

ВИСОКА ТЕХНИЧКА ШКОЛА СТРУКОВНИХ СТУДИЈА  
У НОВОМ САДУ

ФАКУЛТЕТ ЗА ЕКОНОМИЈУ И ИНЖЕЊЕРСКИ МЕНАЏМЕНТ  
У НОВОМ САДУ

FIMEK

**1. МЕЂУНАРОДНО САВЕТОВАЊЕ**

**УПРАВЉАЊЕ ЗНАЊЕМ**

**И**

**ИНФОРМАТИКА**

**ЗБОРНИК РАДОВА**

**25 - 27. ФЕБРУАР 2015.  
КОПАОНИК  
ХОТЕЛ ПУТНИК**



**Издавач:**

Висока техничка школа струковних студија  
у Новом Саду  
21000 Нови Сад, Школска 1

**За издавача:**

Др Бранко Савић, директор

**Припрема за штампу:**

М.Сс. Љубица Стојановић

**Дизајн корица:**

М.Сс. Љубица Стојановић

**Штампа:**

Штампарија Високе техничке школе  
струковних студија  
у Новом Саду

**Тираж:**

200 примерака

**Адресе Школе:**

**Поштанска адреса:**

Висока техничка школа  
струковних студија  
у Новом Саду  
21000 Нови Сад, Школска 1

**Телефони Школе:**

**Директор:**

021-4892-510

**Централа:**

021-4892-500

**Студентска служба:**

021-4892-507

**Рачуноводство:**

021-4892-508

racunov@vtsns.edu.rs

**Факс:**

021-4892-515

**E-mail:**

skola@vtsns.edu.rs

**Web site:**

www.vtsns.edu.rs

## ПРЕДГОВОР

Поштовани,

Пред Вама је зборник радова I Међународног Саветовања „Управљање знањем и информатика“.

Покушали смо да кроз ово Саветовање и проистекле публикације дамо допринос развоју научних и стручних знања у области информатике и управљања знањем, с обзиром на њен изузетан значај, у циљу бржег напретка нашег друштва и достизања европских стандарда.

Обзиром да је ово прво наше саветовање из области управљања знањем и информатике, захваљујемо ауторима који су својим учешћем дали свој допринос тек покренутој иницијативи, те очекујемо даљи пораст интересовања и размену знања из ових области.

Посебно се захваљујемо свим ауторима на указаном поверењу, спремности и сарадњи приликом издавања овог Зборника.

Нови Сад, јануар 2015. год.

*Програмски одбор*



## САДРЖАЈ

<b>POSLOVNA ŠPIJUNAŽA I UGROŽAVANJE INFORMACIONIH SISTEMA .....</b>	<b>1</b>
<i>Slobodan Nešković</i>	
<b>МЕРЕЊЕ ОСНОВНИХ ВЕЛИЧИНА НА МОДЕЛУ НИСКОНАПОНСКОГ ВОДА - ЛАБОРАТОРИЈСКА ВЕЖБА .....</b>	<b>11</b>
<i>Раде Ђирић, Саша Скоко, Саво Цвијановић, Небојша Бјелетић</i>	
<b>УТИЦАЈ CLOUD COMPUTINGA НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ .....</b>	<b>19</b>
<i>Иван Билић</i>	
<b>ЕЛЕМЕНТИ УПРАВЉАЊА ВИСОКОШКОЛСКОМ ИНСТИТУЦИЈОМ.....</b>	<b>26</b>
<i>Љиљана Руџић-Димитријевић</i>	
<b>ТЕХНИКЕ REVERZNOG INŽENJERINGA ANDROID APLIKACIJA I PROTIVMERE .</b>	<b>31</b>
<i>Vladimir Stanojević</i>	
<b>РАЗВОЈ ОБЛИКА КОМУНИКАЦИЈЕ ИНСПЕКЦИЈЕ РАДА И ДРУГИХ ЛИЦА..</b>	<b>39</b>
<i>Љиљана Стојишић</i>	
<b>СЕРТИФИКАЦИЈА ПО EUROPEAN COMPUTER DRIVING LICENCE СТАНДАРДУ</b>	<b>49</b>
<i>Анорија Тошић</i>	
<b>CONVERSION RATE OPTIMIZATION – ТЕХНИКА ПОВЕЋАЊА БРОЈА АКТИВНИХ КОРИСНИКА ВЕБ САЈТА</b>	
<i>Тања Крунић, Маја Димитријевић, Биљана Гемовић, Стеван Глигорин</i>	
<b>АРХИТЕКТУРА СИСТЕМА ЗА Е-УЧЕЊЕ НА ПРИМЕРУ MOODLE .....</b>	<b>64</b>
<i>Драган Солеши, Неђо Којић</i>	
<b>УПОРЕДНИ ПРИКАЗ КЛИЈЕНТСКИХ АПЛИКАЦИЈА ЗА ПРИКУПЉАЊЕ СТАТИСТИЧКИХ ПОДАТАКА У КОШАРЦИ У СРБИЈИ.....</b>	<b>74</b>
<i>Петар Васиљевић</i>	
<b>МОДЕЛОВАЊЕ ФЛЕКСИБИЛНИХ ПОСЛОВНИХ ПРОЦЕСА У ОБРАЗОВНОМ ПРОЦЕСУ</b>	
<i>Наташа Субић, Биљана Гемовић, Маја Димитријевић</i>	
<b>ПРИМЕНА 2Д АНИМАЦИЈА ЗА ИЗРАДУ ВИЗУЕЛНОГ ИДЕНТИТЕТА ПРЕДУЗЕЋА... </b>	<b>88</b>
<i>Биљана Гемовић, Наташа Субић, Тања Крунић</i>	
<b>ПОСЛОВНИ ПРОЦЕСИ ИСЛАМСКОГ БАНКАРСТВА .....</b>	<b>94</b>
<i>Игор Дорић</i>	
<b>ПРЕЧИШЋАВАЊЕ СКУПА АСОЦИЈАТИВНИХ ПРАВИЛА О КОРИШЋЕЊУ ВЕБ САЈТОВА ПРИМЕНОМ ЛОКАЛНЕ Z-SCORE МЕРЕ ИНТЕРЕСАНТНОСТИ .....</b>	<b>101</b>
<i>Маја Димитријевић, Тања Крунић, Наташа Субић</i>	
<b>УПРАВЉАЊЕ ЗНАЊЕМ У ОБРАЗОВАЊУ .....</b>	<b>108</b>
<i>Зоран Ловрековић, Томислав Ловрековић</i>	
<b>RAZVOJ, JAČANJE I IMPLEMENTACIJA ELEKTRONSKIH JAVNIH NABAVKI KAO SREDSTVA ELEKTRONSKE UPRAVE .....</b>	<b>119</b>
<i>Mersad Z MUJEVIĆ, Čamil SUKIĆ</i>	
<b>ВИРТУЕЛНИ НЕБАНКАРСКИ НОВАЦ VS. ЦЕНТРАЛНО БАНКАРСКИ НОВАЦ... </b>	<b>127</b>
<i>Љиљана Лучић</i>	





# POSLOVNA ŠPIJUNAŽA I UGROŽAVANJE INFORMACIONIH SISTEMA

Slobodan Nešković<sup>1</sup>

## SAŽETAK

U postmodernom svetu, industrijska špijunaža predstavlja najzastupljeniji vid špijunaže. Praktično, ona je postala faktor bez koga se ne može zamisliti poslovanje velikih multinacionalnih kompanija na globalnom tržištu. Ekonomski špijuni, koji su se prilagodili savremenom okruženju, ne biraju metode da bi došli do poverljivih informacija i znanja. Za ostvarenje svojih ciljeva, na raspolaganju imaju legalne i nelegalne metode industrijske špijunaže, ali sve češće koriste slabosti savremene tehnologije, koja se konstantno usavršava i pruža velike mogućnosti obučanim profesionalcima da dođu do svog cilja. Kako informacije predstavljaju nematerijalni oblik koji se sve više skladišti u elektronskom formatu, informatički obučanim špijunima je sve teže postaviti prepreku i zaštititi računarske sisteme kompanija od neovlašćenog upada. U cilju zaštite svog poslovanja, kompanije moraju da uz pomoć države podignu bezbednost svog poslovanja na najviši mogući nivo, koristeći sve raspoložive metode, od preventivne zaštite do kontra-obaveštajnih aktivnosti.

*Ključne reči: ekonomska špijunaža, slabost informacionih sistema, elektronsko poslovanje, računarska zaštita, savremena tehnologija, poslovna tajna, bezbednost kompanija*

## BUSINESS ESPIONAGE AND JEOPARDIZING INFORMATION SYSTEMS

### ABSTRACT

In the postmodern world, industrial espionage is the most common mode of espionage. It has practically become a factor without which it is impossible to imagine the business activity of large multinational companies on the global market. Economic spies, who have adapted to the modern surroundings, do not choose the means to obtain confidential information and knowledge. In order to reach their goals, they have both legal and illegal methods of industrial espionage at their disposal, but they tend to use more frequently the weaknesses of modern technologies, which are being constantly advanced and which make it possible for trained professionals to reach their goals. Since information is an immaterial form increasingly stored in the electronic format, it is getting hard to protect companies' computing systems from illegal access of well trained IT spies. To protect its business, companies should raise the safety of their business activity to the highest possible level with the help from the state, using all available methods, from the preventive protection to counter-informative activities.

*Key words: economic espionage, information systems weaknesses, electronic business, computer protection, modern technologies, business secret, companies safety*

### UVOD

Sam pomen reči „špijunaža“, kod običnog građanina asocira na vojnu špijunažu, kojom je obilovala istorija sveta. Međutim, u savremenom svetu, sve se ređe vrše upadi u vojne sisteme, dok je sve veće prisustvo industrijske ili ekonomske špijunaže. Velike multinacionalne korporacije sve češće i u većem obimu posežu za ovim vidom špijunaže kako bi pobedile svoju konkurenciju na svetskom tržištu, koje svakim danom postaje sve probirljivije i zahtevnije. Završetkom „hladnog rata“, smanjila se potreba za vojnom špijunažom, mada se špijunaža i tada u najvećoj meri svodila na vojno-ekonomsku špijunažu. Akcenat je u najvećoj meri bacan na špijunažu vojne i svemirske tehnologije u kojoj su učestvovala dva tadašnja supersila SAD i SSSR. Ovaj vid špijunaže je u najvećoj meri zaslužan za pojavu novih, savremenih tehnologija bez kojih bi savremeni svet bio nezamisliv, a koje nazivamo IT ili informacione tehnologije.

Pod informacionim tehnologijama se podrazumevaju savremene tehnologije, a prva asocijacija kod običnog građanstva je internet. Međutim, nije samo internet predstavnik IT tehnologije, mada je najzastupljeniji vid komunikacije u savremenom svetu. IT tehnologija podrazumeva „izučavanje, dizajn, razvoj, implementaciju (sprovođenje) i podršku ili upravljanje

---

<sup>1</sup> Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, FIMEK  
Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu

računarskim informacionim sistemima (енгл. information systems, IS), softverskim aplikacijama i hardverom“. IT koriste računare i računarske programe da pretvore, uskladište (smeste), štite, obrade, bezbedno šalju i primaju informacije. Dakle, informacione tehnologije podrazumevaju savremene tehnologije zasnovane na računaru, kao najsavremenijem sredstvu koje čovek koristi.

U današnje vreme kada je pravovremena i tačna informacija ključ za poslovni uspeh, velike multinacionalne korporacije koje su ekonomski jače od mnogih država sveta, ali i najmoćnije svetske države koje predstavljaju ekonomske supersile, ne štete svoj kapital i ne biraju način kako bi došle do dragocenih podataka koji su ključni za uspešno vođenje borbe za osvajanje svetskog tržišta u uvećanje profita. Sve se više kupuju znanje i informacije, a do toga se najčešće dolazi putem ekonomske špijunaže koja je, u mnogim zemljama, zvanično zabranjena.

## **PREDMET I MANIFESTACIJE EKONOMSKE ŠPIJUNAŽE**

Špijunaža predstavlja drugi oblik diplomatije, kao i rat. Može se, takođe, nazvati i mirnodopskim ratovanjem, jer za cilj ima kontrolu i nabavku vrlo vredne imovine. Za razliku od industrijskog društva u kome je glavnu ulogu imao kapital, u današnje vreme informacionog društva, glavnu vrednost predstavljaju znanje i informacije. U savremenom svetu, znanje i informacije se javljaju u dva oblika:

*Materijalni oblik.* Pod materijalnim oblikom podrazumevamo planove, projekte, patente, licence, baze podataka, računarske programe itd. Materijalnim oblikom raspolazu kompanije, dok su njihovi vlasnici zaposleni u kompanijama.

*Nematerijalni oblik.* Ovde spadaju znanje, veštine, iskustvo, sposobnost rešavanja problema i sl. Isključivi vlasnici nematerijalnog oblika su zaposleni u kompanijama i njime potpuno raspolazu.

Upravo iz ovih razloga, cilj kompanija je da nematerijalno znanje pretvore u materijalno, jer je ono neotuđivo<sup>2</sup>. Za razliku od industrijskog društva, razvojem informacionih tehnologija su u prvi plan stavljeni ljudski resursi i oni predstavljaju metu ekonomske špijunaže. S toga, savremena ekonomska špijunaža ima za cilj prikupljanje ekonomskih informacija i preuzimanje znanja radi sticanja ekonomske dobiti i „potčinjavanja“ drugih kompanija i država, koristeći ekonomsku moć. Informacije i znanja, kao plod dugotrajnog i skupog razvoja unutar organizacije, jesu glavne mete krađe upravo zbog toga što mnogo koštaju<sup>3</sup>. Dakle, osnovni razlozi pojave i ekspanzije ekonomske špijunaže u savremenom svetu predstavljaju pokušaji da se preko prikupljanja informacija i uvećanjem i kupovinom znanja postigne prevlast na svetskom tržištu i uveća kapital određenog privrednog društva i cele države. Tako se, usled ekonomske špijunaže, gubici država i korporacija mere milijardama dolara. Prema procenama FBI-a, Sjedinjene Države trpe godišnje između 130 i 330 milijardi dolara štete zbog industrijske špijunaže. Isti izvor tvrdi da oko 15 zemalja ima prilično agresivne programe industrijske špijunaže, koji su usmereni na Sjedinjene Države, a među njima su najagresivnije Kina i Rusija<sup>4</sup>.

Prikupljanje znanja i informacija može da podrazumeva kako krađu intelektualnog kapitala, tako i pribavljanje osnovnih podataka o ekonomskoj snazi, strateškim planovima poslovnog sistema ili ličnim podacima zaposlenih, njihovim sklonostima, navikama, slabostima i primanjima. Podaci o zaposlenima predstavljaju naročito osetljiv deo jedne organizacije, jer se preko zaposlenih, a posle određivanja njihovog profila ličnosti, može najlakše doći do potrebnih informacija o proizvodima i inovacijama, dok su zaposleni, ujedno, nosioci znanja u kompanijama. Prikupljanje informacija na ovakav način se vrši najčešće pomoću korupcije, podmićivanja, izdajom itd. Velika opasnost po napadnutu kompaniju predstavljaju, kako nezadovoljni radnici, tako i bivši zaposleni koji sa sobom

<sup>2</sup> Nešković, S., *Industrial Intelligence and Information Warfare, With Special Emphasis on Security Companies*, 14th International Conference RaDMI, Topola, 2014, pp 11.

<sup>3</sup> Aleksić, D., Ljubičić, S., *Korporativna špijunaža - normativno-kriminalistički aspekt savremenog poslovanja*, Monografska studija, Novi Sad, 2013, str. 256.

<sup>4</sup> Nešković, S., *Ekonomska špijunaža i nove tehnologije u globalizovanoj međunarodnoj zajednici*, Vojno delo 65 (2), Beograd: Ministarstvo odbrane Republike Srbije, 2013, str. 58.

odnose poslovne tajne, jer ne postoji slučajno termin da je čovek najkvarljivija roba. Iz tih razloga je u većini zemalja uvedena obaveza čuvanja poslovne tajne i nakon prestanka radnog odnosa, bilo to zbog odlaska u penziju, prelaska u drugu kompaniju ili iz nekog trećeg razloga. Postoji obaveza da se pojedine tajne čuvaju i doživotno. Međutim, zakonska zaštita odavanja poslovne tajne nije u potpunosti zaštitila kompanije, jer se postavlja pitanje da li su samo podaci koji su proglašeni poslovnom tajnom, predmet napada ekonomskih špijuna. Takođe, odavanje poslovne tajne se veoma teško dokazuje, tako da ekonomski špijuni veliku pažnju posvećuju upravo zaposlenima u preduzećima.

