsson ConsumerLab, From Apps to Everyday Situations, Ericsson Consumer Insight Summary, May 2013, [http://www.ericsson.com/res/docs/2013/silicon\\_valley\\_brochure\\_letter.pdf](http://www.ericsson.com/res/docs/2013/silicon_valley_brochure_letter.pdf)
- [3] GSA, Mobile HD Voice Report, June 3. 2013. [http://www.gsacom.com/downloads/pdf/GSA\\_Mobile\\_HD\\_Voice\\_report\\_030613.php4](http://www.gsacom.com/downloads/pdf/GSA_Mobile_HD_Voice_report_030613.php4)
- [4] GSA, Mobile HD Voice: Global Update report, October 3. 2012. [http://gsacom.com/php/access.php4 \(login page\)](http://gsacom.com/php/access.php4(login_page))
- [5] GSA, Mobile HD Voice Compatible Phones, February 3, 2013. [http://www.gsacom.com/downloads/pdf/Mobile\\_HD\\_Voice\\_compatible\\_user\\_devices\\_030611.php4](http://www.gsacom.com/downloads/pdf/Mobile_HD_Voice_compatible_user_devices_030611.php4)
- [6] Telecompaper, T-Mobile Poland introduces HD voice, August 18, 2012, <http://www.telecompaper.com/news/t-mobile-poland-introduces-hd-voice>
- [7] GSMA, HD-voice logo, [http://www.gsmworld.com/membership/industry\\_logos.htm](http://www.gsmworld.com/membership/industry_logos.htm)



V međunarodni naučno-stručni skup  
Informacione tehnologije za elektronsko obrazovanje  
ITeO 2013

Banja Luka, 27-28. septembar 2013. godine



## GREEN COMPUTING - PRIMENA I ZNAČAJ

### GREEN COMPUTING – APPLICATION AND IMPORTANCE

Slobodan Nićin

*„Green Computing” smanjuje korišćenje opasnih-rizičnih materijala, omogućavaju maksimiziranje energetske efikasnosti tokom životnog veka proizvoda, sa jedne, i promovišu potencijale biorazgradnje ili reciklaže proizvoda koji nisu u funkciji ili fabričkog otpada. Praksa “Green Computing”-a uključuje razvoj ekološki održive proizvodnje, energetske efikasnih kompjutera i poboljšanja procesa odlaganja otpada i reciklaže.*

*Ključne reči: E-otpad, Reciklaža, Energetska efikasnost, Energetski efikasni kompjuteri*

*„Green Computing” decreases the use of dangerous-hazardous materials, enables the maximization of energetic efficacy during the life-time period of product, at one, and also promote potentials of biodegradability or recycling of products that do not function or factory waste. Practice of “Green Computing” includes development of ecologically sustainable production, energetic efficient computers, and an improvement of waste disposal management and recycling.*

*Keywords: E-waste, Recycling, Energetic Efficacy, Energetic Efficient Computers*

### 1. UVOD

Green computing predstavlja korišćenje kompjutera i njihovih tehnologija na način koji je odgovoran prema okolini, i podrazumeva se, bezbedan po nju. Šire posmatrano ono predstavlja proučavanje planiranja, proizvodnje i bezbednog uklanjanja kompjutera. mnogi proizvođači i prodavci informacionih tehnologija nastoje dizajnirati energetske efikasne kompjutera i opreme, uz smanjivanje korišćenja opasnih materijala i podsticanje reciklabilnosti digitalnih sistema i uređaja. Kako XXI vek predstavlja vek kompjutera, ova pitanja će iz dana u dan biti sve aktuelnija, uključujući javne rasprave o emisiji štetnog ugljenika, globalnom zagrevanju i ostalim klimatskim promenama sa kojima se čovečanstvo suočava. Održivi servisi informacionih tehnologija mogu se u širem smislu definisati kao uticaj strategija menadžmenta informacionim tehnologijama koje uključuju ekonomske, ekološke i kriterijume društvene odgovornosti prilikom definisanja organizacionog uspeha. Zbog ovoga, kao što je definisano, praksa Green computing-a upravlja održivi razvoj strategija informacionih tehnologija i odlučivanja.

## **2. ISTORIJSKI RAZVOJ GREEN COMPUTING-A**

Green computing se pojavio 1992. godine, kada je EPA (dobrovoljni program koji promovira energetski efikasnu kompjutersku opremu i tehnologije) napravila EnergyStar, kao međunarodni standardizaciju za energetski efikasnu elektronsku opremu. Količina utrošene energije se pomoću EnergyStar - a smanjuje na taj način što se kompjuter prebacuje na „sleep mode“, dok se količina struje smanjuje prebacivanjem na „standby mode“.

## **3. POTREBE ZA PRIMENU GREEN COMPUTING-A**

Kao jedna od osnovnih potreba primene GC javlja se potreba zaštite životne sredine, jer je poznato da emisija CO<sub>2</sub> i drugih štetnih materija izazivaju globalne klimatske promene. Zatim, javlja se i ušteda energije, samim tim i ušteda troškova

Dr Slobodan Nićin, Fakultet Za Poslovno-Industrijski Menadžment, Mladenovac, bobanic@yahoo.com

mnogim velikim korporacijama. U svetu se iz dana u dan povećavaju zahtevi za energijom, a nje je ili sve manje ili se ne uvećava njena produkcija. Energetski efikasni sistemi mogu pomoći kod osiguravanja obezbeđenosti energijom. Za dobijanje električne energije koriste se brojni prirodni izvori, koji imaju određeni uticaj na prirodu. Napretkom kompjuterskih tehnologija, usled zamene starih kompjutera novijim – modernijim, stvara se velika količina potencijalno opasnog otpada po prirodu. Stari kompjuteri koji se mogu naći na otpadima sadrže merkurijum, kadmijum, berilijum, kao i tragove nekih drugih štetnih elemenata, te usled spaljivanja ovakvog otpada u vazduh i pepeo doprinose velike količine ovih štetnih elemenata.

## **4. PRISTUP GREEN COMPUTING-U**

Virtuelizacija predstavlja proces funkcionisanja dve ili više logičkih jedinica na jednom kompjuteru. Pomoću virtuelizacije postiže se da sistem administrator može povezati više fizičkih sistema u virtuelne mašine u jedan samostalni moćniji sistem. Ovakav sistem omogućava smanjenje potrošnje energije. Efikasan menadžment energijom kod kompjuterskih sistema potreban je iz više razloga, od kojih se kao najznačajniji mogu navesti:

- Duži vek trajanja baterija (akumulatora) za mobilne sisteme;
- Redukcija neprijatnog zvuka;
- Smanjenje troškova za utrošak energije i hlađenje
- Manja potrošnja energije dovodi do povećanja stabilnosti sistema, što rezultira uštedom novca i smanjenjem lošeg uticaja na spoljašnju sredinu

### **4.1. MONITORI**

Za razliku od LCD monitora, monitori novijeg datuma koriste LED –diode za razliku od LCD – monitora koji koriste fluorescentnu BULB, što redukuje količinu električne energije korišćenje za displej

## 4.2. RECIKLAZA MATERIJALA

Recikliranje kompjutera odnosi se na njihovu preradu ili korišćenje starih kompjutera ili elektronskog otpada. Ovo može rezultirati iznalaženjem nekih drugih načina korišćenja sistema (poklanjanje u dobrotvorne svrhe starih kompjutera ili delova), kao i demontiranje sistema na taj način kako bi se osiguralo bezbedno izdvajanje gradivnih komponenata za ponovno korišćenje za druge proizvode.