Cilj ekonomske špijunaže, pored prikupljanja podataka o konkurentskim kompanijama i krađe patenata i intelektualne svojine, za cilj ima i da omogući menadžmentu kompanije da stekne realnu sliku o sebi, konkurentima i poslovnom okruženju, a koje za cilj ima uspešnu borbu protiv konkurencije na svetskom tržištu. Samim tim, kompanija unapređuje svoje poslovanje radi postizanja definisanih i utvrđenih ciljeva. Nesporno je da sistem poslovne špijunaže predstavlja ukupnost informacione, kognitivne i akcione osposobljenosti kompanije. Poslovna špijunaža predstavlja sistem koji daje odgovore na nekoliko osnovnih pitanja poslovanja:

1. Šta se događa u poslovnom okruženju?
2. Zašto se to događa?
3. Šta će se dogoditi?
4. Šta treba uraditi?
5. Kako to uraditi?,

ali, takođe, pruža mogućnost da se na relativno lak i jeftin način unapredi poslovanje određene kompanije, jer su istraživanje, inovacije i sprovođenje ideja u delo veoma skupi procesi koji se sprovode u odeljenjima za inovacije i istraživačkim centrima najmoćnijih svetskih kompanija. Daleko je jeftinije kupiti informacije i znanja, nego ih steći školovanjem kadrova koji će se kasnije baviti naučno-istraživačkim radom u kompanijama. Takođe, ekonomskom špijunažom se prikupljaju i određena saznanja o slabim ili perspektivnim kompanijama koje mogu biti predmet ulaganja ili kupovine od velikih, multinacionalnih korporacija.

Za razliku od industrijskog doba, u savremenom svetu, pored kapitala, radne snage i tehnologije, informacija je postala nezaobilazan faktor u ostvarivanju konkurentске prednosti. Ciljevi poslovne špijunaže predstavljaju proučavanje poslovne strategije konkurentskih kompanija i država i novih poslovnih projekata i planova, istraživanje novih proizvoda ili mogućnosti nastupa na stranom tržištu, nadvladavanje konkurenata u potrazi za novim tržištima ili u nadmetanju za nove poslove i suzbijanje konkurencije na novom ili postojećem tržištu<sup>5</sup>.

Ekonomska špijunaža u savremenom svetu predstavlja najčešći vid špijunaža. Krajem XX veka, nadmašila je čak i vojnu špijunažu, a razlozi za to leže, između ostalog, u tome što se ekonomska špijunaža veoma teško otkriva. Jedan od razloga predstavlja činjenica da same kompanije koje su napadnute na ovaj način, prikrivaju ovu činjenicu jer ne žele da to iznose u javnost, kako bi izbegle negativne efekte koji bi mogli da utiču na dalji ugled i poslovanje.

Sjedinjene Američke Države su uradile studiju o bezbednosti poslovanja koja je ukazala na najosetljivije informacije koje su meta konkurencije i to:

1. Istraživanje i razvoj;
2. Prodaja, tj. marketing;
3. Baze podataka o klijentima;
4. Finansije;
5. Novi proizvodi;
6. Poslovni i strateški planovi;
7. Proizvodni procesi;
8. Cene;
9. Podaci o zaposlenima;
10. Merger/acquisition,

---

<sup>5</sup> Nešković, S., *Modern Technologies in the Context of International Economics Warfare, 4th International Conference EmoNT, Vrnjačka Banja: SaTCIP, 2014, pp 15.*

dok je englesko ministarstvo za trgovinu i industriju je svojom direktivom predvidelo listu informacija koje imaju vrednost za konkurenciju i to:

1. Pregovaračka pozicija;
2. Procena konkurencije;
3. Informacije o kupcima;
4. Poslovne i konkurencijske strategije,
5. Marketinški planovi;
6. Informacije o zaposlenima;
7. Detalji za velike akvizicije i dr;
8. Vrlo osetljive procene konkurencije, partnera i ugovora;
9. Poslovni planovi i potencijalne opcije;
10. Zaštita patentnih informacija.

Kao najčešće mete stranih obaveštajnih službi, Američki kongres o industrijskoj špijunaži navodi sledeću listu tehnologija:

1. Biotehnologije;
2. Vazduhoplovno-kosmičke tehnologije;
3. Telekomunikacije;
4. Kompjuterski hardver i softver;
5. Napredne saobraćajne i mašinske tehnologije;
6. Napredni materijali i premazi;
7. „Nevidljive tehnologije“<sup>6</sup>.

Ekonomski špijuni se trude da kroz legalne i nelegalne operacije prikupe sva potrebna znanja i informacije o organizaciji (kompaniji ili državi), kako bi pomoću njih matične organizacije stekle ekonomsku, a samim tim i vojnu premoć nad drugim organizacijama. U savremenom, IT svetu, na meti ekonomskih špijuna se nalaze visoke tehnologije, industrija naoružanja, elektronika, informacione tehnologije, farmaceutska industrija, svemirska industrija i dr<sup>7</sup>.

## METODE I IMPLIKACIJE EKONOMSKE ŠPIJUNAŽE

Postoje načini ekonomske špijunaže koji se mogu sprovesti legalnim putem. Pod legalne načine ekonomske špijunaže možemo podvesti sledeće:

1. *Kupovina privrednog društva ili proizvoda.* U ovom slučaju, krajnji cilj je isključivo pribavljanje određene tehnologije legalnim putem, pomoću kupovine privrednog društva ili proizvoda. Dakle, kupovina privrednog društva ili proizvoda se ne obavlja radi unapređenja istih, već zbog tehnologije i tržišta, dok se privredna društva prepuštaju uništenju.

2. *Pritisak na privredno društvo da odustane od zaštite poslovne tajne.* Ovo je najčešći slučaj odlivanja poslovne tajne kada privredno društvo posluje u inostranstvu. U tom slučaju se obučava domaća radna snaga, tako da je vrlo verovatno da će doći do odlivanja do tada dobro štićenih znanja i tehnologija. Takođe, udruživanje sa drugim privrednim društvom radi istog cilja, predstavlja način na koji dolazi do odliva dobro čuvanih tehnologija i znanja. Ovo je najčešći slučaj kod *joint-venture* udruživanja. Tada privredna društva ulaze u poslovne aranžmane radi zajedničkog ostvarivanja jednog ili više poslova. U ovom slučaju je privredno društvo suočeno sa zahtevom da otkrije svoje poslovne tajne i osetljive tehnologije.

3. *Otvoreni izvori.* Ovo najčešće podrazumeva aktivnost ekonomskih špijuna na prikupljanju podataka iz izvora koji su javni. Ovi izvori podrazumevaju novinske članke, korporativne godišnje izveštaje, patente podneske, sudske dokumente, marketing strategije itd. Najčešće se dešava da korporativno društvo šalje svoje agente na sajmove i konferencije kako bi se prikupili podaci o konkurentima i njihovim najnovijim aktivnostima i proizvodima. Ovakav vid ekonomske špijunaže

<sup>6</sup> Aleksić, D., Ljubičić, S., *Korporativna špijunaža-normativno-kriminalistički aspekt savremenog poslovanja, Monografska studija, Novi Sad, 2013, str. 266-267.*

<sup>7</sup> Nešković, S., *Industrial Intelligence and Information Warfare, With Special Emphasis on Security Companies, 14th International Conference RaDMI, Topola, 2014, pp 14.*

najčešće sprovode marketing stručnjaci i istraživači određene kompanije koji se predstavljaju i ponašaju kao kupci koje interesuje određeni proizvod i ispitivanjem zaposlenih dolaze do traženih informacija i podataka.

4. *Zapošljavanje stručnjaka iz konkurentskog privrednog društva*. Na ovaj način korporacije dolaze do veoma bitnih tehnologija i to iskorišćavanjem znanja i veština stručnjaka iz konkurentskog preduzeća.

Sve ove metode se izvode na granici kriminalnih aktivnosti, ali predstavljaju legalan način na koji korporacije dolaze do potrebnih tehnologija, informacija, znanja i tržišta.

Takođe, pod legalnim metodama ekonomske špijunaže se podrazumevaju:

1. *Internet*. Ovaj vid špijunaže je potpuno legalan i otvoren, a, ujedno, garantuje anonimnost.

2. *Pretraga zaposlenih*. Ovde se radi o skrivenim namerama, kada se od strane kompanija angažuju specijalizovane osobe koje vrše intervjue sa zaposlenima određenog preduzeća, navodno radi zapošljavanja, dok je krajnji cilj pokušaj da se izvuku potrebne informacije.

3. *Kopanje po smeću*. Veliki broj kompanija secka određenu dokumentaciju. Na ovaj način se može doći do poverljivih informacija koje će biti od koristi konkurentskim kompanijama<sup>8</sup>.

Nelegalne metode ekonomske špijunaže predstavljaju širok spektar nelegalnih aktivnosti ekonomskih špijuna usmerene na otkrivanje poslovnih tajni privrednih društava i drugih organizacija. Nelegalne metode se najčešće sprovode iz razloga što nisu svi u mogućnosti da koriste legalne metode koje su najbezbednije. Ove metode sprovode stručni kadrovi koji su posebno obučeni za ovaj vid delatnosti. Najčešće su to razni obaveštajci koji su se prilagodili savremenom društvu, a koji su, ujedno, ekonomski i marketinški stručnjaci. Međutim, tek oko 5% od ukupne globalne ekonomske špijunaže otpada na nelegalne metode. Najčešći vidovi ovog načina špijunaže su:

1. *Insajderi ili zaposleni sa pravom pristupa*. Pod insajderima podrazumevamo zaposlene u napadnutoj kompaniji koji iz određenog razloga, bilo da se radi o novcu ili ne, pristaju da obavljaju špijunske aktivnosti u korist konkurentskih kompanija. Rekrutovanje insajdera se najčešće obavlja podmićivanjem, iznudom i ucenama. Ovde se radi o profesionalcima koji vrlo vešto zbunjuju i navode žrtvu da oda poslovne informacije. Međutim, insajderi veoma često obavljaju svoje špijunske aktivnosti iz čisto patriotskih razloga, tako što se zapošljavaju u stranim kompanijama, i na taj način prikupljaju i prenose podatke i informacije o kritičnim tehnologijama. Motivi, međutim, mogu biti i loš tretman u određenim kompanijama.

2. *Provale*. Provale predstavljaju manje sofisticirane metode dolaska do informacija. Na ovaj način špijuni provaljuju u kancelarije i biznis centre određenih kompanija nasilnim metodama, tj. fizičkom provalom i upadom, najčešće, u računarske sisteme određenih kompanija i na taj način dolaze do kritičnih tehnologija. Takođe, korporativni špijuni često provaljuju u hotelske sobe poslovnih menadžera ili se koriste prisluškivanjem telefonskih razgovora<sup>9</sup>. Krađa informacija metodom provale se obavlja fizičkom krađom dokumenata, fotografisanjem ili umnožavanjem traženog dokumenta.

3. *Organizovani kriminal*. Kao i svuda, kriminalci se ne ustručavaju da raznim vrstama pritisaka na poslovne ljude, ucenama itd. dođu do potrebnih informacija, što predstavlja veliku opasnost za biznis i industriju.

4. *Nezavisni preduzetnici*. Ovde se najčešće misli na privatne detektive koji koriste razne nelegalne metode kako bi došli do poverljivih podataka.

5. *Infiltracija među zaposlene*. Ovo je odličan način špijunaže, gde se preko falsifikovanih dokumenata ulazi unutar subjekta špijunaže.

<sup>8</sup> Nešković, S., *Foreign Policy Orientation and Safety of the Western Balkans, International Conference „New Challenges to the Balkan Security“*, Veliko Trnovo, Bugarska: Universitet Sv. Kiril i Metodij, 16-17.10.2014., pp 17.

<sup>9</sup> Menadžeri koji često putuju izjavljuju da imaju osećaj da je neko preturao po njihovim hotelskim sobama i dokumentima koje nose sa sobom, kao i da su česta meta telefonskog prisluškivanja. Aleksić, D. Ljubičić, S. *Korporativna špijunaža-normativno-kriminalistički aspekt savremenog poslovanja, Monografska studija*, Novi Sad, 2013. godina, str. 266.

6. *Kompjuterski upadi.* Ovo je sve češći vid špijunaže u postmodernom svetu, pošto se računari sve više koriste za obradu i skladištenje podataka.

*Elektronski nadzor.* Kao i kod kompjuterskih upada, elektronski nadzor predstavlja sve češću metodu korporativne špijunaže, jer savremena tehnika sve brže napreduje, tako da je veoma teško odbraniti se od ovakvih vrsta upada. Pod ovim vidom špijunaže se podrazumevaju presretanje i kontrola elektronske pošte, hakovanje računara, unošenje virusa i trojanaca u računarski sistem, prisluškivanjem telefona, video i audio nadzora, sofisticiranim kryptoanalizama itd. Elektronski nadzor, dakle, koristi savremene tehnologije u svrhu korporativne špijunaže.

Kao posledica ekonomske špijunaže, napadnute kompanije trpe izuzetnu ekonomsku štetu, koja, u najgorem slučaju, za posledicu može imati gubitak kapitala i prestanak rada kompanije<sup>10</sup>. Ipak, kao najčešće posledice negativnog dejstva industrijske špijunaže se javljaju:

1. Gubitak konkurentske prednosti;
2. Gubitak udela u tržištu;
3. Gubitak prihoda;
4. Povećanje troškova istraživanja i razvoja;
5. Gubitak poslovnog ugleda;
6. Povećanje sudskih troškova-troškovi povezani sa gubitkom poverljivih informacija;
7. Povećani troškovi osiguranja.

## UGROŽAVANJE INFORMACIONIH SISTEMA – MODALITETI I BEZBEDNOST

Kako savremena tehnika i informacioni sistemi sve brže napreduju, tako postaju i sve češći metod za industrijsku špijunažu. Bezbednost informacionih sistema postaje sve veći problem razvoja i primene računarskih sistema u kompanijama. Različite zloupotrebe, krađe i neovlašćeni upadi u poslovne informacione sisteme toliko su postali učestali da se mogu nazvati kompjuterskim kriminalom. Slabosti savremenih informacionih sistema su toliko uznemirujuće, da se može slobodno reći da ne postoji adekvatna zaštita kojom bi se ovi sistemi zaštitili u potpunosti. Ranjivost poslovnih informacionih sistema se povećava prelaskom na umrežene računarske sisteme. Teorijski, postoje stotine tačaka u poslovnim informacionim sistemima koje mogu da podlegnu određenim opasnostima. Sam pristup globalnoj mreži kao što je internet, sa sobom povlači velike mogućnosti za neovlašćeni upad u računarske sisteme kompanija, kao i za neovlašćeni elektronski nadzor, što predstavlja veliku opasnost da se na ovaj način špijuniraju konkurentske kompanije. Kako apsolutnu bezbednost nije moguće postići u modernim uslovima otvorenosti i visokog stepena nastanka promena u tehničkom okruženju kompanije, jedina moguća politika mora biti usmerena ka upravljanju rizicima uz postojanje svesti da su gubici ipak mogući. Posledice kompjuterskog kriminala i upada u računarski sistem kompanije, mogu se podeliti u tri osnovne grupe:

1. *Finansijske*, kada učinilac vrši dela u cilju sticanja protivpravne imovinske koristi ili kada učinilac ne postupajući radi sticanja koristi za sebe ili drugoga, ali objektivno učini finansijsku štetu;
2. *Nematerijalne*, koje se ogledaju u neovlašćenom otkrivanju tuđih tajni, ili drugom, indiskretnom, štetnom postupanju;
3. *Kombinovane*, kada se otkrivanjem određene poslovne tajne, ili povredom autorskog prava, putem zloupotrebe kompjuteraili informatičke mreže naruši nečiji ugled, odnosno povredi moralno pravo, a istovremeno prouzrokuje finansijska šteta.

Apsolutna bezbednost informacionih sistema ne postoji, kao što ne postoji ni apsolutna bezbednost uopšte, ali se rizik kod špijunaže korišćenjem savremenih tehnologija povećava pojavom interneta, tj. globalne informatičke mreže. Svi računari koji su prikačeni na neku od mreža, bilo da se radi o internim ili globalnoj mreži, su potencijalna laka meta raznih upada. Ovo iz razloga

---

<sup>10</sup> Ovde se može napomenuti da je zbog posledica industrijske špijunaže, u istočnoj Evropi ugašen veliki broj industrijskih giganta, a najkarakterističniji primer je EI Niš, koji je krajem osamdesetih godina XX veka proizveo veoma jeftin računar, ali je zbog gubitka tehnologije usled ekonomske špijunaže, danas potpuno nepoznata kompanija koja je izgubila stručnjake, sredstva i tržište.

što zaštita informacionih sistema zaostaje u razvoju u odnosu na vrste i mogućnosti napada koje su svakog dana sve brojnije. Tako modalitete napada možemo podeliti u dve grupe:

1. *Neovlašćeno menjanje podataka i*
2. *Podvale u programiranju.*

Neovlašćeno menjanje podataka predstavlja najrasprostranjeniji vid napada na računarske sisteme kompanija. Ovaj način industrijske špijunaže najčešće koriste insajderi koji su autorizovani i imaju fizički pristup računarskim sistemima. Na ovaj način, insajderi, pored pristupa poverljivim podacima i poslovnim tajnama matične kompanije, unose lažne, tj. izmišljene ili pogrešne podatke u računarski sistem ili menjaju i brišu postojeće podatke, čime nanose veliku ekonomsku štetu napadnutim kompanijama. Neovlašćeno menjanje podataka je veoma opasno iz razloga što za cilj nema samo iznošenje poverljivih informacija, već i uništavanje istih radi nanošenja ekonomske štete napadnutim kompanijama. Ovaj vid industrijske špijunaže predstavlja veliku opasnost po računarske sisteme, ali, zbog složenosti operacija iz razloga fizičkog kontakta insajdera s računarskim sistemom, mogu ga obavljati samo visoko obučeni profesionalci i predstavlja vrhunac ekonomske špijunaže.

Podvale u programiranju predstavljaju sve zastupljeniji vid ekonomske špijunaže iz razloga bezbednosti. Naime, na ovaj način se industrijska špijunaža izvodi „na daljinu“, tj. nema neposrednog fizičkog kontakta između špijuna i računarskog sistema određene kompanije, već se špijunaža obavlja preko posrednika. U savremenom svetu, posrednik je internet.

Pod podvalama u programiranju podrazumevamo sledeće operacije:

1. *Kompjuterski virusi.* Kompjuterski virusi su tajne instrukcije ubačene u programe ili podaci koji se puštaju u rad tokom uobičajnih zadataka. Oni mogu uništiti ili izmeniti podatke, ili se proširiti u okviru računarskog sistema ili između više njih. Kada se jednom kompjuterski virus ubaci u određeni računar koji je povezan na internu računarsku mrežu, širi se ogromnom brzinom i tako vrlo lako pristupa svim računarima koji su povezani na istu mrežu. Predstavljaju samoreprodukujući program koji se pripaja uz aplikativne programe i sistemske komponente.

2. *Crvi.* Kao i virusi, crvi su napravljeni tako da se kopiraju s jednog računara na drugi, samo što oni to rade automatski, preuzimanjem kontrole nad funkcijama računara koje omogućuju prenos datoteka i podataka.

3. *Trojanski konji.* Ovo su računarski programi koji deluju kao korisni programi, a zapravo ugrožavaju bezbednost i izazivaju puno štete. Preko tzv. trojanaca, ekonomski špijuni mogu da upravljaju udaljenim računarom potpuno slobodno (mogu da čitaju, pišu, brišu, menjaju fajlove na zaraženom računaru).

4. *Hakeri.* Hakeri preuzimaju kontrolu nad računarskim sistemima koristeći sigurnosne slabosti u samom sistemu.

5. *Maskiranje.* Ovo je proces kojim ovlašćeni korisnik pristupa poverljivim informacijama računarskog sistema, ali korišćenjem lozinki drugih autorizovanih korisnika. Maskiranje predstavlja čestu pojavu u organizacijama gde više korisnika deli jednu lozinku.

6. *Nezaštićeno preuzimanje (download).* Na ovaj način, preuzimanje datoteka može kompromitovati poverljive informacije, ako tokom preuzimanja datoteka budu premeštene iz sigurnog u nesigurno okruženje, u kom poverljivim datotekama mogu pristupiti neovlašćeni korisnici.

7. *Lokalne mreže.* Ove mreže predstavljaju naročitu pretnju poverljivosti informacija, jer podaci koji putuju mrežom mogu biti kompromitovani u svakom čvoru mreže.

Pored špijunaže korišćenjem računarskih mreža, veliku opasnost po kompanije predstavljaju i neovlašćeni pristupi drugim sredstvima komunikacije. U savremenom svetu i sa savremenom tehnikom, veoma je lako izvesti špijunske operacije putem prisluškivanja telefonskih razgovora (naročito mobilnih telefona koji su postali neizostavni faktor savremenog poslovanja) menadžmenta kompanije, kao i neovlašćenim instaliranjem video nadzora na kritičnim tačkama poslovnih sistema ili presretanjem video komunikacije koja se obavlja korišćenjem računarskih softvera, a pomoću interneta.

Napadi i štete koje kompanije trpe usled slabosti informacionih sistema su neprocenjive, naročito iz razloga što se ovakav vid špijunaže veoma teško otkriva. Prema istraživanjima u zemljama zapadne Evrope i SAD-a, utvrđeno je da čak 19% kompanija ne zna koliko je vremena potrošeno za obnovu sistema posle napada virusom, dok 42% ne zna veličinu finansijskih gubitaka. Direktni gubici (srednja vrednost) iznose 108 000 USD. Ako se dodaju indirektni gubici (zastoj u radu personala, izdaci za usavršavanje sistema zaštite) i gubitak reputacije firme, posledice napada mogu poprimiti velike razmere.

Može se reći da je u savremenom poslovanju, prosto nemoguće sprečiti industrijsku špijunažu koja se obavlja korišćenjem savremenih informacionih sistema. Zato stručnjaci kao najsigurniju zaštitu predlažu preventivu i stalnu edukaciju menadžmenta i zaposlenih prilikom korišćenja savremene informacione tehnologije.

Bezbednost informacionih sistema u savremenom svetu predstavlja veliki problem jer su potrebna velika materijalna i nematerijalna sredstva da bi se bezbednost dovela na odgovarajući nivo, mada moramo biti svesni činjenice da apsolutna bezbednost ne postoji. U svrhu obezbeđenja podataka i informacija, razvijeni su razni sistemi i metode obezbeđivanja podataka, kako od fizičkog uništenja, tako i od krađe i zlonamernog korišćenja. Tako je informaciona i svaka druga bezbednost elektronskog poslovanja zasnovana na tri kamena temeljca:

1. *Autentikaciji, tj. identifikaciji.* Bavi se problemom neovlašćenog pristupa informacionim sistemima.

2. *Autorizacijom.* Reguliše se nivo ovlašćenja korisnika mreže.

3. *Zaštita tajnosti podataka.* Podrazumeva šifrovanje podataka u cilju sprečavanjaneovlašćenog pristupa osetljivim informacijama.

Postoje standardne metode zaštite podataka u kompanijama od neovlašćenog upada. Zbog postojanja opasnosti od gubitaka podataka, kao najbolja rešenja se predlažu čuvanje podataka na sigurnom mestu, tj. na pouzdanim hardverima koji su obezbeđeni kako od neovlašćenog pristupa, tako i od uticaja spoljnih faktora, kao što su vremenske prilike, uticaji magnetnih polja itd. Takođe, preporučuje se i rezervno čuvanje (backup, engl.). Međutim, kada je reč o špijunaži putem globalne računarske mreže internet, IT kompanije su razvile veliki broj zaštitnih softvera, i to:

1. *Antivirusni programi.* Antivirusni programi predstavljaju najpoznatiji softver za zaštitu od neovlašćenih upada u računarske sisteme i mreže. To su programi čiji je zadatak da

- ukazuju na pokušaje virusa da se ubace u sistem,
- detektuju prisutnost virusa,
- uništavaju viruse.

Rade na principu upoređivanja kodova koje pronadu u potencijalno zaraženom fajlu sakodovima koje imaju u svojoj bazi kodovavirusa.

2. *Firewalls.* Predstavljaju softverske mrežne filtere koji sprečavaju upade u računar ili mrežu. Oni analiziraju i proveravaju pristigle podatke sa mreže i ako se ispostavi da podaci imaju viruse ili nisu u redu, zaustavljaju ih i obaveštavaju korisnika.

Ipak, najbolju zaštitu informacionih sistema predstavljaju preventivno delovanje i stručna obuka menadžmenta i zaposlenih u oblasti zaštite od neovlašćenog upada i špijunaže. Potrebno je napraviti analizu rizika, utvrditi ugroženost sistema od pojedinih vrsta rizika i odrediti mere zaštite. Pri analizi rizika treba imati u vidustalno uvecavanje broja osoba koje imaju pristupračunarskim sistemima, stalno uvecavanje broja osoba koje se školuju iposeduju znanja iz informatike i vrednost informacija koje se danas nalaze uracunarskim sistemima.

Bezbednost informacionih sistema od neovlašćenih upada i špijunaže, u većini zemalja je regulisana zakonom koji predviđa veoma ozbiljne kazne za sledeću vrstu kompjuterskog kriminala i špijunaže i to za:

- neovlašćene upade na racunare,
- krađu ili oštećenje kompjuterskih programa ipodataka (sa racunara, Interneta, elektronskihmedija),
- pravljenje i širenje virusa,
- lažno prikazivanje elektronske obrade podataka,



- namerno zagušenje mreže,
- spamovanje i ometanje funkcionisanja Interneta,
- neovlašćeno sprecavanje ili ometanje pristupa Internetu ili drugoj javnoj racunarskoj mreži

i dr.

Dakle, bezbednost informacionih sistema u najvećoj meri zavisi kako od sposobnosti da se organizuje odbrana od zlonamernih upada, tj. od menadžmenta i zaposlenih u određenoj kompaniji, tako i od sposobnosti špijuna i njihovog informatičkog znanja, što potvrđuje teoriju da su znanje i informacija najvredniji činilac u savremenom poslovanju, te od tuda i tolika potreba da se isti ukradu.

## **ZAKLJUČAK**

Ekonomska špijunaža ima korene u najstarijim civilizacijama, s tim što je kroz vekove menjala načine i sredstva da se do cilja dođe legalnim ili nelegalnim putem. Može se reći da svaka špijunaža, uključujući političku i vojnu, poseduje karakteristike ekonomske špijunaže. U postmodernom ambijentu, kada preovladavaju informacione tehnologije, a naročito po završetku „hladnog rata“, ekonomska špijunaža preuzima primat u svetu špijunaže. U današnje vreme svako svakog špijunira. Čak i naizgled prijateljske zemlje u bilateralnim odnosima koriste ekonomske špijune koji su najčešće ekonomske diplomate, marketing stručnjaci, oficiri za vezu itd., a sve iz razloga sticanja ekonomske prednosti nad drugim državama, a samim tim i ekonomsko potčinjavanje istih. Zapaženu ulogu u ekonomskoj špijunaži igraju velike transnacionalne kompanije koje su u današnje vreme „Novog svetskog poretka“ i globalizacije postale moćnije od mnogih država, pa čak i od onih najmoćnijih. Pojavom savremenih informacionih sistema, povećale su se mogućnosti i metode ekonomske špijunaže. Tako se se sve češće koriste računarske mreže, a naročito internet, da bi se došlo do potrebnih podataka o konkurentskim kompanijama, kao i njihovim poslovnim tajnama. Pojavom mobilne telefonije, a naročito pametnih (smart) uređaja, špijunaža je prosto procvetala. Pomoću informacionih tehnologija se na lakši i bezbedniji način dolazi do potrebnih informacija, jer je anonimnost zastupljena u velikoj meri, dok se ove metode špijunaže daleko teže otkrivaju. Međutim, u mnogome, ekonomskim špijunima pomažu (svesno ili nesvesno) zaposleni i menadžment napadnutih kompanija. Pojedinci to rade iz koristi, patriotizma i drugih ličnih motiva, dok veliki broj pomaže ekonomskim špijunima indirektno, jer ne poseduje dovoljnu svest i obrazovanje iz oblasti zaštite tajnosti podataka. S tim u vezi, potrebno je u svakoj organizaciji formirati posebne timove sastavljene od stručnjaka iz oblasti zaštite tajnosti podataka, koji bi sprečavali neovlašćene upade u sisteme, a ujedno edukovali menadžment i zaposlene iz oblasti zaštite podataka. Dakle, treba preventivno delovati i na taj način sačuvati opšte dobro, tj. kompaniju u kojoj su zaposleni. Takođe, potrebno je da stručni timovi naprave analizu rizika i na osnovu nje deluju u zaštiti poslovnih i drugih tajni bitnih za razvoj i napredak kompanije. Suština bezbednosti informacionih sistema je u sadržajnim merama i aktivnostima koje planiraju, organizuju i realizuju državni organi, obaveštajno – bezbednosne službe i kompanije.

## **LITERATURA**

- [1] Stajić, Lj., Osnovi sistema bezbednosti, Novi Sad: Pravni fakultet, 2008.
- [2] Nešković, S., Ekonomska špijunaža u savremenoj međunarodnoj konstelaciji, Ekonomija teorija i praksa, 4 (1), Novi Sad: FIMEK, 2011.
- [3] Nešković, S., Ekonomske implikacije informacionog ratovanja u savremenim međunarodnim odnosima, Ekonomija teorija i praksa, 5(2), Novi Sad: FIMEK, 2012.
- [4] Aleksić, D., Ljubičić, S., Korporativna špijunaža - normativno-kriminalistički aspekt savremenog poslovanja, Monografska studija, Novi Sad, 2013.
- [5] Nešković, S., Ekonomska špijunaža i nove tehnologije u globalizovanoj međunarodnoj zajednici, Vojno delo, 65 (2), Beograd: Ministarstvo odbrane i Republike Srbije, 2013.

- [6] Nešković, S., Industrial Intelligence and Information Warfare, With Special Emphasis on Security Companies, 14th International Conference RaDMI, Topola, 2014.
- [7] Nešković, S., Modern Tehnologies in the Context of International Economics Warfare, 4th International Conference EmoNT, Vrnjačka Banja: SaTCIP, 2014.
- [8] Nešković, S., Foreign Policy Orientation and Safety of the Western Balkans, International Conference „New Challenges to the Balkan Security“, Veliko Trnovo, Bugarska: Universitet Sv. Kiril i Metodij, 16-17.10.2014

# МЕРЕЊЕ ОСНОВНИХ ВЕЛИЧИНА НА МОДЕЛУ НИСКОНАПОНСКОГ ВОДА - ЛАБОРАТОРИЈСКА ВЕЖБА

*Раде Ђурић<sup>1</sup>, Саша Скоко<sup>2</sup>, Саво Цвијановић<sup>1</sup>, Небојша Бјелетић<sup>1</sup>*  
*ciric@vtsns.edu.rs*

## РЕЗИМЕ

У овом раду је приказана практична лабораторијска вежба која се обавља у Лабораторији за електроенергетику Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду, као саставни део предмета Практикум. Циљ вежбе је упознавање студената са методологијом за мерење и израчунавање основних електричних величина на моделу нисконапонског вода. Тест мрежа је једнофазни модел трофазног нисконапонског кабловског вода. У оквиру вежбе се врше мерења напона, струје, активне и реактивне електричне снаге и фактора снаге на воду, као и код потрошача. У вежби се анализира утицај X/R вода као и типа потрошње (термогени, термогено-индуктивни, термогено-капацитивни и мотор) на основне електроенергетске величине.

*Кључне речи: практикум, лабораторијска мерења, модел вода, типови потрошње*

## MEASURING BASIC ELECTRICAL QUANTITIES ON THE LOW VOLTAGE DISTRIBUTION LINE – A LABORATORY EXERCISE

### ABSTRACT

In this paper, a practical laboratory exercise is performed at the Laboratory for Electrical Engineering in the Higher Education Technical School of Professional Studies in Novi Sad, as an integral part of the subject Practicum. The aim of the exercise is to familiarize students with the methodology for the measurement and calculation of basic electrical quantities on the model of the low voltage distribution line. The test network is a single-phase model of the three-phase low-voltage cable line. As part of the exercise, measurements of voltage, current, active and reactive power and power factor are performed. The exercise analyzes the impact of X/R of the line and the type of consumption (resistive, resistive-inductive, resistive-capacitive and motor) to the basic power system quantities.