## 5. TEHNOLOGIJE GREEN COMPUTING-A

Jedna od glavni misija Green computing-a jeste smanjenje produkcije ugljen-dioksida, koji je kao važan sastojak vazduha u znatnoj meri odgovoran za stabilnost temperature. Jedan od načina jeste proizvodnja energije iz fosilnog goriva što bi obezbedilo kontrolu količine emitovanog ugljen-dioksida. Korišćenje solarnih ćelija koje bi omogućilo razvoj opreme na solarni pogon, koja ne zagađuje okolinu, nije bučna i visoko je pouzdana. Ove ćelije zahtevaju minimalno izdržavanje tom veka trajanja, i nakon pokrivanja početnih troškova, one omogućavaju obezbeđenje veoma jeftine energije.

### 5.1. ENERGETSKI EFIKASNE TEHNOLOGIJE

Kao glavni cilj postavlja se razvoj energetski efikasni platformi za opremu koja koristi male količine energije (maksimalne potrošnje energije od 20 W i 2 GHz, kao i prosečnu potrošnju energije od 1 W). Ovakvi energetski efikasni procesori proizvode preko četiri puta manje ugljen-dioksida tokom njihovog funkcionisanja i mogu biti efikasno inkorporirani u opremu koja koristi solarne ćelije

Kompjuterski sistemi koji se snabdevaju energijom iz solarnih izvora, vetra, biogoriva i ostalih vidova energije mogu dovesti do redukcije zagađenja i smanjenja emisije toksičnih gasova, i iako poboljšavaju efikasnost električnih uređaja, zahtevaju manje troškove.

### 5.2. GLAVNI IZAZOVI SA KOJIMA SE SUOČAVA GREEN COMPUTING

- Kapaciteti trošenja energije i hlađenja
- Porast zahteva za energijom i rastući troškovi za energiju
- Kontrola rastućih potreba za opremu za uklanjanje viška toplote, koje rastu usled porasta ukupne potrošnje energije opreme za informacione tehnologije
- Efikasan menadžment životnim ciklusom opreme
- Uklanjanje elektronskog otpada
- Aplikacija savremenih mobilnih telefona u situacijama u kojima oni efikasno zamenjuju kompjutere; naime, ovakvi telefoni imaju brze procesore, dovoljno RAM memorije, mogućnost brzog povezivanja na Internet, a istovremeno troše veoma malo energije

Održivost informacionih tehnologija predstavlja glavni fokus za organizacije tokom poslednje decenije usled ubranog razvoja troškova energije. Tokom prvog talasa koncepta održivog razvoja informacionih tehnologija razvijane su strategije povećanja efikasnosti funkcionisanja kompjuterskih sistema. Zbog toga su infrastruktura, energija, menadžment radnom snagom, menadžment toplotnom energijom, dizajn proizvoda, virtuelizacija uzeli primat u strategijskom i taktičkom fokusu. Drugi talas koncepta

održivog razvoja informacionih tehnologija je u kontinuiranom razvoju i znatno je teže definisati i implementirati, i odnosi se na ulogu organizacije informacionih tehnologija jednog preduzeća.

Kompjuterska industrija je pripremljenija i daleko kompetitivnija u poređenju sa bilo kojom drugom industrijom kada su u pitanju brze i rapidne promene i prilagođavanja. Ono što se tiče kompjuterske opreme, a nije dobro po životnu sredinu proizilazi iz činjenice što kompjuteri imaju relativno kratak vek trajanja. Ovo je naročito izraženo kod kompjutera koji su lasništvo većih preduzeća. Ovo ukazuje i na raširen stav o tome kako je najprirodnije redovno ulagati u nove kompjutere i novu opremu u relativno kratkom roku.

## 6. ZAKLJUČAK

Sa porastom performansi i sve većom i masovnijom upotrebom kompjutera, javljaju se i pitanja vezana za troškove vezane za njihovu eksploataciju, kao i pitanja vezana za energetske potrebe kompjutera koji se koriste. Takođe, sve je aktuelniji i problem vezan za materijal od kojih se prave kompjuteri i prateća oprema. Ipak, kako razvoj kompjuterskih tehnologija omogućava pojedincima i preduzećima ekološki zdravije poslovanje i stil života, green computing predstavlja kako deo problema tako i deo rešenja

Pomoću ekološki bezbednije ( svesnije) upotrebe ( efikasniji menadžment energijom i uključivanje shut-down opcije tokom perioda kada kompjuter nije aktivan) i tehnologija koje podrazumevaju uštedu energije kompjuteri već sad mogu biti značajno energetski efikasniji.

U svetu postoji težnja kako bi se u što kraćem vremenskom periodu, i to u najskorije vreme stvorili i upotrebljavali kompjuteri koji troše znatno manje energije nego danas, što bi povećalo efikasnost poslovanja, a istovremeno pojeftinilo poslovanje. Sa druge strane, korišćenje ovakvih kompjutera bi u znatnoj meri smanjilo potencijalni i realni rizik od štetnog dejstva po spoljašnju sredinu.

## 7. REFERENCE

- [1] Chakraborty P., Bhattacharyya D., Sattarova Nargiza Y. and Sovan Bedajna, Green computing: Practice of Efficient and Eco-Friendly Computing Resources International Journal of of Grid and Distributed Computing Vol.2, No.3, September, 2009
- [2] Harmon R.R., Auseklis N., Sustainable IT Services: Assessing the Impact of Green Computing Practices, PICMET 2009 Proceedings, August 2-6, Portland, Oregon USA © 2009 PICMET
- [3] Saranya G., Ponnusamy S.P., Green Computing and its Application, National Conference on Recent Trends in Computer Application and Technology, 2013
- [4] Sheikh R.A., Lanjewar U.A., Green Computing- Embrace a Secure Future International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 10– N.4, November 2010



## RJEŠAVANJE PROBLEMA DIVLJIH DEPONIJA

### *UNAUTHORISED LANDFILLS PROBLEM SOLVING*

**Rade Rašeta, Stoja Đokić**

*<sup>1</sup>Prva osnovna škola Brčko distrikt BiH*

**Apstrakt:** Učenici IX razreda Prve osnovne škole u Brčkom, područna škola Raželjevo, su na svoj način odlučili da se bore protiv divljih deponija koje se pojavljuju i opstaju na upisnom području njihove škole. Tokom spremanja za takmičenje iz „Projekat građanin“ uočili su slabu tačku u procesu rješavanja problema divljih ili nelegalnih deponija, a to je komunikacija između osobe koja uoči deponiju u prigradskom području i nadležne inspeksijske službe. Zajedničkim radom sa svojim nastavnicima, a po ugledu na slične metode u susjednim državama, razvili su metod koji bi ubrzao i osigurao dolazak komunalnih inspektora na ugroženo područje. Metod obuhvata korištenje mobilnog telefona, računara, besplatne aplikacije Google Zemlja, kao i Facebook-a.

**Ključne riječi:** divlje deponije, Google Zemlja, GIS, Facebook.

**Abstract:** Ninth grade students First primary school in Brcko district school Raželjevo, in their own way have decided to fight against the illegal dumps that appear and persist in their area. To preparing for competition in "Project Citizen" noted a weak point in the process of solving the problem of wild or illegal landfills, and that the communication between the person who finds the landfill in a suburban area and the competent inspection service. Working together with their teachers, and that similar methods in the neighboring countries, have developed a method to speed up and ensure the arrival of utility inspectors at the affected area. The method involves the use of a mobile phone, computer, free app Google Earth and Facebook.