*Keywords: practicum, laboratory measurements, model of the liner, types of consumption*

### УВОД

Експлоатација савремених дистрибутивних мрежа мора задовољити велики број циљева који често представљају компромис критеријума економичности, који је у интересу оператора система с једне стране, и критеријума квалитета испоруке електричне енергије, који је непосредни интерес купца, али и произвођача и дистрибутера са друге стране. При томе циљеви се морају постићи уз транспарентан и непристрасан однос свих субјеката на отвореном тржишту електричне енергије.

Очигледно је да кључну улогу у планирању, експлоатацији и управљању савремених дистрибутивних мрежа у условима отвореног тржишта електричне енергије, имају, инжењери и техничари различитих профила којима су потребна нова знања. Поставља се питање како ускладити план и програм на високошколским установама са све већим затевима индустрије и тржишта у електроенергетском сектору.

Предмет Практикум слушају студенти Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду, Србија у шестом семестру основних студија на електротехничком одсеку. Предмет је конципиран као једносеместрални у складу са Болоњском декларацијом, носи 9 ЕСПБ поена, а предвиђена су 2 часа предавања и 3 часа вежби недељно, односно укупно 75 часова. Предиспитне обавезе се састоје из теоријске припреме и практичних мерења, а испит из израде и одбране семинарског рада. Практикум се састоји из 8 вежби од којих је једна „Мерење основних величина на моделу нисконапонског вода“.

<sup>1</sup> Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Школска 1

<sup>2</sup> Средња електротехничка школа „Михајло Пупин“ у Новом Саду

Циљ вежбе је упознавање студената са методологијом за мерење и израчунавање основних електричних величина на моделу нисконапонског вода. У оквиру вежбе се врше мерења напона, струје, активне и реактивне електричне снаге и фактора снаге на воду као и код потрошача. У вежби се анализира утицај  $X/R$  вода као и типа потрошње (термогени, термогено-индуктивни, термогено-капацитивни и мотор) на основне електроенергетске величине. Посебно се обрађује компензација реактивне електричне енергије.

Методолошки ова вежбања се ослањају на теорију из предмета *Основи електротехнике 1*, *Анализа електроенергетских система*, *Производња и пренос електричне енергије* и *Електрична мерења* [1], [2], [3].

## ТЕСТ МРЕЖА

Тест мрежа је једнофазни модел трофазног нисконапонског кабловског вода типа РРОО  $4 \times 95 \text{ mm}^2$  дужине 400 m. Вод је моделован резистансом  $R_v=0.222 \Omega$  и реактансом  $X_v=0.0882 \Omega$  уз занемарење оточних грана. Тест мрежа је приказана на слици 1.



Слика 1. Тест мрежа у лабораторији ВТССС у Новом Саду

Примењене су следеће мере заштите [4], [5]:

- заштита од индиректног напона додиром - диференцијална струјна склопка 25/0.5 А,
- електрично (галанско) одвајање,
- заштита од кратког споја и преоптерећења аутоматским осигурачем, и
- заштита од директног напона применом изолованог кућишта.

## ОПИС ВЕЖБАЊА

У тексту који следи описане су четири вежбе која се изводе на моделу вода.

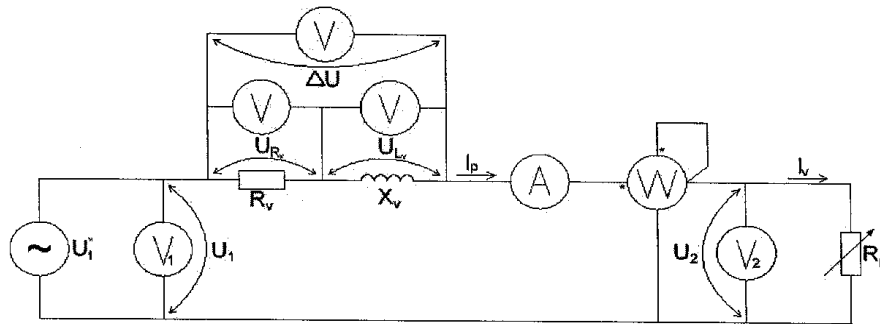
### 3.1 Вежба 1- Мерење електричних величина вода и термогеног потрошача

Као термогени потрошач се користи више сијалица са ужареним влакном, снаге 100, 200 и 300 W.

Задатак вежбе 1 се састоји у следећем:

- Повезати опрему према приложеној шеми на слици 2. Подешавати напон на секундару регулационог трансформатора док волтметар  $V_2$  не покаже 230V;
- За задату вредност отпорности вода  $R_v$ , реактансе вода  $X_v$  и три вредности снаге потрошача  $P_p$ , измерити напон на почетку  $U_1$  и на крају вода  $U_2$ , као и струју потрошача  $I_p$  и активну снагу. Очитане вредности са мерних инструмената уписати у табелу;

- Израчунати снагу потрошача  $P_p$  и релативни пад напона на воду у карактеристичним режимима рада (максимални, номинални и минимални напон);



Слика 2 – Шема веза за вежбу 1

- Прокоментарисати релативни пад напон;
- Конструисати векторски дијаграм напона за једно мерење; и
- Проценити угао између напона  $U_1$  и  $U_2$ .

Огледну опрему сачињавају: амперметар (1), волтметар (5), електродинамички ватметар (1), регулациони трансформатор (1), сијалице (2) и проводници.

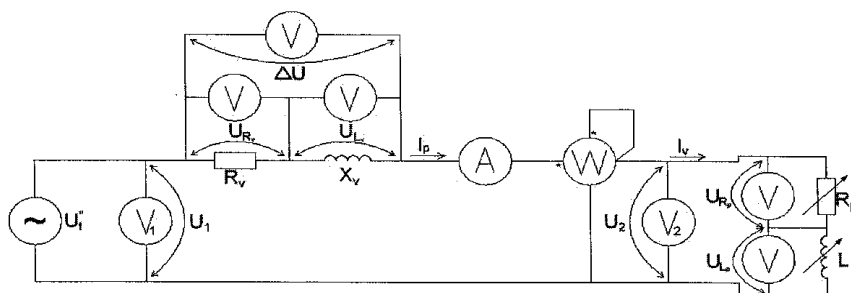
### 3.2 Вежба 2-Мерење електричних величина вода и термогено-индуктивног потрошача

Као потрошач се користи сијалица са ужареним влакном из претходне вежбе на коју је редно прикључена торусна пригушница  $22 \mu\text{H}$ , 3 A.

Задатак вежбе 2 се састоји у следећем:

- Повезати опрему према приложеној шеми на слици 3. Подешавати напон на секундару регулационог трансформатора док волтметар  $V_2$  не покаже 230V;
- За задату вредност отпорности вода  $R_v$ , реактансе вода  $X_v$  и три вредности снаге потрошача  $P_p$ , измерити напон на почетку  $U_1$  и на крају вода  $U_2$ , као и струју потрошача  $I_p$  и активну снагу. Очитане вредности са мерних инструмената уписати у табелу;
- Израчунати снагу потрошача  $P_p$  и релативни пад напона на воду у карактеристичним режимима рада (максимални, номинални и минимални напон);
- Анализирати падове напона на воду у зависности од вредности струје. Упоредити однос  $U_{RV}/U_{LV}$  са односом напона при  $\cos\phi=1$ ;
- Конструисати векторски дијаграм напона за једно мерење; и
- Проценити угао између напона  $U_1$  и  $U_2$ .

Огледну опрему сачињавају: амперметар (1), волтметар (7), електродинамички ватметар (1), регулациони трансформатор (1), сијалице (2) и проводници.

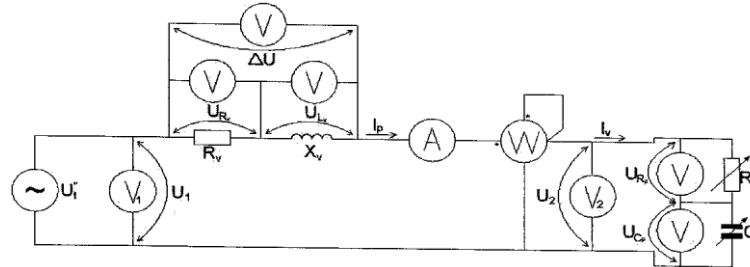


Слика 3. Шема веза за вежбу 2

### 3.3 Вежба 3- Мерење електричних величина вода и термогено-капацитивног потрошача

Прикључује се редна веза променљивог термогеног (40W, 60W) и капацитивног потрошача, кондензатора (1,2,3) x 4.25  $\mu$ F, Слика 4.

Задатак вежбе 3 као и огледна опрема су идентичне као код вежбе 2.

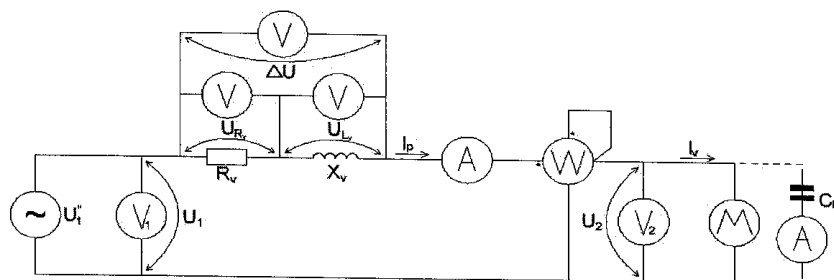


Слика 4. Шема веза за вежбу 3

### 3.4 Вежба 4 - Мерење електричних величина вода и монофазног електромотора

Као потрошач је прикључен монофазни асинхрони мотор снаге 75 W, В3, 2800 о/мин, 50 Hz. Задатак вежбе 4 се састоји у следећем:

- Повезати опрему према приложеној шеми на слици 5;
- Подешавати напон на секундару регулационог трансформатора на вредности 190 V, 210 V и 230V;
- За задату вредност отпорности вода  $R_v$ , реактансе вода  $X_v$  и три вредности напона на почетку вода, измерити напон на почетку вода  $U_1$  и на крају вода  $U_2$ , као и струју потрошача  $I_p$  и активну снагу. Очитане вредности уписати у табелу.
- Израчунати фактор снаге, снагу потрошача  $P_p$  и релативни пад напона на воду у карактеристичним режимима рада (максимални, номинални и минимални напон).
- Анализирати падове напона на воду у зависности од вредности струје.



Слика 5. Шема веза за вежбу 4

- Упоредити однос  $U_{RV}/U_{LV}$  са односом напона при  $\cos\Phi=1$ .
- Извршити компензацију реактивне електричне енергије до фактора снаге  $\cos\Phi=0.95$ .
- Из комплета изабрати оптимални кондензатор;
- Коментарисати вредност струје вода и пада напона за случај без компензације и са компензацијом реактивне снаге;
- Конструисати векторски дијаграм напона за једно мерење; и
- Проценити угао између напона  $U_1$  и  $U_2$ .

Огледну опрему сачињавају: амперметар (2), волтметар (5), електродинамички ватметар (1), регулациони трансформатор (1), монофазни мотор 75 W (1), сет кондензатора (3) и проводници.

## РЕЗУЛТАТИ

При извођењу мерења у лабораторији студенти су подељени у групе по три од којих један повезује електрично коло према шеми, други очитава мерне инструменте, а трећи записује измерене вредности у табелу. По завршеном мерењу свака група сачињава извештај о свакој вежби, који поред осталог садржи табеле са измереним резултатима, прорачуне величина, дијаграме, коментаре и закључак.

У Табелама 1, 2, 3 и 4 су дати резултати мерења у вежбама 1, 2, 3 и 4, респективно. На слици 6 је приказан фазорски дијаграм напона и струја у случају термогено-индуктивног потрошача. Математички модел за примену компензације реактивне снаге је приказан једначинама (1), (2) и (3), док је фазорски дијаграм напона и струја пре и после компензације реактивне снаге приказан на слици 7.

Табела 1. Резултати мерења у вежби 1

r. br.	P <sub>p</sub>	U <sub>1</sub>	U <sub>RV</sub>	U <sub>LV</sub>	ΔV	U <sub>2</sub>	I <sub>v</sub>	P <sub>2</sub>		
	W			V			A	k <sub>w</sub>	α <sub>w</sub>	W
1	100	232	0,094	0062	0158	230	0.41	2	52	104
2	200	232	0186	0125	0313	230	0.84	2	102	204
3	300	232	0279	0190	0471	230	1.26	2	76	304

Табела 2. Резултати мерења у вежби 2

r. br.	P <sub>p</sub>	U <sub>1</sub>	U <sub>RV</sub>	U <sub>LV</sub>	ΔV	U <sub>2</sub>	I <sub>v</sub>	P <sub>2</sub>			U <sub>RP</sub>	U <sub>LP</sub>
	W			V			A	k <sub>w</sub>	α <sub>w</sub>	W	V	
1	100+L1	232	0.057	0.049	0.111	230	0.28	2	23	46	191	186
2	140+L1	232	0.065	0.056	0.127	230	0.32	2	19	38	134	207
3	200+L1	232	0.072	0.06	0.138	230	0.36	2	14	28	81	221

Табела 3. Резултати мерења у вежби 3

r. br.	P <sub>p</sub>	U <sub>1</sub>	U <sub>RV</sub>	U <sub>LV</sub>	ΔV	U <sub>2</sub>	I <sub>v</sub>	P <sub>2</sub>			U <sub>RP</sub>	U <sub>LP</sub>
	W			V			A	k <sub>w</sub>	α <sub>w</sub>	W	V	
1	40+C1	232	0.028	0.008	0.036	230	0.08	2	5	10	100	213
2	60+C1	232	0.029	0.008	0.037	230	0.08	2	3	6	80	227
3	40+C1,C2	231	0.023	0.004	0.027	230	0.05	2	3	6	88	225

Табела 4. Резултати мерења у вежби 4

r. br.	P <sub>p</sub>	U <sub>1</sub>	U <sub>RV</sub>	U <sub>LV</sub>	ΔV	U <sub>2</sub>	I <sub>v</sub>	P <sub>2</sub>			I <sub>c</sub>
	W			V			A	k <sub>w</sub>	α <sub>w</sub>	W	A
1	M	191.5	0.130	0.094	0.230	191	0.61	2	23	46	-

2	M	211.0	0.165	0.119	0.290	210	0.77	2	29	58	-
3	M	231.0	0.217	0.155	0.377	230	1.01	2	38	76	-
4	M+C	190.8	0.068	0.053	0.122	191	0.29	2	24	48	0.71
5	M+C	215.5	0.071	0.063	0.133	210	0.30	2	30	60	0.79
6	M+C	232.0	0.095	0.083	0.176	230	0.43	2	40	80	0.87

Циљ вежбе 1 је да се студенти схвате феномен редне и попречне компоненте пада напона као и да су код термогенних потрошача напон и струја у фази.

Циљ вежбе 2 је да се студенти разумеју да код индуктивног потрошача напон предњачи струји.

Циљ вежбе 3 је да студенти разумеју да код капацитивног потрошача напон касни у односи на струју.

Заједнички циљ вежби 2 и 3 је да студенти на практичном примеру уоче феномен реактивне електричне енергије и снаге.