**Key Words:** unauthorised landfills, Google Earth, GIS, Facebook.

### 1. UVOD

Na časovima demokratije i odjeljske zajednice razgovarali smo o izboru problema za sa čijim bi rješavanjem učenici učestvovali na takmičenju "Projekat građanin". Anketa urađena među učenicima i nastavnicima je pokazala da je problem divljih deponija najvažniji problem naše lokalne zajednice i da ga što prije treba rješavati. Mjesna zajednica Ražljevo, kao i mjesne zajednice sela iz kojih su učenici koji pohađaju nastavu u područnoj školi u Ražljevu, imaju problem nekontrolisanog bacanja smeća i nastajanja divljih deponija.

Problem divljih deponija je važan i veliki problem ne samo u našoj lokalnoj zajednici, nego i šire. Problem nije samo u ruralnim sredinama, nego je prisutan i u gradskim sredinama širom oba entiteta, Bosne i Hercegovine, kao i u susjednim zemljama. Gotovo da

nema rijeke i potoka na čijim se obalama ne gomila i „raste“ divlja deponija, manja ili veća, koja ugrožava životnu sredinu. Nisu ugrožene samo vode, priroda, nego i ljudi i životinje; životna sredina! Posljedice divljih deponija smeća su dalekosežne, zagađuju rijeke, potoke, vazduh i životinjski svijet, a predstavljaju i opasnost za zdravlje čovjeka i prirodu uopšte. Odloženi otpad truli, predstavlja izvor hrane za pacove, glodare, insekte i druge prenosioc zaraznih boleti, čak i ljudi koji prolaze pored deponija ili čak stanuju u blizini. Često se zapale pa čine opasnosti od požara širih razmjera koji znače ne samo materijalnu štetu nego i ugrožava živote ljudi.

## 2. ANALIZA PROBLEMA

Razmišljajući o tome kako da zaštitimo životnu sredinu tj. kako da riješimo problem pojave nekontrolisanog bacanja smeća i pojave divljih deponija u našoj lokalnoj zajednici proučili smo zakone [1], pravilnike i mjere kojima vlast ispunjava obaveze i štiti pravo pojedinaca da živi u zdravoj i ekološki prihvatljivoj životnoj sredini. Istražili smo kako je problem riješen u susjednoj zemlji. Iz pisanih izvora smo saznali kako je problem riješen u Republici Srbiji [2].

Sve nam je pomoglo da predložimo tri alternativne mjere:

1. Veći broj kontejnera i veća učestalost odvoza smeća.

Prednosti: povećanjem broja kontejnera bi se smanjio broj divljih deponija.

Nedostaci: veća cijena usluga odvoza smeća, a time bi vjerovatno opet uzrokovali odlaganje smeća na za to nepredviđena mjesta;

2. Uvesti program – mjere Vlade i Skupštine Brčko distrikta kojima bi se definisalo smanjenje cijena odvoza smeća socijalno ugroženim kategorijama stanovništva.

Prednosti: ljudi bi više koristili usluge komunalnog preduzeća, pa zbog toga ljudi ne bi otpad odlagali na zato nepredviđena mjesta.

Nedostaci: mi ne možemo aktivno da učestvujemo u radu Vlade i Skupštine koje bi eventualno mogle da donesu i usvoje takve mjere.

3. Poboljšanje načina dojava divljih deponija nadležnoj inspekciji.

Prednosti: možemo da na jednostavan i besplatan način poboljšamo metodu dojava lokacije divljih deponija što je veoma važno na područjima rijetko naseljenim.

Nedostaci: ne možemo da utičemo na stvaranje novih divljih deponija.

## 3. NAŠ IZBOR

Naša predložena mjera javne politike jeste poboljšanje načina dojava primijećenih divljih deponija.

Prednost ove predložene javne politike je to što i mi građani ove opštine možemo aktivno učestvovati u radu komunalnih inspektora koji se bave uklanjanjem divljih deponija. Upravo zato je i potrebno poboljšati način komunikacije sa komunalnim



inspektorima zbog toga što oni reaguju osnovu dojave gdje se koja divlja deponija nalazi i ako je sami uoče.

Zato je potrebno:

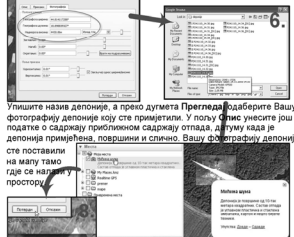
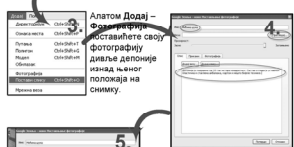
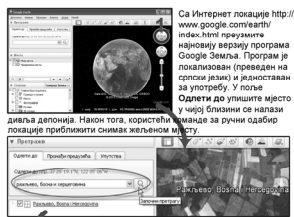
1. Omogućiti stanovnicima Brčko distrikta BiH dostupni broj telefona komunalnih inspektora i njihovu e-mail adresu.
2. Da se na Internet lokaciji Vlade Brčko distrikta postavi elektronski formular za prijavljivanje deponija, kao i interaktivna karta na kojoj će svako zainteresovan moći da vidi koji su predmeti u kojem koraku rješavanja.

Dok se to ne riješi mi predlažemo našu mjeru dojave lokacija divljih deponija, zato što smatramo da je to jedan od najboljih i najefikasnijih načina za rješavanje ovog problema.

#### 4. PLAN AKCIJE

Naš zadatak je da identifikujemo eventualnu divlju deponiju, a da bi to mogli što bolje obaviti potrebno je na neki način pojednostaviti postupak obavještanja komunalne inspekcije. Plan naše akcije jeste edukacija građana putem letka/brošure u kojem bi bilo objašnjeno kako na jednostavan način uz pomoć mobilnog telefona sa foto aparatom, besplatnog programa Google Zemlja i Interneta možemo dojaviti tačan položaj i izgled divlje deponije. Uz pomoć letka koji smo podijelili učenicima, identifikovali smo divlje deponije na području naših mjesnih zajednica.

U daljem tekstu je objašnjena metoda koju smo za potrebe ove akcije razvili. Kada primjetimo divlju deponiju i fotografišemo je, preko telefona prebacimo fotografiju na računar. Ako na računar nemamo instaliran program Google Zemlja, sa adrese <http://www.google.com/earth/index.html> preuzmemo najnoviju verziju programa i instaliramo je. U podešavanju programa podesimo jezik menija na srpski radi lakše upotrebe. U polje za pretragu programa upišemo **Ražljevo, Bosna i Hercegovina**, ako je primjećena deponija u našoj blizini. Na ekranu se tada pojavljuje satelitski snimak Ražljeva sa okolinom, tj područje od interesa. Samostalno pronađemo lokaciju divlje deponije vodeći se poznavanjem terena. Kada pronađemo lokaciju, uvećamo snimak radi boljeg pregleda. Tada idemo na alatku **Dodaj – Fotografija**. Onda napišemo ime slike i preko dugmeta **Pregledaj** unesemo sliku divlje deponije. Nakon toga napišemo kratak opis (vrsta otpada, površina deponije, moguća visina otpada, datum uočavanja deponije) i odabirom **Potvrdi** postavimo sliku deponije na mapu. Odabirom alatke **Datoteka – E-pošta – Pošalji sliku mjesta e-poštom** direktno šaljemo sliku sa geografskim podacima na e-mail adresu komunalne inspekcije. Ako želimo da obavještenje pošaljemo preko svog Facebook profila preko svog profila pošaljemo komunalnoj inspekciji na njihov Facebook profil zahtjev za prijateljstvo. Po potvrdnom odgovoru kreiramo novu poruku na Facebook-u. Prijatelja Komunalnog inspektora izaberemo kao primaoca poruke.