Циљ вежбе 4 је да се студенти упознају електромоторним погоном као потрошачем као и са ефектом компензације реактивне електричне енергије. Прорачун за избор кондензатора за компензацију реактивне електричне енергије је дат следећим једначинама:

$$\cos\varphi_m = P_2 / (U_2 \cdot I_V) = 80 / (230 \cdot 1,02) = 0,34 \quad (1)$$

$$\arccos 0.34 = 70.1^\circ; \operatorname{tg}\varphi_m = 2.76$$

$$\cos\varphi_{\text{zad}} = 0.95; \arccos 0.95 = 18.2^\circ; \operatorname{tg}\varphi_{\text{zad}} = 0.33$$

$$C_p = P_2 \cdot \omega \cdot U_2 (\operatorname{tg}\varphi_m - \operatorname{tg}\varphi_{\text{zad}}) = 80 \cdot 314 \cdot 230 \cdot (2.76 - 0.33) = 11.7 [\mu F] \quad (2)$$

$$\cos\varphi_n = P_2 / (U_2 \cdot I_V) = 80 / (231 \cdot 0,44) = 0.79 \quad (3)$$

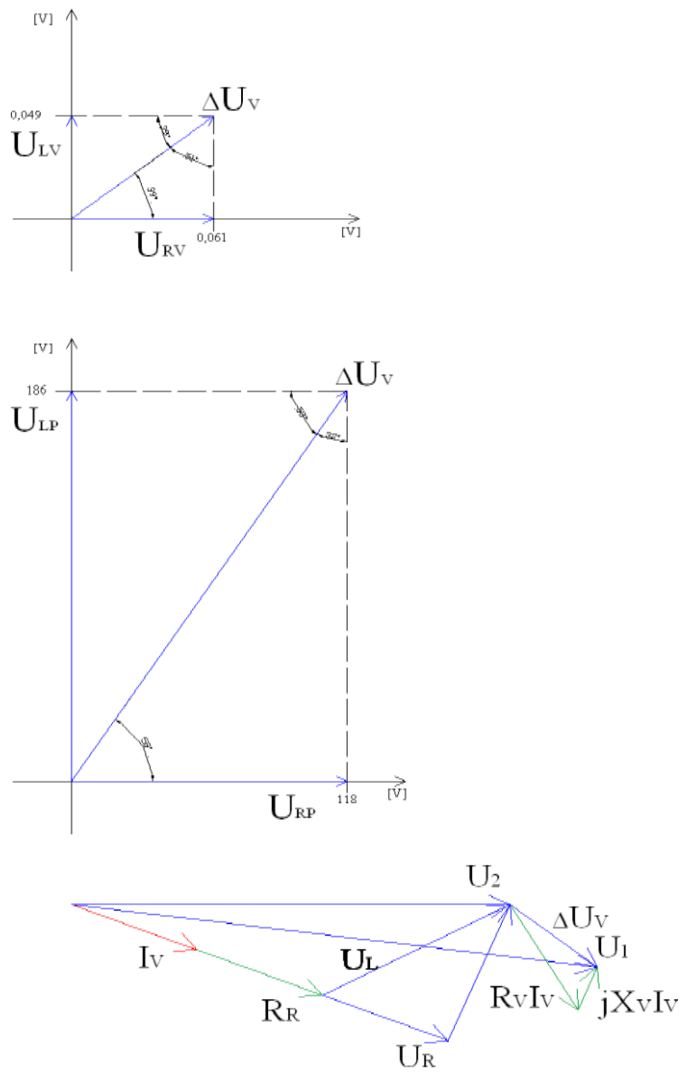
$$\arccos 0.79 = 38^\circ$$

Услед прикључења асинхронног мотора, фактор снаге без компензације је изразито лош, и износи  $\cos\varphi_m = 0.34$ . Задатак је да се компензацијом реактивне снаге фактор снаге поправи на вредност  $\cos\varphi_n = 0.95$ .

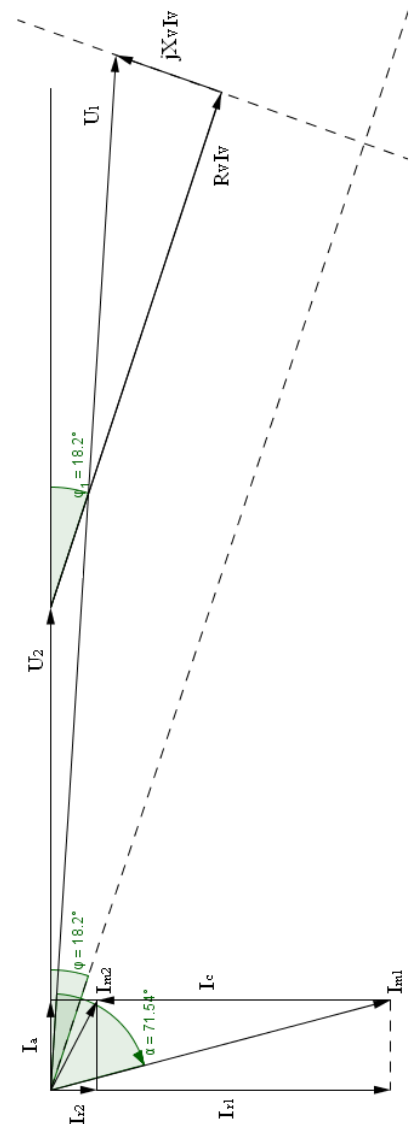
На мотор су паралелно прикључени кондензатори укупне капацитивности  $12.75 \mu F$ , јер је то најближа вредност рачунски добијеној капацитивности  $11.72 \mu F$ . Студенти бирају најповољнији кондензатор за компензацију реактивне снаге од понуђених. Прикључењем овог кондензатора, фактор снаге се поправља на вредност 0.805.

Уочава се релативно велика разлика између израчунатог и оствареног фактора снаге. Студенти треба да одгонетну разлог настанка ове „грешке“, која потиче од старости кондензатора и дозвољеног одступања (10%) од идеалне вредности капацитивности сваког од прикључених кондензатора.





Слика 6. Фазорски дијаграм напона и струје за случај термогено-индуктивног потрошача



Слика 7. Фазорски дијаграм напона и струје пре (1) и после компензације (2)

## ЗАКЉУЧАК

У овом раду је приказана практична лабораторијска вежба која се ради у Лабораторији за електроенергетику Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду, као саставни део предмета Практикум на трећој години основних струковних студија.

Циљ вежбе је упознавање студената са феноменима преноса комплексне снаге дуж вода, падом напона, губицима снаге, типовима потрошње, али и методологијом за мерење и израчунавање основних електричних величина на моделу нисконапонског вода.

Вежба је мултидисциплинарна јер су ефекти који се постижу у наставном процесу вишеструки:

- анализира се утицај  $X/R$  вода као и типа потрошње на напоне, струје и снаге на воду,
- анализира се утицај напона на почетку вода на карактеристике потрошње термогеног, индуктивног, капацитивног потрошача и асинхроног мотора;

- испитује се утицај асинхроног мотора на напоне, струје и токове активне и реактивне снаге на воду,
- вежба се компензација електричне енергије,
- студенти схватају значење векторског сабирања напона,
- студенти се упознају са феноменом предњачења напона у односу на струју код индуктивних потрошача, односно кашњења напона у односу на струју код капацитивних потрошача, и коначно,
- студенти се оспособљавају за самостално мерење основних електричних величина (константа инструмента, опсег мерења, грешка инструмента, грешка методе итд).

У следећој фази развоја се планира проширење лабораторијске вежбе увођењем монофазног генератора. На овај начин студенти би анализирали ефекте који настају интеграцијом малих генератора у дистрибутивне мреже [6].

## **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Н. Рајаковић, Анализа електроенергетских система 1, Академска мисао, Београд 2002.
- [2] Н. Рајаковић, Д. Тасић, Збирка задатака из дистрибутивних и индустријских мрежа, Академска мисао, Београд 2005.
- [3] Н. Рајаковић, Д. Тасић, Г. Савановић, Дистрибутивне и индустријске мреже, Академска мисао, Београд, 2003.
- [4] Закон о безбедности и здрављу на раду, Службени гласник Републике Србије бр.. 101/05.
- [5] М. Сокола, "Безбедност при конструисању и извођењу електричних инсталација", Безбедност и здравље на раду, Књига 3, Електроенергетика за студенте ВТШ у Новом Саду, модул 3.0, јануар 2011.
- [6] R.M. Ciric, N.LJ. Rajakovic, "On the Performance of Low Voltage Network with Small Scale Synchronous Generators", International Review of Electrical Engineering (IREE), Vol. 4, N. 5, ISSN: 1827-6660, Sept.- Oct. 2009, pp. 1025-1034.

## УТИЦАЈ CLOUD COMPUTINGA НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Иван Билић<sup>1</sup>

### РЕЗИМЕ

Један од највећих захтева претходног века била је константна потреба за повећањем производње електричне енергије. У данашњем свету готово је немогуће замислити неки производ за чију производњу и/или рад није потребно коришћење електричне енергије.

У раду је проучен утицај cloud computinga на животну средину с обзиром на то да се за рад рачунара користи електрична енергија, а да се у Србији већина добија из термоелектрана на угаљ.

Извршен је упоредни прорачун емисије штетних материја на примеру полагања испита, писмено и електронски на рачунарима. Показано је да cloud computing има одређен утицај на животну средину који се може значајно смањити пре свега начином на који се добија електрична енергија.

*Кључне речи: cloud computing, електрична енергија, загађење*

## CLOUD COMPUTING IMPACT ON THE ENVIRONMENT

### SUMMARY

One of the major demands of the XXth century was a constantly increasing need for the electric power. In today's world it is almost impossible to find a product whose production and/or operation does not require the use of electricity.

The paper studies the impact of cloud computing on the environment due to the usage of electricity for computer operation, considering that Serbia gets most of it from coal-fired power plants.

The comparative calculation of emissions in the case of examinations, taken written and electronically on computers, is performed. It is shown that cloud computing has a certain impact on the environment that can be significantly reduced, primarily by the way of electric energy production.

*Keywords: cloud computing, electricity, pollution*

### УВОД

Cloud computing као нови концепт даје уштеде не само у броју коришћених рачунара већ и у потрошњи електричне енергије, па се смањује и утицај на животну средину. Утицај cloud computinga на животну средину биће прочен кроз примену у образовању.

Коришћење технологије засноване на cloud computingu за дељење материјала за учење и за складиштење података пружа многе предности у раду за обе стране корисника, и студенте и професоре. Софтверски алати засновани на cloud computingu, пружају корисницима много погодности, као што је 24-часовна приступачност из било ког краја света где постоји Интернет конекција, електронска архива свих фајлова, укидање гомиле папира...

Традиционална учионица интензивно користи папир, а нарочито приликом израде задатака као што су семинарски радови и писмени испити. Полагање одређених испита је могуће преко неких софтверских платформи базираних на cloud computingu, што смањује потребу за папиром.

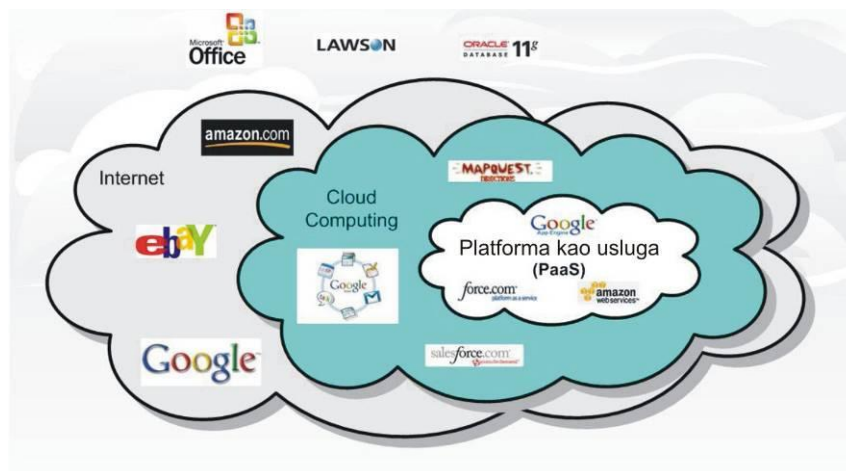
### CLOUD COMPUTING

Савремено пословање на све динамичнијем тржишту, захтева од компанија да свакодневно користе различите облике електронског пословања. Предности електронског пословања су бројне, од материјалних уштеда до веће флексибилности и динамичности у пословању, што је често од пресудног значаја

---

<sup>1</sup> Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду

посебно за мања предузећа. У економски јаком и зрелом окружењу једини начин да се опстане јесте да пословање буде на најсавременијем могућем нивоу што је немогуће без имплементације различитих облика електронског пословања.

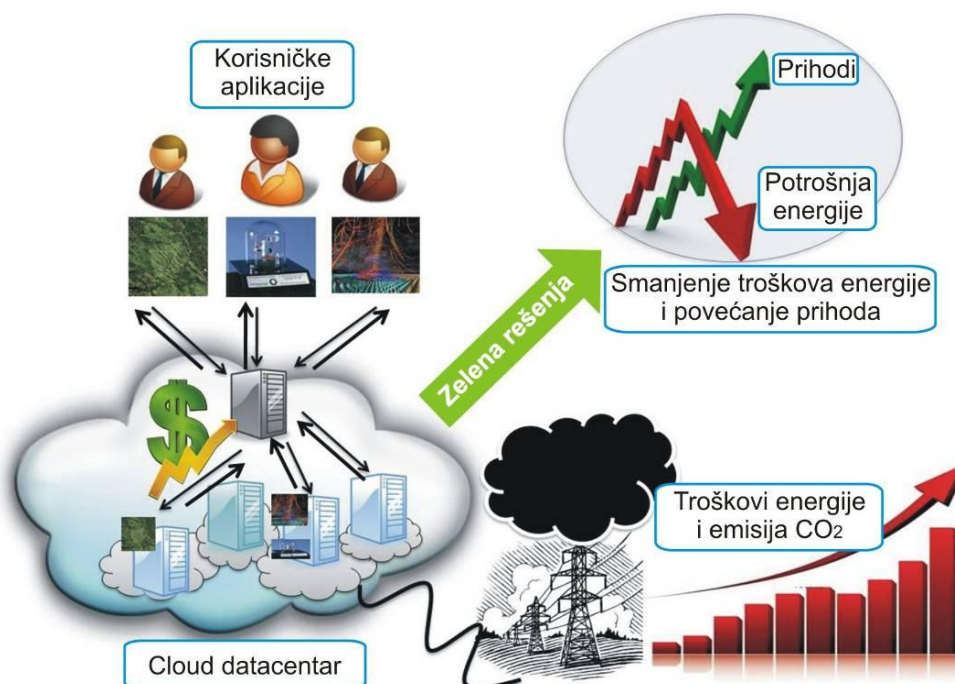


Слика 1: Приказ cloud computing мреже [1]

Један од тих облика је и cloud computing. Сам појам описује употребу рачунарске инфраструктуре засноване на серверима и сервисима који се изводе путем мреже односно који се изводе изван рачунарске инфраструктуре самог предузећа. Другим речима cloud computing рачунарску технологију претвара у услугу доступну путем Интернета на захтев корисника. Тиме се омогућује приступање ресурсима, софтверу и што је најбитније информацијама тачно у тренутку када је то потребно без обзира на време или место. Међутим, cloud computing омогућује и приступ рачунарској инфраструктури путем модела инфраструктуре као услуге. Заједно, све то даје значајне уштеде, али што је још важније, омогућује предузећу да се фокусира на своју основну делатност, па своју енергију и ресурсе може да усмери у развијање што конкурентнијег и иновативнијег производа или услуге док се за пропратне пословне процесе уместо скупе инфраструктуре, софтвера и обуке користе услуге које пружају специјализовани cloud сервиси и апликације.

### Зелени cloud computing

Иако постоји велика забринутост да cloud computing може повећати употребу енергије, он заправо има зелена обележја. Постоје технологије и концепти које cloud провајдерима омогућују постизање боље искоришћености и већу ефикасност од традиционалних рачунара. Због изразито енергетски ефикасне инфраструктуре и самог смањења ИТ инфраструктуре од cloud computinga очекује се нижа емисија угљен диоксида. Кључни покретач енергетски ефикасних технологија cloud computinga је виртуелизација, која омогућава значајно побољшање енергетске ефикасности кроз могућност да велики број организација дели исту инфраструктуру. Виртуелизација је процес који представља логичко груписање или подскуп рачунарских ресурса, тако да се може приступити на начин да дају предност у односу на оригиналну конфигурацију [2]. Коришћењем више виртуелних машина које деле исти физички сервер, компаније могу да стекну високе уштеде у виду простора, управљања и енергије.



Слика 2: Cloud computing и одрживост животне средине [3]

Постоје одређени фактори који су омогућили да cloud computing има нижу потрошњу електричне енергије и до 30 % по кориснику, а самим тим и мању емисију угљен диоксида [3]. Ове уштеде су повезане са високом ефикасношћу великих cloud computing центара.

**Динамичка додела ресурса:** У традиционалном окружењу, ИТ компаније примењују далеко више инфраструктуре него што је потребно. Постоје различити разлози за то, немогућност предвиђања временске потражње ресурса, гарантовање доступности сервиса, одржавање нивоа квалитета услуга... Дакле, инфраструктура са конзервативним приступом резултира неискоришћеним ресурсима. Виртуелне машине у cloud инфраструктури могу да се скоро тренутно преместе на други сервер у случају да корисници апликација имају веће захтеве. Cloud провајдери прате и предвиђају тражњу ресурса и на тај начин издвајају потребну количину на основу захтева. Апликације које захтевају мање ресурса могу бити на истом серверу. Према томе, дата центри увек одржавају број активних сервера према тренутној потражњи, што за последицу има ниску потрошњу енергије.