Slika 1. Letak kojim se učenicima i stanovnicima mjesnih zajednica iz kojih dolaze učenici objašnjava postupak dojave divljih deponija.



Беога и Херцеговина  
Брчко дистрикт БиХ  
Одјелjenje за образованje  
ЈУ ПРВА ОСНОВНА ШКОЛА БРЧКО

ПРОЈЕКАТ ГРАЂАНИН

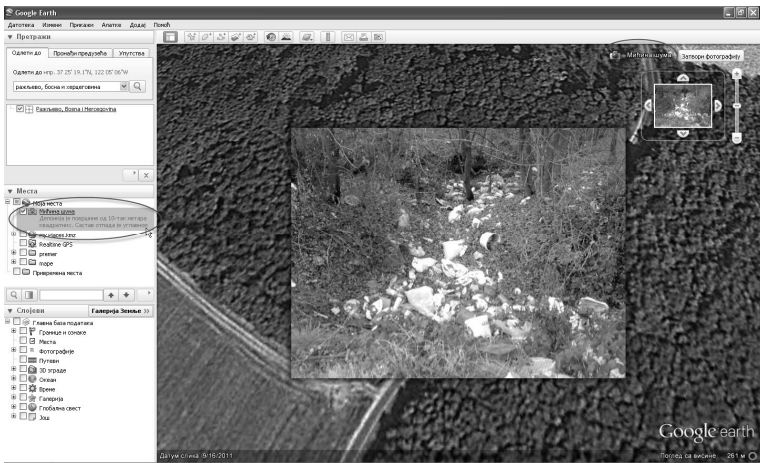
“РЈЕШАВАЊЕ ПРОБЛЕМА ДИВЉИХ ДЕПОНИЈА”

IX – 7 разред  
Прва основна школа  
ПШ Ражљeво



Ражљeво,  
Брчко дистрикт БиХ  
2012. године

U poruku dodam dokument o deponiji i odabirom dugmeta **Pošalji**, komunalnoj inspekciji smo poslali dojavu. Nakon toga dovoljno je da komunalni inspektor naš dokument otvori u programu Google Zemlja kako bi dobio sve potrebne informacije (prostorne i atributne) o primijećenom divljoj deponiji.



Slika 2. Izgled divlje deponije iz aplikacije Google Zemlja na ekranu komunalnog inspektora.

Preduslovi za prijem informacija – dokumenata o divljim deponijama (slike sa geografskim podacima):





## USE OF TWO GOOGLE DRIVE APPLICATIONS IN ESP TUITION AT TECHNICAL FACULTIES

**Darko Kovačević**

*Faculty of Electrical Engineering - University of East Sarajevo, dax1978@gmail.com*

**Abstract:** *The paper deals with way in which some features of Google Drive online service (the online applications Google Slides and Google Forms) can be used as a tool for the improvement of ESP tuition at technical faculties. The paper discusses key features of ESP tuition and its needs, then examines the components of English language tuition and testing, and, finally, after their key features have been introduced, describes some possibilities of use of Google Slides and Google Forms in tuition and testing.*

**Key words:** *ESP, Google Slides, Google Forms, English language tuition.*

**Apstrakt:** *Rad se bavi načinom na koji se neke odlike internet servisa Google Drive (aplikacije Google Slides i Google Forms) mogu koristiti kao alati za unaprijeđenje nastave engleskog jezika struke na tehničkim fakultetima. U radu se razmatraju osnovne odlike i potrebe nastave engleskog jezika struke, potom se ispituju osnovne komponente nastave engleskog jezika i testiranja, te se, konačno, nakon predstavljanja njihovih osnovnih odlika, opisuju neke mogućnosti upotrebe aplikacija Google Slides i Google Forms u nastavi i testiranju.*

**Ključne riječi:** *Engleski jezik struke, Google Slides, Google Forms, nastava engleskog jezika.*

### 1. INTRODUCTION

In an inevitable globalization process that took place during the second half of the twentieth century and later the English language has definitely turned into the communication standard of the world, as a language necessary for performing everyday jobs, assignments and duties. For the persons connected with various branches of engineering, computer science or information technologies, through education, job or private life, the situation is even more serious. Namely, it is truly necessary for them to possess certain knowledge of English, both to understand the terminology of certain field of science and to stay actively in touch with technical and professional literature, establish different kinds of international cooperation and present the works and achievements to a wider scientific environment on a global level. The Internet shall be added to that, as the global information and communication service available to everyone, which is, in spite of the localization which has been performed thoroughly in recent years, still a creation initially made in the English language and, as such, it offers a dominant number of information in that language.

## 2. ESP TUITION AT TECHNICAL FACULTIES

Everything that has been stated leads to a necessity of paying special attention to the English for Special Purposes (ESP) tuition at technical faculties. Here is the curriculum model in use at the Faculty of Electrical Engineering in East Sarajevo, where English is taught through first four semesters [1]. Following the logical “path” from general to peculiar, the curriculum is created in stages, so that the students at first have a chance to deal with or renew basic elements of English grammar, vocabulary, speaking and writing, and then to face and work with real technical texts from a close field of scientific and professional interest. That is done at first on the level of getting familiar with words, phrases, collocations, characteristic semantic and syntactic structures, and later on the wider level of discourse contents organization, cohesion and coherence. At the same time, there are efforts in enabling the students to write various forms of professional and technical texts (abstract, summary, report, review, description, analysis, presentation preparation, CV, job application, motivation letter etc.). A part of teaching time is also dedicated to enabling the students to translate technical texts from English to Serbian and vice versa, together with introducing them to some general notions and concepts of translation and interpretation.

In such a way, students are given a chance to get in touch exclusively with the parts of the English language to be necessary in their further educational, scientific, research and professional work.

In the realization of a program planned in this way, there are some difficulties and problems that cannot be avoided. Among them, probably the most difficult one is the uneven and unbalanced degree of previous knowledge with which the students – freshmen come to a faculty, what goes from excellent knowledge to absolute ignorance. In most cases, such ignorance is caused either by learning of other foreign language instead of English during the elementary and secondary education or by inadequate and insufficient efforts at English lessons in elementary and secondary school.

According to the fact that the English language at technical faculties is, in a way, treated and observed not only as a foreign language but as a necessary part of general education and profiling of a future academic citizen – engineer, it is very important to perform a quick equalization of knowledge in such a way that they are enabled to attend the tuition and access the exams based on a unified criterion.

Such equalization presents a true challenge for teacher and students, and the existing number of lessons per week in most cases does not leave enough room for it. Insertion of some extra lessons during a week (in accordance with regular schedule of other subjects), for the students who need it is a regular practice, but in many cases that is not enough. Because of that, there is a constant need for finding new methods and ways for helping the students in learning English, outside the framework of regular tuition and load per week, that is in time reserved for extracurricular activities and learning outside the classroom.

There is also a problem embodied in the fact that “traditional” periodical testing, performed in defined time intervals during an academic year, is often neither sufficient nor precise enough for a teacher to be truly aware of knowledge, skills, understanding and problems that might occur in every particular student. On the other time, it also takes much time on the teacher’s side to collect, correct, comment and evaluate particular papers and to keep record of the results.

### 3. ONLINE CONTENTS AS AN ADDITION TO THE ENGLISH LANGUAGE TUITION

Because of the fact that the Internet has become accessible, cheap and easy to use, the possible solution for the mentioned problems is to create electronic contents – courses, lessons and tests connected with different areas of the English language – and publish them on the Internet.

Before that, the components of a typical, full-scale English language course have to be defined. Such components are:

- reading - enabling the student to read the texts written in English language in a phonetically correct manner;
- vocabulary - organized and systematic meeting with English language word corpus;
- grammar - gradual introduction to English language grammar rules;
- written text comprehension - shaping and connecting of adopted vocabulary and grammar in a degree necessary for understanding textual materials written in English;
- listening - shaping and connecting of adopted vocabulary, grammar and phonetic rules in a degree necessary for understanding texts spoken in English, during and after the listening; and
- conversation - the use of the entire knowledge acquired in a concrete verbal or written information exchange with other person or persons.

When talking about testing, some general things should be mentioned. There are essentially two divisions of test types, based on different criteria. If the tests are observed from the perspective of their purpose [2], they are divided into:

- placement tests, with the purpose to put the students in a class at an appropriate level;
- progress tests, with the function to show how the students are getting on with the lessons at various stages during a term or a semester and
- achievement tests (exit tests), done at the end of a term or a semester to see how well the students have learnt everything.

Proficiency tests can be also added to this group, looking “to the future situation of language use without necessarily any reference to the previous process of teaching” [3].

On the basis of their contents [2], tests can be divided into:

discrete, where only one item is tested at a time (a verb tense, the comparison of adjectives, etc.) and

integrative, where the students are asked to use various skills and knowledge to complete the assignment successfully.

Pursuant to this, a further distinction needs to be made between direct and indirect test items.

A direct test item is one that asks students to do something with language (e.g. write a letter, read and reply to a newspaper article or take part in a conversation). Direct test items are almost always integrative, and as such are parts of integrative tests. On the

other side, indirect test items are those which test the students' knowledge of language rather than getting them to use it. They might focus on specific fields of grammar and vocabulary. Direct test items have more to do with activation, whereas indirect items are more closely related to study – that is the construction of language.

Typical direct test items are those connected with *Reading and listening*, *Writing* and *Speaking*, while indirect test items include many different ways of testing the students' knowledge of language constructions, such as *Multiple choice*, *True/false*, *Transformation (paraphrasing)*, *fill-in (gap-fill or cloze)* items and *Sentence re-ordering*.

There are numerous, either dedicated or non dedicated, tools and management systems on the Internet of today that enable the realization of courses, lessons and tests which contain various elements for learning and reviewing of some or all of the named components, with different features, ways of payment and licensing, data storage and hosting space, degree of complexity, and the amount of interactivity that they offer. One of them, to be further mentioned in this paper, are the features (or parts) of Google Docs service which are called Slides and Forms.

#### **4. GOOGLE SLIDES AND GOOGLE FORMS: FEATURES**

Google Slides is an online presentations application that offers various options similar to those in “regular” presentation software, such as Microsoft Power Point. Some of the options [4] are:

- creation and editing of presentations;
- group editing of presentations and sharing;
- importing of .ppt, .pptx and .pps files and their conversion to Google presentations (files cannot be larger than 1 MB);
- downloading of presentations as PDF, PPT, or.txt files;
- inserting of images and videos into presentation and
- publishing and embedding of presentations in a website.

New presentations can be created either by uploading existing ones or by using one of the templates from the template gallery. At any time, a copy of presentation can be saved (downloaded) to the computer in various formats (file types): .png, .jpeg, .svg, .pptx, .pdf, or .txt.

Similar to Power Point and other presentation software, Google presentations gives many ways of formatting text and objects on a slide, and that can be done in an easy, logical and intuitive way. It is also possible to add a theme or background image to slides, change colour of slides or their elements and put different transitions and animations between slides. In order to enrich the presentations, the insertion of images and videos is also possible and easy, either from the computer or from an internet location, same as the insertion of shapes, tables and WordArt.

When a presentation is finished, it can be overviewed, downloaded, printed or shared. The sharing can be performed by embedding the presentation in a website or by publishing it online. It is possible to send the link to a presentation to mailing lists and to control who will be able to see the presentations.

Google Forms is a useful tool for sending a survey, giving students different types of quizzes and tests, or collecting other information in an easy, streamlined way [4]. A Google form can be connected to a Google spreadsheet, and in that case responses will

automatically be sent to the spreadsheet. Otherwise, users can view them on the “Summary of Responses” page accessible from the Responses menu.

The forms can be created directly from Google Drive or from any existing spreadsheet. After a form has been created, it is possible to add and edit questions, headers, images, videos, and page breaks. Different types of questions can be added:

- Text - respondents provide short answers
- Paragraph text - respondents provide longer answers
- Multiple choice - respondents select one option from among several
- Checkboxes - respondents select as many options as they'd like
- Choose from a list - respondents select one option from a dropdown menu
- Scale - respondents rank something along a scale of numbers (e.g., from 1 to 5)
- Grid - respondents select a point from a two-dimensional grid
- Date - respondents use a calendar picker to enter a date
- Time - respondents select a time (either a time of day or a duration of time)

When the question type has been selected, it is possible to fill in the possible responses to the given question. If there is a need for further explanation, a description can be added to the Help text field. It is also possible to prevent respondents from leaving a question blank by checking the Required question box, which makes sure users answer a question before submitting the form.

If there is a need for dividing the form into sections to make it easier to read and complete, a section header can be added. For each of them, it is possible to add both a section title and a section description. Also, if the form is lengthy, page breaks can be added to make it easier for respondents to fill it out.

Images and videos, either from the computer or from an online location, can be easily added to a Form.

Once a form has been created and sent it to recipients, it is possible view the received responses in three different ways: as a summary of responses, in a separate spreadsheet, or as a downloaded CSV. Viewing the summary is a good way to get a broad overview of how your group of respondents answered each question, i.e. to see quickly how many users filled out a form and what their responses are. If a detailed perspective on all the collected data is preferred, it is better to view the responses in a spreadsheet or download a CSV with response data. It is not possible to prevent users from submitting a form more than once, so the same person may submit multiple responses. However, with the help of Google Apps, it is possible to record the email addresses of people who fill out the form and then easily identify any duplicate responses.

## **5. THE USE OF GOOGLE SLIDES AND GOOGLE FORMS IN ESP TUITION**

Computers have changed the world of classroom presentation in various ways. With a computer and a data projector as crucial pieces of hardware, they enabled that everything that stands on the teacher's computer screen can be shown to the whole class in an enlarged version projected on a screen or a wall. It means that all the class can see the presented at the same time, and at the same time, it gives the teacher an opportunity to prepare at home all the materials to be used in the classroom and thus save the real, teaching time of the lesson for something more creative.



Many authors have discussed and defined the advantages of using presentations in lessons, such as: time saving; possibility of re-use; possibility of changing contents directly; use of text, pictures, video and sound at the same time; support to different ways of learning; possibility of printing slides (handouts) etc. ([5] and [6]).