**Мулти закуп:** Приступом да више корисника дели исте ресурсе, cloud computing инфраструктура смањује укупну потрошњу енергије и емисију угљен диоксида. Овај приступ је очигледно енергетски ефикаснији од оног да сваки корисник има своју инфраструктуру. Поред тога, предузећа имају веома променљиву потражњу па самим тим више корисника на истом серверу омогућава смањење укупног максималног захтева за инфраструктуром.

**Коришћење сервера:** У принципу инфраструктура ради са веома ниским степеном коришћења, понекад падне и на 5 % од просечног. Коришћење технологија виртуелизације, где се више апликација извршава на истом серверу, доводи и до 70 % искоришћености. Ово значајно смањује број активних сервера. Иако висока искоришћеност сервера резултира повећаном потрошњом електричне енергије, смањује се број сервера па је самим тим укупно гледано потрошња мања.

**Ефикасност дата центара:** Као што је већ поменуто, ефикасност дата центара има велики утицај на укупну потрошњу енергије коришћењем cloud computinga. Коришћењем енергетски најефикасније технологије, cloud провајдери могу значајно смањити потрошњу енергије својих дата центара. Савремени дата

центри имају за око 40 % већу енергетску ефикасност од традиционалних дата центара. Модуларно дизајнирани сервери, са воденим или ваздушним хлађењем и са напредним управљањем напајањем кроз оптимизацију напајања, имају знатно побољшану енергетску ефикасност. Поред тога, cloud computing услуга омогућава да се подаци премештају на сервере који имају већу енергетску ефикасност.

Промене које доносе нове технологије не смеју утицати на животну средину, а одговорност за то је и на провајдерима и на корисницима. Начин како крајњи корисници примењују cloud computing такође може имати има веома велики утицај. На пример, уклањање непотребних података и електронске поште може да елиминира расипање енергије за складиштење. Слично томе, ако провајдери желе да обезбеде истински зелени и обновљиви cloud computing, морају да разместе своје дата центре у близину обновљивих извора енергије и максимално озелене потрошњу енергије у својим већ формираним дата центрима. Такође, пре додавања нових технологија као што је виртуализација, треба да се уради правилна анализа у смислу енергетске ефикасности.

Можемо рећи да је суштина cloud computinga у томе што нам више не треба класичан софтвер и хардвер, захтев за хардвером постаје минималан, а за рад је довољан смартфон, таблет, лаптоп или неки најјефтинији РС, такође својим апликацијама и документима можемо приступити са било ког места које има приступ Интернету, тако да нам више нису потребни папирни документи. Такође, битно је напоменути да једноставнији уређаји потребни за рад у cloud computingу троше знатно мање електричне енергије од класичних рачунара.

Cloud computing уводи новину која се огледа у томе да се сво оптерећење преноси са наших рачунара на cloud. Тачније, све апликације које користимо се налазе у облаку, док им ми као корисници приступамо само преко веб претраживача на нашем рачунару. Рад се одвија брзо и лако, довољан је веб претраживач и приступ Интернету.

## УПОРЕДНА АНАЛИЗА УТИЦАЈА ПАПИРА И CLOUD COMPUTINGA НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

За пример је узет предмет Основи рачунарства где се папир интензивно троши приликом полагања колоквијума и испита. У току једног семестра колоквијуми се копирају у 600 примерака по 2 листа, а испит се копира у 500 примерака по 4 листа. Најчешће се користи обичан неретицирани 80-грамски папир, односно тежина једног листа папира је 5 грама. Укупна потрошња папира износи:

$$5 \text{ g} \cdot (600 \cdot 2 + 500 \cdot 4) = 16000 \text{ g} = 16 \text{ kg}$$

Утицај производње папира који се користи на животну средину дат је у табели 1.

Табела 1: Утицај производње папира на животну средину [4]

<b>КОЛИЧИНА ПАПИРА</b>	<b>16 KG</b>
<b>ТИП ПАПИРА</b>	<b>НЕРЕЦИКЛИРАНИ 80 G/M<sup>2</sup></b>
<b>УКУПНО УПОТРЕБЉЕНА ЕНЕРГИЈА</b>	<b>152 KWH</b>
<b>КОЛИЧИНА УПОТРЕБЉЕНОГ ДРВЕТА</b>	<b>60 KG</b>
<b>ПОТРОШЊА ВОДЕ</b>	<b>1385 L</b>

<b>ЧВРСТИ ОТПАД</b>	<b>14 KG</b>
<b>ЕМИСИЈА CO<sub>2</sub></b>	<b>41 KG</b>
<b>ЕМИСИЈА SO<sub>2</sub></b>	<b>194 G</b>
<b>ЕМИСИЈА NO<sub>x</sub></b>	<b>69 G</b>
<b>ЕМИСИЈА ПЕПЕЛА И ЧАЂИ</b>	<b>45 G</b>
<b>ОСТАЛЕ ОПАСНЕ МАТЕРИЈЕ</b>	<b>385 G</b>

Уместо писменог полагања колоквијума и испита предлага се полагање на постојећим рачунарима у рачунарској учионици. За колоквијум је предвиђено време рада 25 минута, а за испит 45 минута.

Табела 2: Потрошња електричне енергије рачунара[5]

<b>РЕЖИМ РАДА</b>	<b>ПОТРОШЊА ЕЛ. ЕНЕРГИЈЕ Wh</b>
<b>STAND BY</b>	<b>3</b>
<b>САМО ОПЕРАТИВНИ СИСТЕМ АКТИВАН</b>	<b>78</b>
<b>СА АПЛИКАЦИЈАМА У РАДУ</b>	<b>95</b>
<b>СА ЗАХТЕВНИМ АПЛИКАЦИЈАМА</b>	<b>124</b>
<b>СА АПЛИКАЦИЈАМА И АКТИВНИМ CD-OM</b>	<b>135</b>

На основу података из *табеле 2* за прорачун узимамо да је потрошња електричне енергије једног рачунара 100 Wh. Укупно потребно време рада износи:

$$(25 \text{ min} \cdot 600 + 45 \text{ min} \cdot 500) = 37500 \text{ min} = 625 \text{ h}$$

Укупна потрошња електричне енергије износи:

$$625 \text{ h} \cdot 100 \text{ Wh} = 62500 \text{ Wh} = 62,5 \text{ kWh}$$

Табела 3: Просечне калоричне вредности специфичне емисије[6]

Гориво	H <sub>2</sub> O g/kWh	CO <sub>2</sub> g/kWh	CO g/kWh	SO <sub>2</sub> g/kWh	NO <sub>x</sub> g/kWh	Пепео и чађ g/kWh
Угаљ	150	1200	0,10	10,0	2,5	2,0
Лож уље	250	750	0,01	7,0	2,5	0,30
Природни гас	400	600	0,01	0	2,0	0,05

На основу израчунате потрошње електричне енергије и *табеле 3* долази се до података о емисији штетних материја (*табела 4*) уколико би се испити и колоквијуми полагали у електронској форми. При прорачуну емисије узето је да се 75 % електричне енергије добија из термоелектрана које као гориво користе угаљ (лигнит), а 25 % из хидроелектрана [7].

Табела 4: Емисија штетних материја

Назив материје	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Пепео и чађ
Специфична емисија g/kWh	900	7,5	1,9	1,7
Емисија при полагању испита	56,2 kg	468,7 g	117,2 g	106,2 g

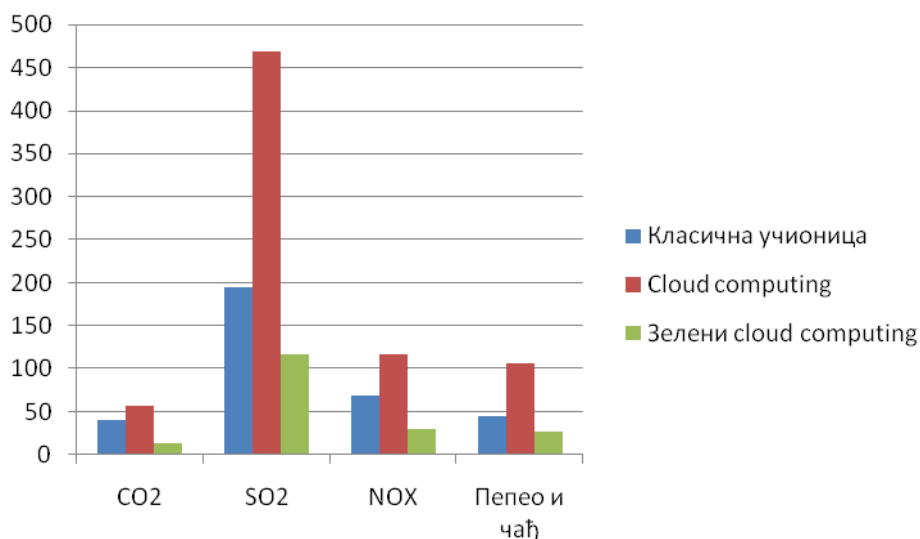
У табели 5 дати су упоредни подаци из табеле 1 и табеле 4 који се односе на емисију штетних гасова, а на примеру полагања испита.

Такође, у табели 5 дати су подаци у случају када би рачунарска учионица била опремљена савременим лаптоп рачунарима чија је просечна потрошња електричне енергије 25 Wh [8].

Табела 5: Емисија штетних гасова

Начин полагања испита	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Пепео и чађ
Полагање испита на папиру	41 kg	194 g	69 g	45 g
Полагање испита у класичној рачунарској учионици помоћу cloud computinga	56,2 kg	468,7 g	117,2 g	106,2 g
Полагање испита у учионици са лаптоп рачунарима помоћу cloud computinga	14 kg	117,2 g	29,3 g	26,6 g

На слици 3 графички су приказани подаци из табеле 5.



Слика 3: Утицај начина рада у учионици на животну средину

## КОМЕНТАР ДОБИЈЕНИХ РЕЗУЛТАТА И ЗАКЉУЧАК

На основу добијених података се види да је емисија клима гасова већа ако користимо електронско полагање испита уместо класичног полагања испита на папиру. Међутим, намеће се неколико питања које треба размотрити да бисмо могли боље сагледати да ли постоје предности електронског полагања испита и колоквијума, односно да ли постоје предности употребе cloud computinga:



1. Ако не користимо папир смањујемо утицај на животну средину његовом употребом, односно чувамо шуме и воду, а истовремено смањујемо употребу енергије добијену из необновљивих извора потребну за производњу папира и количину штетних продуката.
2. Приликом прорачуна утицаја потрошње папира није узет у обзир утицај фотокопирања на животну средину, који се огледа у потрошњи енергије и тонера за копирање чији утицај на животну средину није нимало безазлен.
3. Употребом рачунара имамо привидно већу емисију клима гасова, међутим постоје два основна начина за њихово смањење:
  - а) Употреба савремене рачунарске опреме, на пример лаптоп рачунара. На овај начин се смањује емисија штетних материја за 75 %, односно аутоматски добијамо мању емисију клима гасова при електронском полагању испита у односу на класично полагање испита на папиру.
  - б) Већа употреба обновљивих извора енергије додатно смањује употребу енергије добијену у термоелектрима што такође доводи до смањења емисије клима гасова.

Произилази да употреба cloud computinga уместо писменог полагања испита може допринети смањењу утицаја на животну средину, али само ако се пажљиво размотри, прорачуна и планира коришћење опреме која мора бити врло савремена са веома малом потрошњом електричне енергије.

Поред смањења утицаја на животну средину, употреба cloud computinga нуди да се на ефикасан начин створи додатна вредност кроз уштеде. Управо због тога од cloud computinga се у будућности очекује много.

## **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Ђурић Д., Безбедност у Cloud computingu, Факултет за информатику и менаџмент, Београд, 2010.
- [2] Cantu A., The History and Future of Cloud Computing, [www.forbes.com](http://www.forbes.com), 2011.
- [3] Saurabh Kumar G., Rajkumar B., Green Cloud computing and Environmental Sustainability, Dept. of Computer Science and Software Engineering, Melbourne, 2012.
- [4] [<http://c.environmentalpaper.org/individual> (11.10.2014.)]
- [5] Espresso E series – Data sheet, Fujitsu Siemens Computers, 2008.
- [6] М. Ђонлагић, Енергија и околина, Тузла, Принтком, 2005.
- [7] [http://www.eps.co.rs/publikacije/godisnji\\_izvestaji/ARsrpski07.pdf](http://www.eps.co.rs/publikacije/godisnji_izvestaji/ARsrpski07.pdf) (24.1.2013.)
- [8] <http://www.rpc.com.au/information/faq/power-consumption/it-equipment.html> (4.11.2014.)

## ЕЛЕМЕНТИ УПРАВЉАЊА ВИСОКОШКОЛСКОМ ИНСТИТУЦИЈОМ

Љиљана Ружић-Димитријевић<sup>1</sup>  
ruzic@vtsns.edu.rs

### РЕЗИМЕ

Овај рад је наставак започетог истраживања о управљању ризиком у високошколским установама. Анализирани су елементи који чине саставне делове система управљања високошколском институцијом. Посебно су истакнуте опасности које могу довести до негативних последица у погледу пословања. Предложене су мере за избегавање и смањење могућих ризика као део процеса управљања ризиком, који представља један од кључних елемената управљања знањем у пословању.

*Кључне речи: високошколска институција, управљање, знање, ризик.*

## ELEMENTS OF MANAGEMENT OF A HIGHER EDUCATION INSTITUTION

### ABSTRACT

This paper is a continuation of the research on risk management in higher education institutions. We analyzed the elements that make the constituent parts of the management system of a higher education institution. The risks that can lead to negative consequences in terms of business are particularly highlighted. Measures for the avoidance and reduction of possible risks are proposed as part of risk management, which is one of the key elements of knowledge management in business.

*Keywords: higher education institution, management, knowledge, risk.*

### 1. УВОД

Ако усвојимо једну од многих дефиниција управљања знањем која каже да је то “настојање да се повећа корисно знање у организацији” [1], онда је јасно да су образовне институције примарни субјекти у управљању знањем, и да се њихово деловање односи на целокупно друштво, а не само појединачну организацију.

Управљање високошколском институцијом (ВШИ) огледа се у разним подручјима и на више нивоа. Знање се овде јавља као основни производ рада, а исто тако и као средство рада којим треба управљати. Квалитет знања као производа зависи од више фактора. Један од њих је суштински битан, а то је наставни кадар. Сваки наставник има задатак да повећа корисно знање својих студената и успех зависи у великој мери од њиховог умећа.

Данас су и високошколске установе постале компаније које послују на тржишту са циљем повећања добити. Како је њихова основна делатност образовна, параметри којима се мери успешно пословање били би квалитет добијеног знања, као и могућност његове примене од које би добробит осетила цела заједница. Управљање овим установама треба да обухвати препознавање опасности и спречавање или умањивање последица које се могу јавити. Дobar менаџер мора да предвиди ризике и оцени величину њихових утицаја на рад компаније.

У Енглеској је спроведено истраживање међу високошколским установама о рангирању ризика за њихово пословање [2]. Међу кључним ризицима идентификовани су они који се односе на наставу и истраживање, а то указује на квалитет наставног кадра.

У раду [3] на примеру Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду ризици су идентификовани према процесима који се одвијају у Школи. Као

---

<sup>1</sup> Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду

значајни и битни за пословне резултате препознати су процеси наставе, уписа студената, финансијски, информациони и управљачки. Сви они су на одређени начин повезани и зависни, а и условљени окружењем, тј. друштвеним, економским и социјалним околностима.

- *Наставни процес* и све остале активности повезане са њим су истакнуте као најбитније у пословању Школе. Важан део тога чини квалитет особља у настави.
- *Процес уписа студената* је активност која се одвија у кратком временском периоду, али да би био успешан њему треба да претходи добро спроведена промоција и пропаганда, као и добра репутација Школе, која се стиче годинама.
- *Финансијски процеси* су условљени како спољним факторима, тј. друштвено економским приликама, тако и напорима особља за бољу репутацију Школе и раст уписа.
- *Информациони систем* се јавља као подршка свим процесима и активностима у Школи. Посебно је значајан за наставни процес и праћење студентских активности
- *Управљање пословањем Школе* је процес који захтева избор добре стратегије за успешан развој Школе.