In the English language classroom, the use of computer-based presentation technologies takes an important place in the present moment. That position is even strengthened with the fact that “the students of today belong to the generation for which the use of computers, the Internet and mobile phones is a daily routine” [7]<sup>20</sup>, and such a routine usually involves the knowledge of the English language, at least to a certain point.

Presentation tools such as *Microsoft PowerPoint*, which has actually become a standard in the field, with the multitude of options they offer, and the options for combining various media which are almost unlimited, can be used for various activities in English lessons.

Some of these are [7]<sup>21</sup>:

- introducing the topic/unit
- explaining and practicing grammar structures
- introducing and practicing vocabulary
- practicing pronunciation
- introducing the elements of culture and civilization
- games (quiz, associations, memory)

Such presentations are easy to be prepared and distributed, their creation and use do not require a great amount of computer knowledge, and almost every computer of today fulfils the hardware requirements for their projection.

However, in terms of their multimedia features, especially when talking about the interactivity with the user which might require something more complex than information and ideas presented through animations, the presentations prepared in *PowerPoint*, prepared by an average user without knowledge in programming, are still limited and incomplete. In that sense, Google Slides offers a new dimension of presenting, keeping all the most characteristic features of PowerPoint, and maintaining full compatibility with it, while, on the other hand, it exists in web environment and offers full interactivity and dynamics that characterizes the internet. Pursuant to the specific demands of a course, particular unit or the students, the teacher can do a dynamic adaptation and preparation of a presentation in a way that appears to be effective and appropriate, link it further to other presentations or web locations and use it as a teaching material during lessons, or to make it available to interested users (students) by publishing online, still being able to update it if and when necessary. In that way, a set of prepared and published presentations actually creates a resourceful web location that should enable better understanding of certain topics and improve learning.

On the other hand, the best thing for which Google Forms can be used is testing. Depending on the conditions and available resources, such testing can be either formal (to be performed as a part of an exam in a controlled classroom environment) or informal (to be performed in classroom during the lessons or at home). In both cases, the results

---

<sup>20</sup> Translated into English by Darko Kovačević.

<sup>21</sup> Translated into English by Darko Kovačević.

acquired from the tests have their value can be used in different purposes, from regular monitoring the students' results and progress, to keeping record of their activities during a semester. Such tests can have placement, progress or achievement function with the results that can be found out immediately, signaling the teacher what to pay the attention to.

Different types of questions that can be added and combined into tests and quizzes, making them either discrete or integrative, allow the multitude of possible uses and activities, from grammar and vocabulary revisions based on indirect test units to more complex and demanding assignments such as writing essays, reports, articles, technical descriptions or reviews.

The tests created with Forms can be easily integrated into the presentations created with Slides, and thus present an excellent resource both for classroom use and extra-curricular activities.

## REFERENCES

- [1] Kovačević, D. "Creation of Online Teaching Materials for Students of Technical Faculties", Druga međunarodna konferencija „Jezik struke: Izazovi i perspektive“- Zbornik radova, Društvo za strane jezike i književnosti Srbije, Beograd, 2011
- [2] Harmer, J. "The Practice of English Language Teaching", Pearson Education Limited, Harlow, 2007
- [3] McNamara, T. "Language Testing", University Press, Oxford, 2000
- [4] <https://support.google.com/drive/> (September 3, 2013)
- [5] Lewis, G. "Checklist for using PowerPoint in teaching and learning", <http://www.warwick.ac.uk/go/cap/resources/eguides>, (2004), (July 13, 2013.)
- [6] Gallagher, E. V., Reder, M. "PowerPoint, Possibilities and Problems", <http://teaching.uchicago.edu/pod/pod2/04-05/Gallagher.html> (2005), (July 13, 2013)
- [7] Gal, Ksenija., "Uporaba PowerPoint prezentacija za postizanje bolje motivacije na satu engleskoga jezika s učenicima 2. razreda gimnazije", *Život i škola* br. 17. (1/2007.) (2007)



V međunarodni naučno-stručni skup  
Informacione tehnologije za elektronsko obrazovanje  
ITeO 2013

Banja Luka, 27-28. septembar 2013. godine



## BEZBEDNOSNE SMERNICE ZA KRITIČNE OBLASTI MOBILNOG RAČUNARSTVA

### MOBILE COMPUTING: SECURITY AREAS OF MOBILE COMPUTING

Dejan Krneta

Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka

**Apstrakt:** Mobilno računarstvo nije nužni dodatak računarstvu, ali sa povećanjem brzine, pristupačnosti i usvajanjem smart telefona i tableta postali su važan deo života svakog potrošača i lično i profesionalno. Korporacije usvajaju mobilne tehnologije kao novo sredstvo za pristup korporativnim resursima u mnogim oblastima. Eksplozivni rast smart telefona i tablet uređaja u prostoru potrošača dovela je do snažnog zahteva krajnjih korisnika da se ti uređaji unesu na potrošački nivo tehnologija u korporativnom okruženju. Ovo je dovelo do nove oblasti bezbednosnih briga za preduzeća i administratore. Uređaji dizajnirani za potrošačke potrebe, uz dostupnost aplikacija i lako dostupnih resursa cloud usluga, su postali neka vrsta savršenog alata za IT i bezbednost kod administratora. Ovaj rad ima za cilj da pomogne u identifikovanju različitih komponenti koji se tiču mobilnog računarstva, u nastojanju da obrazuje podjednako IT profesionalce i potrošače, kao i za jačanje bezbednosti mobilne radne sredine.

**Gljučne riječi:** Mobilno računarstvo, zaštita, menadžment uređaja, prodavnica-aplikacija.

**Abstract:** Mobile computing is the computer science, that has speed, and adaption where smartphones and tablets are an piece of consumers lives, personally and professionally. Mobile technology have resources in many areas. This document help to identify different components involved in mobile computing in an effort and to educate IT professionals and consumers, as well and secure the mobile working environment.

**Key words:** Mobile computing, security, Device Management, App-store.

## UVOD

### Definicija mobilnog računarstva.

Domenna mobilnom računarstvu predstavlja okvir kako da mobilno računarstvo postane sastavni deo životne sredine jedne kompanije. Sadržaj ovog domena fokusira se na opisu mobilnih računara koji su specijalno prilagođeni za jedinstvenu bezbednost IT profesionalaca. U prvom delu ovog rada će govoriti o kućnom mobilnom računarstvu uopšteno, dok će drugi deo rada posvetiti sigurnosti samog mobilnog računarstva, gde će kroz primere predstaviti mnoge "lažne" aplikacije za zaštitu vlastitih podataka u oblasti mobilnog računarstva.

## ŠTA JE TO MOBILNO RAČUNARSTVO?

Mobilno računarstvo je veoma širok pojam kojim se može definisati bilo koje korišćenje računara kao sredstvo rada u nekoj korporativnoj kancelariji. Ovo može uključivati i rad kod kuće ili na putu, na aerodromu ili u hotelu. Mobilno računarstvo predstavlja povezivanje na daljinu npr. kioska koji se bavi određenom delatnošću sa korporativnom kancelarijom, povezivanje uz pomoć kućnih računara, laptopa, tableta ili smart telefona. Specijalizovani ili integrisani uređaji se takođe mogu smatrati mobilnim računarskim uređajima. Uz potrebe određenih uputstava, mi smo ograničeni na obim mobilnih uređaja, smart telefona i tableta. Odluka je zasnovana delom na trenutnu tržišnu tražnju i široku upotrebu ovih tipova uređaja. Potrošač je orijentisan na prirodu ovih uređaja što predstavlja takođe glavni faktor zašto su ovi uređaji u širokoj upotrebi od strane potrošača i brzo se uvodi u korporativna okruženja.

### Šta obuhvata mobilno računarstvo?

Mobilno računarstvo se sastoji od nekoliko različitih komponenti. Iako je slično ostalim komponentama tehnologije, kada su u pitanju mobilnetehnologije, mnoge od ovih komponenti preuzimaju kritičnu ulogu u smislu donošenja odluke o tome kako se upravlja ovim uređajima.

**BYOD**-koncept omogućava zaposlenima da u ličnom vlasništvu donesu i koriste uređaje u kancelariji, koji svakako ne predstavljaju ništa novo kada su u pitanju mobilne tehnologije. Prethodne generacije računarskih tehnologija se mogu bolje kontrolisati i pratiti, a mobilni uređaji odražavaju ovaj koncept vrlo efikasno i nazivaju ga “doneti svoj vlastiti uređaj”, bring your own device - (BYOD). Ovi uređaji su dizajnirani za potrošače, omogućavajući korisnicima, ali ne i preduzeću, veliku mobilnu potražnju. Uređaji su brzo postali deo potrošačke kulture, i to sa računarskom snagom, jednostavnošću upotrebe, i mogućnošću da se povežu na bilo kom mestu, su brzo postali željena sredstva za potrošače koji rade svoj posao dok su izvan kancelarije.

Ovaj rad pokriva temu BYOD koji predstavlja put za krajnje korisnike i preduzeća IT, koji će pomoći kako definisati BYOD kako bi mogli da rade u poslovnom okruženju.

**Autentifikacija** je još jedan koncept koji nije jedinstven i nov za mobilno računarstvo, ali kako se govori o mobilnim uređajima može biti sasvim drugačija od prethodnih tehnologija. Fokus mobilnih uređaja ne mora da zaštiti samo uređaj, već i uskladištene podatke da učini sigurnim kao i sam pristup uređaju. Imajući ovo u vidu, autentifikacija dobija jednu sasvim drugačiju ulogu. Ovaj rad navodi nekoliko primera za proveru identiteta, kao i nekoliko metoda za autorizaciju koji mogu da rade na različitim uređajima mobilnog računarstva.

**App store – prodavnica aplikacija** predstavlja distribuciju aplikacija koje vrše tradicionalno ulogu IT. Licenciranje, centralizovano upravljanje i kontrolisanje distribucije obezbedili su jedinstvenu funkciju uređaja kroz sisteme. Mobilni uređaji imaju drugačiji pristup aplikacijama, kao i mnoge pristupe mobilnom računarstvu, gde stavljaju krajnjem korisniku da upravlja aplikacijama. Ovaj rad govori o različitim vrstama online prodavnicama aplikacija i kako svaka može da se koristi kao deo potpunog mobilnog rešenja.

**Device Management ili Menadžment Uređaja** dizajnirani su za korisnike, što znači da su dizajnirani da se upravlja od strane krajnjeg korisnika. Iako je ovo zgodan uređaj za potrošača, to ne predstavlja održiv model za preduzeća koja žele da usvoje mobilne uređaje širom cele svoje korisničke populacije. Mobilni uređaj za upravljanje (MDM) je važna komponenta svakog uspešnog preduzeća kada je u pitanju korišćenje mobilnih uređaja. Centralnim upravljanjem mobilnim uređajima omogućavaju IT odeljenja, kada su u pitanju bezbednost kako bi se obezbedio nivo uniformnosti i usklađenosti sa politikom kompanije. U mnogim industrijama, centralna uprava pomaže kompanijama da ispune svoje zakonske obaveze kada se radi o mobilnim uređajima.

Ovaj rad pokriva različite aspekte MDM koji bi trebalo koristiti preduzećima kada se gleda na rešavanje određenog cilja.

**Bezbednost** utiče na svu oblast mobilnog računarstva i dalje je neophodna, jer se preko mobilnih uređaja pristupa raznim privatnim dokumentima kao i e-pošti kada nismo u kancelariji.

### **Karakteristike mobilnog računarstva**

Postoji nekoliko karakteristika mobilnih uređaja i mobilnog računarstva. Mnogi od njih se razmenjuju sa drugim tehnologijama, ali ima jedna jedinstvena karakteristika kada je u pitanju mobilno računarstvo. **Prenosivost** - kao što sam naziv kaže "mobilni" to podrazumeva da uređaji moraju biti u stanju da se lako prenose na različite lokacije, a i da dalje ostanu uređaji u potpunosti funkcionalni.

**Povezivanje** - jednostavnost da bude u stanju da se poveže sa Internetom i prima ili šalje podatke koji su neophodna komponenta za mobilno računarstvo. Povezivanje preko mobilnih operatera preko 3G ili 4G-tipa mreže, kao i WiFi veze, su osnovni zahtevi mobilnih uređaja.

**Interaktivnost** - postaje značajna za mobilne uređaje, kao što je obično poseduju manji računari, netbook.

**Individualnost** – može se reći da predstavlja "predviđanje" uz pomoć smart telefona i tableta kada su u pitanju korisnici za neku proveru određenih podataka i informacija koje ih interesuju svakodnevno (e-mail, temperatura u njihovom gradu, sport, novosti,...).

## **TREKUTNO STANJE MOBILNOG RAČUNARSTVA**

### **Pretnje mobilnom računarstvu**

Mobilno računarstvo sa sobom nosi niz opasnosti kako po korisnika tako i u korporativnom okruženju. Mobilni uređaji se koriste za širok spektar zadataka, od ličnih podataka pa do korporativnih podataka, od strane pojedinaca i preduzeća. Mobilni uređaji daju novu pretnju korporativnom delu, jer je uveden koncept "donesi svoj uređaj" (BYOD). Iako to nije nužno potpuno novi koncept, široka prihvaćenost BYOD mobilnih uređaja je stvorio paradigme, gde sigurnost i bezbednost uređaja nije nužna da bi

se zaštitili korporativni podaci, već da se čuvaju lični podaciu korporativnom upravljanju. U julu 2012, savez "cloud" sigurnostii mobilne radne grupe ispitale su 210 stručnjaka iz oblasti bezbednosti u 26 zemalja. Ispitanici su bili oko 80% stručnjaci iz oblasti informatičke bezbednosti, koju obuhvataju Administratori zaduženi za bezbednost, konsultanti i cloud arhitekthe. Dvadeset posto ispitanika je smatralo da je do jačine sigurnosti podatka isključivo do provajdera cloud servisa. Istraživanje je zatražilo ispitanika darangiraju mobilne pretnje po redosledu kako misle da su najopasnije po mobilne uređaje koji se dešavaju ove godine, naredne godine, ili da je mala verovatnoća da će se ikada i desiti. Nakon razmatranja više od 40 različitih vrhunskih pretnji mobilnim uređajima, top kandidate su nazvali "The Evil 8."

### **"Evil 8": Top pretnje mobilnom računarstvu**

1. Gubitak podataka od gubljenja, krađe ili napuštanjem uređaja,
2. Informacije ukradene od mobilnog malware,
3. Gubitak podataka i curenja podataka kroz loše napisane aplikacije trećih strana,
4. Slabe tačke u frameworku uređaja, OS, dizajna i aplikacija trećih strana,
5. Nebezbeden WiFi pristup mreži ili pristup lažnim pristupnim tačkama,
6. Nebezbednaili lažna tržišta na Internetu,
7. Nedovoljna sredstva za upravljanje, sposobnost i pristup API,
8. NFC (Near field communication) i hakerisanje.