Управљање пословањем захтева познавање управљања ризицима. Наравно, менаџери треба да препознају и предвиде све могуће опасности и последице до којих оне могу довести

## 2. УПРАВЉАЊЕ ВИСОКОШКОЛСКОМ УСТАНОВОМ

Данас је образовни простор постао тржиште на коме се нуди и тражи знање. Менаџери високообразовних установа морају бити добри познаваоци економских принципа, корисници савремених технологија, вешти у комуникацији и сарадњи и да поседују лидерске квалитете. [4]

Успешно управљање високошколском установом је резултат усвајања добре стратегије развоја, која треба да обухвати следеће елементе [3] :

- Развој савремених студијских програма тражене струке
- Развој информационог система као дела наставе, управљања и студентског сервиса
- Добра кадровска политика
- Подршка особљу у усавршавању
- Развој сарадње са другим високошколским установама
- Развој сарадње са привредом

Схватајући значај образовних установа и њиховог квалитета за развој друштва, Енглески одбор за додељивање средстава високошколским установама, HEFCE (Higher Education Funding Council for England) разматрајући управљање ризицима у високошколским установама, је објавио први водич добре праксе у управљању ризицима ВШИ (Good Practice in Risk Management for higher education institutions) [5].

У том водичу се за успешно управљање ризицима у високошколским установама препоручује да се добро препознају и јасно опишу ризици, као и фактори који их изазивају. Поред тога, треба размотрити и предвидети контроле и мере за ублажавање ризика, а и идентификовати механизме раног упозорења.

Тако на пример овај водич препознаје ризик од лоше структуре и садржаја предмета у односу на захтеве студената, привреде или Владе. Фактори који могу

изазвати овај ризик могу бити повећани захтеви студената због високе школарине, посебни захтеви привреде за неким вештинама (рецимо ИТ), као и промена начина запошљавања.

Мере за контролу и ублажавање ризика које се препоручују су: преглед предмета по департаментама (трошкови, успех); предмети оријентисани индустрији (привреди); поставити као примарни задатак успостављање даљинског система учења за предмет; пилот курсеви, интерна ревизија квалитета програма.

Индикатори за правовремено упозорење би били: испитивање од стране академског одбора; праћење броја пријава на предмет; повратне информације из школа и потенцијалних кандидата.

Иста организација је 2014. издала листу ризика за ВШИ [6], груписаних у следеће категорије:

- Репутација
- Искуство студената
- Кадровска питања
- Објекти и опрема
- Финансијска питања
- Комерцијална питања
- Организациона питања
- Информације и информационе технологије

Задржаћемо се на кадровским питањима, јер она су кључни елеменат и премиса успешних резултата сваке образовне установе. Листа ризика кадровских питања приказана је у облику табеле.

## 2.1 Кадровска политика ВШИ

Запошљавање квалитетног наставног кадра је од кључног значаја, па је разумљиво зашто је неуспех у томе први елеменат у листи ризика кадровских питања (Табела 1). Установа мора стећи одговарајућу репутацију и резултате рада и истраживања, како би постала атрактивна за квалитетан кадар, како наставнички, тако и студентски. Поред тога, установа мора нудити погодне услове за рад и напредак, као и одговарајућу зараду. Да би се то постигло, мора се активно пратити потреба за кадровима и промет особља, као и разлози за повећан промет (зашто наставници одлазе из установе).

Следећи ризик се односи на задржавање и даљи развој квалитетног кадра, што је после вештине привлачења и запошљавања следећа по значају вештина. Сваки запослени треба да има могућности за професионалним изражавањем и напредовањем. Посебно је то важно наставном кадру, који мора бити у току са развојем своје струке. Уколико му се то не омогући, или није адекватно подржано, наставници губе мотивацију и интерес или одлазе.

Зато ВШИ треба да инвестира у развој наставног кадра, правећи планове за њихово усавршавање и да направи систем награђивања према вредностима и резултатима.

Управљачка структура ВШИ је разноврсна и у њу су укључени и наставни кадрови који морају бити добро информисани, пратити актуелне прописе и стандарде добре праксе, како би се избегле конфликтне ситуације или лоши потези, који могу довести и до судских спорова и нарушавања угледа установе.

Ненаставно особље ВШИ је значајно за све радне процесе који се обављају, па и за процес наставе. Ово особље је подршка основној делатности установе и са истом пажњом треба водити рачуна да се запосли и задржи квалитетан кадар. Посебно је важан специјализован кадар, као рецимо ИТ кадар, без којег је са данашњим развојем технологије незамисливо водити пословање у било којој организацији.

Студенти поред процеса наставе имају потребе за разним сервисима административне природе које треба да им обезбеди ненаставно особље. И опет, са данашњим развојем технологије, овде најважнију улогу има специјализовно ИТ особље, које може да олакша и убрза студентима, наставном и административном особљу многе активности помоћу информационих технологија. Како је овај сектор данас у успону и на тржишту рада је потражња велика, конкуренција по питању напретка и плата није на страни ВШИ. Зато је потребно проценити значај овог кадра и пронаћи начин њиховог задржавања и могућности напредовања.

Табела 1: Листа ризика ВШИ из кадровске области

	Елементи ризика	Фактори који доводе до ризика	Мере за редукацију ризика	Механизми раног упозорења
1	1.1 Неуспех у запошљавању наставног особља одговарајућег капацитета и репутације; 1.2 Неуспех у упису студената бољег квалитета; 1.3 Слаб истраживачки рејтинг.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Неадекватна плата</li> <li>■ Слаби изгледи напретка</li> <li>■ Слаба академска репутација</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Стално праћење плата</li> <li>■ Праћење способности</li> <li>■ Континуално одржавање перформанси у телима удружења</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Попуњавати непопуњена радна места</li> <li>■ Мониторинг стопе промета особља</li> <li>■ Резултати интервјуа одлазећих</li> </ul>
2	2.1 Неуспех у развоју и задржавању висококвалитетног наставног особља	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Немогућност професионалног изражавања</li> <li>■ Неадекватно награђивање и процес развоја</li> <li>■ Немогућност стицања потребног искуства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Промоција вредности а не дуготрајности</li> <li>■ Поштен, отворен систем награђивања</li> <li>■ Планови развоја</li> <li>■ Инвестирати у акредитацију људи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Повећана стопа промета особља</li> <li>■ Излазни интервјуи</li> <li>■ Слабо заузимање особља у развојним активностима</li> </ul>
3	3.1 Непоштовање прописа о раду и стандарда добре праксе 3.2 Лоша репутација 3.3 Могуће парнице укључујући казнене пенале	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Неодговарајући тренинг ресорних руководиоца</li> <li>■ Неодговарајуће праћење текућих прописа и других актуелности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Комуникација са синдикатима</li> <li>■ Редовно праћење политике и процедура</li> <li>■ Кадровска комисија</li> <li>■ Одбор за здравље и безбедност</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Повећање промета особља</li> <li>■ Жалбе особља</li> </ul>
4	4.1 Немогућност запослења и задржавања специјализованог ненаставног особља 4.2 Неодговарајући сервис подршке за студенте 4.3 Лоша репутација	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Високе плате понуђене ван сектора</li> <li>■ Неадекватне плате и бенифиције</li> <li>■ Лоше могућности за каријеру</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Стално преиспитивање накнаде</li> <li>■ Шема награђивања</li> <li>■ Шема убрзаног напретка</li> <li>■ Праћење могућности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Повећање промета особља</li> <li>■ Мали број кандидата</li> <li>■ Годишња анкета особља</li> </ul>

### **3. ЗАКЉУЧАК**

Данас је тржиште знања постало изузетно конкурентно, што доводи и до повећања квалитета. За опстанак у овој утакмици важно је препознати елементе који су значајни за добро пословање. Управљање сваким процесом треба да обухвати и управљање ризицима, па то важи и за високошколске установе и управљање њиховим пословањем.

Менаџмент ВШИ треба да има визију и стратегију развоја која ће обухватити добру кадровску политику. За добар рад ВШИ наставни кадар је пресудан, али и ненаставни је од значаја, посебно специјализоване струке.

Поред запошљавања доброг кадра, потребно је стално улагање у његов развој и напредовање, како би се постигао висок ниво мотивисаности и бољи резултати. Само на тај начин ВШИ може постићи добре резултате, јер ће квалитетан и задовољан кадар, који прати науку и струку, моћи да креира савремене програме и понуди врхунска знања и услуге студентима.

### **4. ЛИТЕРАТУРА**

- [1] С. McInerney, Knowledge management and the dynamic nature of knowledge. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2002, 53(12) pp.1009–1018.
- [2] М. Huber, *The Risk University: Risk identification at higher education institutions in England*, Centre for Analysis of Risk and Regulation at the London School of Economics and Political Science, London, UK, 2011.
- [3] Љ. Ружић-Димитријевић, Ј. Дакић, The risk management in higher education institutions, *Online Journal of Applied Knowledge Management* Vol. 2, Issue 2, 2014, pp.137-152.
- [4] Б. Николић, Љ. Ружић-Димитријевић, Ј. Дакић, Contemporary management in a higher education institution in Serbia, *Online Journal of Applied Knowledge Management* Vol. 1, Issue 1, 2013, pp. 72-81.
- [5] HEFCE (Higher Education Funding Council for England), Risk management: a guide to good practice for higher education institutions, 01/28, 2001, [http://www.hefce.ac.uk/pubs/hefce/2001/01\\_28.htm](http://www.hefce.ac.uk/pubs/hefce/2001/01_28.htm)
- [6] HEFCE (Higher Education Funding Council for England), Risk prompt list for higher education institutions, 2014, <http://www.hefce.ac.uk/whatwedo/reg/assurance/guidance/risk/>

## TEHNIKE REVERZNOG INŽENJERINGA ANDROID APLIKACIJA I PROTIVMERE

Vladimir Stanojević<sup>1</sup>  
vlstanojevic@gmail.com

### REZIME

Reverznim inženjeringom Android OS aplikacija moguće je reprodukovati kompletan izvorni kod sa originalnim imenima paketa, klase, metoda i varijabli. Zbog toga, autori Android aplikacija pribegavaju različitim metodama za maskiranje koda. Tako reverzni inženjering, iako i dalje moguć kao rezultat daje čoveku izuzetno teško čitljiv rezultat, koji efikasno onemogućava u najvećoj meri kvalitetnu analizu/izmenu izvornog koda. U ovom radu su prikazana oba postupka sa komparativnom analizom potencijala i efikasnosti prikazanih metoda reverznog inženjeringa i kontramera respektivno.

*Ključne reči:* Android programi, .apk, reverzni inženjering, maskiranje programskog koda, protivmere reverznog inženjeringa.

## REVERSE ENGINEERING TECHNIQUES OF ANDROID APPLICATIONS AND COUNTER MEASURES

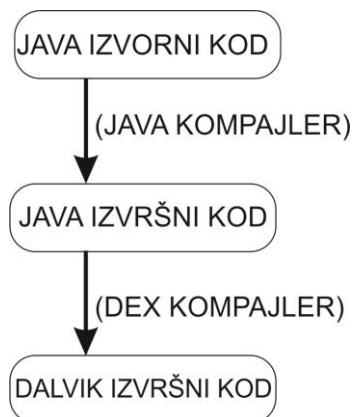
### ABSTRACT

The result of reverse engineering on Android OS software is the complete source code with original names of packages, classes, methods and variables. Therefore, Android software developers use various methods to obfuscate the source code. Although still possible, reverse engineering of such software results in the code that is much more difficult for the man to read and understand. This prevents quality analysis/modification of the source code. In this paper, both operations are presented with the comparative analysis of potential and efficiency of presented methods of reverse engineering and counter measures respectively.

*Ključne reči:* Android applications, .apk, reverse engineering, obfuscate the source code, , reverse engineering counter measure.

### UVOD

Svaki programski kod pisan na nekom višem programskom jeziku se ili interpretira u mašinskom obliku ako se radi o interpreterskom jeziku, ili prevodi u mašinski jezik pa tako direktno izvršava (kompajleri). Android programi se izvršavaju u DALVIK virtuelnoj mašini[1]. Dalvik virtuelna mašina je, iz razloga autorskih prava, u nekoj meri modifikovana JAVA virtuelna mašina. Na sledećoj slici je prikazan proces kojim se od izvornog JAVA programskog koda dolazi do izvršnog koda na Android operativnom sistemu.



Slika 1. Android OS -Dijagram transformacije izvornog koda u izvršni.

<sup>1</sup> Visoka tehnološka škola strukovnih studija Šabac

Dalvik izvršni kod nije mašinski kod, on je optimizovani java byte-code, u smislu uklanjanja duplikata promenjivih itd, radi smanjenja zauzete memorije, jer su u začetku, što više nisu Android uređaji (hardver) bili relativno skromnih performansi u odnosu na postavljene zahteve (multiprocesni OS, bogat GUI itd). Iz tog razloga, “dekompilacija” android aplikacija (apk fajlova) je prilično jednostavan proces[2], kojim se iz standardnih apk fajlova može rekonstruisati kompletan izvorni kod sa originalnim nazivim paketa, klasa, promenjivih i resursa, kao i sadržaji resursa itd. Ovo omogućava relativno jednostavnu izmenu android aplikacija kao da su date u open-source-u, pa njihovo ponovno kompajliranje i pokretanje i korišćenje tako izmenjenih aplikacija na android uređajima.

Iz ovog razloga, autori android aplikacija da bi zaštitili svoj rad, pribegavaju raznim kontramerama, koje uključuju obfuskaciju (maskiranje) izvornog koda, samomutacioni kod, dislocirane programske blokove i resurse, kriptografske metode itd.

## REVERZNI INŽENJERING ANDROID PROGRAMA

Tok “dekompilacije” android programa iz dalvik izvršnog koda do JAVA izvornog koda je jednoznačan i odvija se obrnutim redosledom od faza kompajliranja izvornog koda u Dalvik izvorni kod. Dakle faze dekompilacije izvršnog koda Android aplikacije su sledeće:

1. Izdvajanje .dex izvršnog fajla iz .apk fajla (arhive). Naime .apk fajl je u suštini .zip arhiva kojoj je samo data .apk ekstenzija. Prostim preimenovanjem ekstenzije fajla u .zip, moguće je ekstrahovati sadržaj cele arhive. Izvršni fajl ima ime classes.dex
2. Dekompajliranje .dex fajla u JAVA izvršni kod, što će rezultirati .jar arhivom.
3. Dekompajliranje Java izvršnog fajla (.jar) u izvorni kod.

Android aplikacija u .apk obliku može biti pribavljena na više načina. Može se dobiti direktno sa Android Market-a korišćenjem npr. programa Astro File Manager (Tools/App Mgr/Backup), što rezultira smeštanjem kopije .apk arhive na SD kartici android uređaja u folderu Backups. Drugi metod je korišćenjem ADB2-a. Preduslov je da znate tačno ime paketa i putanju gde se fajl nalazi. Konkretna sekvenca komandi bi bila:

***adb shell pm list packages***

(prikazuje na ekranu listu svih instaliranih paketa na uređaju)

***adb shell pm path ext.neka.aplikacija***

(prikazuje na ekranu celu putanju (path) paketa na uređaju npr. *package:/data/app/ext.neka.aplikacija-2-1.apk*)

***adb pull /data/app/ext.neka.aplikacija-2-1.apk***

(kopira sa uređaja na PC računar .apk fajl)

Pribavljena .apk arhiva se sada može konvertovati (dekompajlirati korak nazad u java izvršni kod iz Dalvik izvršnog koda (dex)) korišćenjem alata Dex2Jar<sup>3</sup>.

Rezultirajući .jar fajl može se dalje dekompajlirati u Java izvorni kod korišćenjem nekog od mnogih Java dekompajlera. Alat koji se izdvaja po svojoj fleksibilnosti je JD<sup>4</sup>. On može da se koristi kao biblioteka unutar nekog custom projekta (JD-Core), ima samostalni GUI Alat(JD-GUI), Plugin verzija za najpopularnije Java IDE (Eclipse i IntelliJ), a može se koristiti i ad-hoc, direktno sa web sajta autora<sup>5</sup>.

<sup>2</sup> ADB-Android Debug Bridge, deo Android SDK paketa.

<sup>3</sup> Program se može pribaviti na sledećoj adresi: <https://dex2jar.googlecode.com/files/dex2jar-0.0.9.15.zip>

<sup>4</sup> <http://jd.benow.ca/>

<sup>5</sup> <http://jd.benow.ca/#jd-online>



Jedna od alternativa je i korišćenje alata JEB Decompiler<sup>6</sup>. Njegova prednost je što on direktno Dalvik izvršni kod dekompajlira u Java izvorni kod. Mana pomenutog alata je što je komercijalan, dakle nije dostupan besplatno.