### **Pretnja 1 - Gubitak podataka od krađe ili izgubljenih uređaja**

Uređaji po svojoj prirodi, mobilni uređaji su sa nama gde god da idemo. Informacijama možemo pristupiti preko uređaja što znači da krađe ili gubitak mobilnog uređaja ima neposredne posledice. Pored toga, slaba kriptovanost lozinkom, bez lozinke, a malo ili bez enkripcije može dovesti do curenja podataka na uređajima. Korisnici takođe mogu prodati ili odbaciti uređaje bez razumevanja za rizik njihovim podacima. Pretnja ovakvog nivoa izgubljenim podacima je visoka, jer se često javlja, a najveći problem je naći direktore i IT administratore tih podataka.

### **Primer jedne pretnje uređajima**

Simantec Smartphone Med Stick projekat 1 je dizajniran da se prikupe informacije o tome šta se dešava kada je smart telefon izgubljen. Kompanija je "izgubila" 50 smart telefona, od kojih svaki sadrži simulirane lične i korporativne informacije.

Rezultati su bili zapanjujući:

- 83% su bili pokušaji pristupa poslovnim aplikacijama,

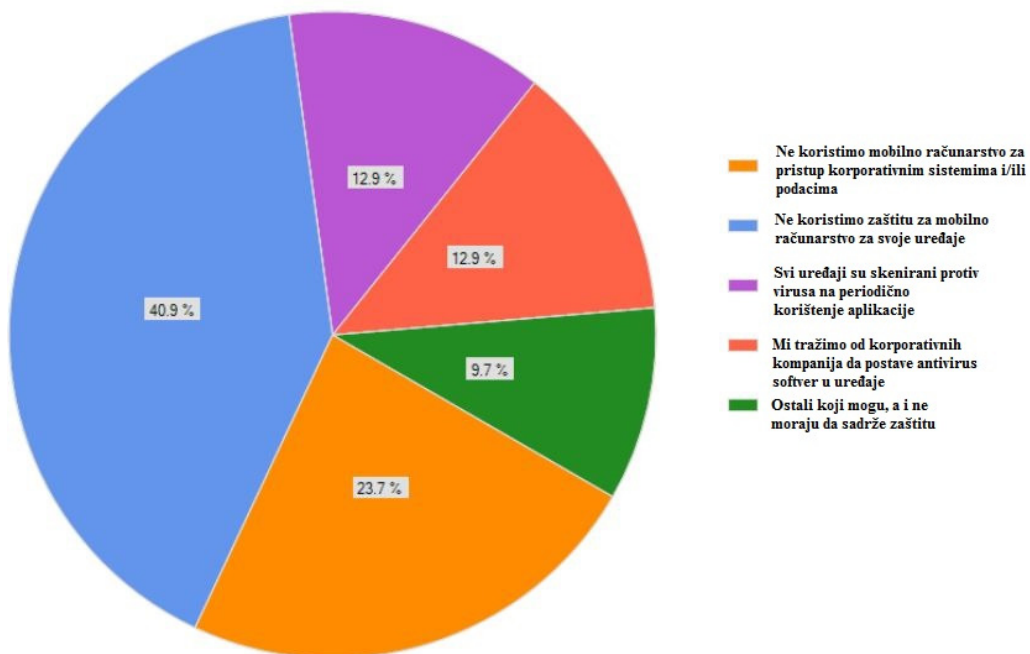
- 89% su bili pokušaji pristupa ličnim aplikacijama,
- 96% su bili pokušaji pristupa bar nekoj vrsti podataka,
- 50% je tražilo da kontaktira vlasnika i ponudilo da pomogne u povratku telefona
- najpopularnijim aplikacijama kojima su pristupali: Kontakti, Društenom umrežavanju (Facebook, Twitter,...), web-mailovima, lozinkama,...

### Zabrinutost u pogledu korištenja mobilnih uređaja

Mobilni uređaji obično nisu direktno povezani sa korporativnom mrežom, pa tradicionalne bezbednosne kontrole kao što su firewall na mreži, IDS, centralizovano filtriranje sadržaja će učiniti nešto da zaštititi podatke koji se donose i nazad vraćaju na mobilne uređaje. Potrošač po prirodi traži aplikacije za mobilne uređaje, koji se takođe pojavljuju po nekoliko puta u top listi pretnji. Kompanije prema tome traže sve jaču zaštitu u pogledu kriptovanja, a čak se uvodi i fingerprint na uređajima i to sve radi zaštite podataka korisnika i preduzeća.

### ZAŠTITA

Koja od sledećih zaštita podataka najbolje opisuje preduzeće u kojem Vi koristite svoje mobilne uređaje kako bi zaštitili svoje podatke?



Slika 8 Zaštita podataka na mobilnim uređajima

Grafikon iznad pokazuje da tradicionalni krajnji korisnik kada je bezbednost pristupa u pitanju, možda neće raditi sa mobilnim uređajima. Mi vidimo da je, iz perspektive bezbednosti, skoro 41% ispitanika ne koriste na mobilnim uređajima neki od bezbednosnih softvera za pristup korporativnim sistemima ili podacima, uz dodatnih 24% ispitanika koji kažu da mobilnim uređajima nije dozvoljen direktan pristup korporativnim informacijama. Ovaj grafikon pokazuje da nedostaje “zrelost” bezbednosnih kontrolana mobilnim uređajima, zbog toga što tehnologija ne daje jeftine i sigurne softverske zaštite za mobilne uređaje ili zato što strategija preduzeća još nije formirana.

## ZAKLJUČAK

Mobilno računarstvo danas predstavlja takoreći svakodnevnicu u korištenju uređaja od strane običnog korisnika da bi se pojednostavio rad samog korisnika u privatnom i poslovnom svetu. Veliki je plus kao što sama reč kaže, što postoje mali kompaktni prenosivi mobilni uređaji uz pomoć kojih, bez obzira na kom mestu se nalazimo možemo obaviti velike poslove u interesu našeg preduzeća i prosperiteta. Veliku pretanju mobilnom računarstvu, danas predstavljaju razni malware, virusi kao i nedovoljni zaštićeni podaci u uređajima. Danas mobilno računarstvo se koristi i za socijalne mreže, odnosno u nedostatku vremena čoveka, koristimo razne društvene mreže Twitter, Facebook kako bi ostali u kontaktu sa svojim najbližim prijateljima. Problem se javlja kada izgubimo uređaj, jer svi podaci ostaju u mobilnom uređaju, gde može doći do narušavanja naše privatnosti. Od pre par godina se uvodi i često počinje koristiti „cloud“ servisi na kojima čuvamo važne podatke i informacije. Danas je realnost, da je nemoguće zamisliti čoveka u 21. veku, a da ne koristi neki od mobilnih uređaja, kako u poslovnom tako i u privatnom svetu, jer se na ovaj način dolazi do važnih informacija kako bi ostali aktivni i obavešteni u svom radnom domenu.

## REFERENCE

- [1] Md Yusuf Sarwar Uddin, Hossein Ahmadi,(2013.), Intercontact Routing for Energy Constrained Disaster Response Networks
- [2] James Bucki (2011.), Definition of Mobile Computing
- [3] Internetske stranice Sveučilišnog računskog centra (SRCE)
- [4] Internetska stranica Mobile Computing Australia <http://mobilecomputing.net.au/>