Bitno je napomenuti da je ovo postupak za dobijanje JAVA izvornog koda, koji je samo deo android aplikacije. Značajan deo, koji može biti jednako interesantan za analizu/izmenu su vizuelni deo android aplikacije (forme tj. Intent-i), i ostali resursi (slike, stringovi, itd). Za te potrebe, tj. za ekstrakciju tih resursa iz .apk fajla se može koristiti alat ApkTool<sup>7</sup>.

## **MOGUĆNOSTI (ZLO)UPOTREBE REVERZNOG INŽENJERINGA ANDROID APLIKACIJA**

Rezultirajući Java izvorni kod ovako pribavljen je identičan originalu, prikazaće izvorna imena paketa, klasa, svih promenljivih i vrednosti resursa. Ovo je od neprocenjive vrednosti autorima koji iz nekih razloga izgube izvorni kod, da mogu ponovo da dođu do njega.

Međutim jednako je koristan i bilo kome drugom ko želi da analizira neku android aplikaciju drugog autora, ili čak da je izmeni. Motivi mogu biti razni, od čisto istraživačkih i edukativnih, do malicioznih u smislu menjanja funkcionalnosti ili otključavanja onemogućenih funkcija programa koje se posebno plaćaju, a bez plaćanja autoru.

Nije nepoznat ni pojam “trojanskog konja”[3], gde se neka poznata aplikacija može “doraditi” i zameniti aplikacijom koja ima potpuno isti naziv, izgled i funkcionalnosti te poznate aplikacije, samo što kao dodatak sadrži dodatni kod koji može imati bilo kakvu namenu prilagođenu motivima onoga ko je taj kod dodao u aplikaciju, a da korisnik te Android aplikacije nema pojma o tome. Na ovaj način se mogu “podmetnuti” spyware i slični programi, bilo ciljanom korisniku u smislu prisluškivanja bilo razgovora, ili nadzora kompletne elektronske komunikacije (SMS, MMS, chat-ovi i sl.)[4].

Drugi reprezentativan primer su bot-aplikacije koje će biti distribuirane većem broju osoba, na većem broju uređaja, da bi iste “u pozadini”, bez znanja vlasnika uređaja. Te aplikacije mogu biti “click-botovi” npr, mali programski kodovi koji na određenim web sajtovima otvaraju reklame. Za prikaz svake takve reklame se obračunava i plaća neki sitan iznos vlasniku tog web sajta. Ako je taj vlasnik istovremeno i autor takvog trojanskog konja koji vredno radi na više desetina/stotina/hiljada android uređaja, pošto ti pregledi reklama zaista dolaze sa različitih uređaja, to donosi nimalo zanemarljive prihode autoru trojanca.

Naime, izmenjeni/dopunjeni JAVA izvorni kod može se ponovo kompajlirati u .apk fajl, potpuno standardnom metodom, i kao takav distribuirati dalje i standardnim postupkom instalirati na android uređaje.

## **KONTRAMERE REVERZNOM INŽENJERINGU ANDROID APLIKACIJA**

Autori Android aplikacija, svesni mogućnosti direktnog reverznog inženjeringa u originalni oblik izvornog koda, koriste više kontramera da bi (pošto je tehnički nemoguće sprečiti reverzni inženjering) rezultat kompletnog reverznog inženjeringa bio kod koji je što nerazumljiviji i nečitak, kriptičan onome ko analizira tako dobijeni izvorni kod.

Počev od najprimitivnije metode, da autor ručno “maskira” izvorni kod, npr:

<sup>6</sup> <http://www.android-decompiler.com/index.php>

<sup>7</sup> <https://code.google.com/p/android-apktool/downloads/list>

```
package x;
public class x
{
    static String x = "Dobar dan";
    static void x() {
        System.out.println(x);
    }
    public static void main(String[] args) { x(); }
}
```

Listing 1. Ručno “maskiran” JAVA izvorni kod

U Listingu 1. je dat maksimalno pojednostavljen primer “obfuskacije”<sup>8</sup> izvornog koda da bi se ilustrovao potencijal upotrebe iste. I jedan ovako prost program bi iziskivao od iskusnog JAVA programera da se zadubi u kod da bi ga u potpunosti razumeo.

Naravno u stvarnosti, metode obfuskacije izvornog koda su mnogo sofisticiranije, i po pravilu se ne izvode ručno, nego automatski koristeći specijalizovane alate za to.

Dostupni su mnogobrojni programi koji rade automatsku obfuskaciju Android aplikacija. Najpoznatiji je ProGuard. On je već ugrađen u Android framework, i dostupan je autorima “pravo iz kutije”. On maskira izvorni kod baš na način koji je ilustrovan u listingu 1. Međutim, on menja imena paketa, klasa, metoda i varijabli alfanumeričkim stringovima koji su varijabilne dužine, najčešće iz custom rečnika. Na taj način izvorni kod do koga neko može doći reverznim inženjeringom postaje mnogo nečitljiviji i samim tim teži za analizu/razumevanje. Glavna mana je što on maskira samo JAVA programski kod, a layout-e i resurse (npr. vrednosti stringova) android aplikacije ne modifikuje, što značajno olakšava razumevanje tako dobijenog koda, ili ako je cilj onoga ko hoće da menja android aplikaciju samo da promeni neki vizuelni element/sadržaj aplikacije, njega interesuju samo vizuelni elementi aplikacije i/ili resursi koji su “potpuno ogoljeni” i direktno uočljivi/izmenjivi.

Postoji i unapređena komercijalna verzija tog programa pod nazivom DexGuard<sup>9</sup>. DexGuard je mnogo ozbiljniji alat koji ima sledeće bitne karakteristike:

- Imena paketa, klasa, metoda i varijabli se maskiraju sa **ne-ASCII** karakterima, što u mnogome

- čini dekompileirani sadržaj nečitljivijim.

- Ostali resursi aplikacije (vizuelni layout, Stringovi, itd) su šifrovani.

Ovo je ozbiljan problem koji se može prevazići ili analizom algoritma šifrovanja i pronalaženjem ključa šifre, ili modifikacijom ovako dekompileiranog koda, bolje rečeno dopunom sa Log naredbama da se izda vrednost String varijable u onom trenutku u kodu kada je ista dešifrovana u vreme izvršavanja programa. Ovako dopunjen kod treba ponovo kompajlirati pa pokrenuti, što će rezultirati prikazom vrednosti stringova u njihovom izvornom obliku. Ovo može biti korisno za otkrivanje osetljivih/poverljivih podataka kao što su adrese/linkovi autentifikacionih servera, login parametri i sl.

- DexGuard koristeći refleksiju koja je podržana u JAVA jeziku[5], vrši dinamičko učitavanje određenih klasa i njihovo dešifrovanje u toku izvršavanja programa. Te klase se unutar izvršnog koda nalaze zip-ovane unutar koda u byte[] array-ima, kompresovane GZIP algoritmom (ugrađena u standardni JDK -java.util.zip), i po potrebi se dekompresuju u memoriji u vreme izvršavanja programa i mehanizmom refleksije inicijalizuju i izvršavaju. Izlišno je reći da sadržaji ovakvih klasa ne samo da neće biti uočljivi (maskirani) jer ni ne postoje kao klase u offline režimu u kome se aplikacija

<sup>8</sup> Obfuscation- Maskiranje/skrivanje/podmetanje (eng).

<sup>9</sup> <http://www.saikoa.com/dexguard/>

dekompajlira, nego će biti samo nasumične array promenjive kriptičnog naziva i nikako direktno moguće dekompajliranje sadržaja te varijable kao programskog koda. Naravno da je moguće i ovo prevazići, ali potreban trud značajno podiže lestvicu u odnosu na vrednost koda koji se dekompajlira. Ovako maskirani programi se mogu ručno analizirati ubacivanjem Log komandi unutar linija koda pa izvršavanjem koda, čime se mogu dobiti dekodirane vrednosti stringova, licencnih ključeva i sl.

Ova metodu sa skrivanjem klasa i njihovom dinamičkom ekstrakcijom i izvršavanjem samo u RAM memoriji uređaja u vreme izvršavanja programa se vrlo često sreće kod malicioznih aplikacija (u preko 15% po nekim studijama [6]).

Od ostalih dostupnih automatskih alata za obfuskaciju android programa, još jedan napredan alat vredan pomena, i koji je veoma zastupljen je APKProtect. Karakteristično je da je lako identifikovati ovako “štićene” android programe, jer se alat “potpiše”, tj. u .dex fajlu programa koji su ovako štićeni nalazi se string “APKProtect” u ASCII obliku. APKProtect takođe koristi ekstenzivnu enkripciju stringova. Koristi se kombinacija transpozicionog algoritma (zamena pozicija prvog i poslednja 2 karaktera), sekvencijalni(npr DES)[7] XOR sa fiksnim ključem, i Base64 kodiranje. Postoji i automatski online portal na kome se ovako kriptovani android programi mogu upload-ovati, i dekodirati.[8]

Sledeći alat za obfuskaciju android programa je HoseDex2Jar. Princip na kome on maskira android kod je sledeći: Dex fajl ima standardno zaglavlje fiksne dužine 112 bajtova. Međutim, Android OS ne propisuje da zaglavlje (header) fajla mora da bude tačno te dužine. Dakle ovaj alat jednostavno prepakuje ceo android program tako da štićeni kod maskira i smesti unutar proširenog zaglavlja. Ovaj trik ima za posledicu da dekompajleri uopšte ne analiziraju pa samim tim i ne dekompajliraju taj kod uopšte. Međutim, pojavili su se i programi za deobfuskaciju i ovako obfuskovanog koda.

Postoje i brojne metode koje se primenjuju “direktno” prilikom pisanja samog koda. Počev od trivijalnih gde se koristi Base64, XOR ili slični kriptološki algoritmi. Interesantan je i metod “cepanja” stringova. Npr:

String link="http://"+"ne"+"ki"+"."+"dom"+"en."+"co"+"m"  
(umesto String link="http://neki.domen.com").

Ovako “iscepan” string je teško uočljiv i nemoguće ga je pronaći “ciljano” tražeći neku ključnu reč u rezultatu dekompajliranja, ali ga je relativno lako rastumačiti “golim okom”.

Česta je i tehnika davanja jako dugačkih imena klasama da bi se onemogućio dekompajler da ispravno barata sa takvim nazivima klasa.

Posebni slučajevi su delovi koda koji se nalaze u .so (linux ekvivalent .dll-u) fajlovima. Naime tu se radi o mašinskom kodu koji se ne može dekompajlirati kao standardni java kod, već samo disasemblirati, a tako dobijen asemblerski kod je mnogo zahtevniji za analizu. U mnogim aplikacijama kritični delovi koda koji se odnose na npr. licenciranje često se nalaze u njima. Taj kod je pisan na C ili C++ jeziku i kompajliran direktno u ARM mašinski kod. Izuzev korišćenja skupih disasamblera (IDAPro i sl)[3], može se na linux-u koristiti gcc toolchain (objdump utility).

Jako često programi primenjuju i statičku samo-verifikaciju. Naime po završetku kompajliranja, svaka klasa pojedinačno ili sve klase ukupno rezultiraju nekim ImeKlase.class fajlom. Program u toku izvršavanja može da pristupi svakom od tih fajlova i da proveri checksum sadržaja svake klase ponaosob ili svih klasa ukupno i da detektuje i najmanju izmenu korišćenjem MD5, CRC32 ili sličnih kontrolnih algoritama koji su već standardno ugrađeni u Java bibliotekama[5]. U slučaju da se očekivani checksum razlikuje od očekivanog, to je siguran znak programu da je neka klasa menjana

pa rekompajlirana, i to može rezultirati prekidom rada programa, ukidanjem nekih funkcionalnosti itd.

Postoje i aktivne metode za detektovanje debugging-a aplikacije, korišćenjem Android API-a.

Sve što je potrebno da se detektuje debugging koji je u toku dok se aplikacija izvršava je sledeći kod:

```
boolean isBeingDebugged = android.os.Debug.isDebuggerConnected()
```

Pa u zavisnosti od rezultata program može preusmeriti tok svog izvršavanja tako da se kritični delovi koda koji se žele zaštititi nikada ne izvrše. Na primer aplikacija tada neće vršiti komunikaciju sa internet serverom koja može biti presretnuta i analizirana u vreme izvršavanja[9][10].

Može se međutim koristiti i malo sofisticiranija tehnika za detektovanje aktivnog debugger-a. Naime ako je debugger aktivan, svaki android proces može da se konektuje na isti kroz Android API. Ta operacija traje od pola sekunda pa naviše u zavisnosti od brzine hardvera, i broja aktivnih procesa na uređaju. Međutim, ako debugger nije aktivan, taj proces se neće uopšte dešavati, i funkcija konektovanja sa debugger-om će okončati svoje izvršavanje virtuelno trenutno, dakle za vreme kraće od 1mS. Na listingu br. 2. je dat konkretan primer:

```
static boolean detect_waitForDebugger(){
    WaitForDebuggerThread thread=new
    WaitForDebuggerThread() ;
    thread.start();
    long start_ts=Calendar.getInstance().getTimeInMillis()/1000;
    long end_ts;
    do{
        end_ts=Calendar.getInstance().getTimeInMillis()/1000;
        long duration=end_ts-start_ts;
        if(duration>1) return false;
    }
    while(!WaitForDebuggerThread.done) ;
    return true;
}
Public void run(){
    Debug.waitForDebugger();
    done=true;
}
```

*Listing 2. Java programski kod za detekciju debug sesije.*

Jedna izuzetno atraktivna metoda koja se koristi kod zaštita licenciranih aplikacija od piraterije je “filovanje” manifesta aplikacije, tako da se originalna (ne crack-ovana) aplikacija izvršava na jedan način, a verzija koja je dekompajlirana pa ponovo kompajlirana na drugi. Naime, moguće je “poturiti” programsku klasu u manifest aplikacije tako da je android neće uopšte “konstatovati”, ali ako se program dekompajlira i posle ponovo kompajlira, zbog takvog sadržaja originalnog manifesta, rezultirajuća (crack-ovana) aplikacija će izvršavati kod iz te klase. To jasno ilustruje sledeći primer:

```
<application android:name="zastita.class">
<activity android:name=
"com.domen.neki.primer.MainActivity">
<intent-filter>
<action android:name="android.intent.action.MAIN" / >
</intent-filter >
</activity>
</application>
```

*Listing 3. Manifest fajl sa zaštitnom klasom*

Ovakav manifest će se normalno izvršavati na Android OS-u. Tj. Klasa “zastita” se nikada neće pokretati. Međutim, ako se program dekompajlira i (bez izmene ili sa nekom izmenom) ponovo prekompajlira korišćenjem APKTool-a, APKTool će revnosno pročitati definiciju te zaštitne klase i kada bude rekreirao manifest aplikacije, automatski će je ubaciti, tako da je Android više neće ignorisati.

Rezultat toga će biti da će se kod iz te klase izvršavati samo na crack-ovanoj aplikaciji, a onda je na autoru da bude kreativan da li će aplikacija da se “sruši”, ili jednostavno da ostane bez neke ključne funkcionalnosti i sl.

## ZAKLJUČAK

Svaki Android program je, osim ako se koriste posebne tehnike obfuskacije izvornog koda, ili naknadna obfuskacija apk paketa, direktno reverzibilan u originalni izvorni kod, sa izvornim imenima klasa, metoda i promenljivih. Ovo se može postići veoma jednostavno korišćenjem brojnih dostupnih alata specijalno pravljenih za tu namenu.

Ovo je as aspekta autora komercijalnih programa veliki rizik, i na tržištu postoji veliki broj alata koji služe za zaštitu izvornog koda obfuskacijom, pošto je reverzni inženjering/dekompajliranje java/dalvik bajtkoda nemoguće sprečiti.

Osim korišćenjem eksternih alata za obfuskaciju koda, u radu su prikazani i primeri karakterističnih metoda koje se mogu primeniti direktno u izvornom kodu android projekta, kao i metode za statičku proveru verodostojnosti klasa izvršnog koda, metode za detektovanje dinamičke analize (debugging), te sprečavanje ili otežavanje iste.

Može se uočiti kontinualan trend u unapređenju (kontra)tehnika zaštite izvornog koda i kontra-kontra tehnika za prevazilaženje tehnika zaštite.

Potencijalno je zabrinjavajuće što je moguće maliciozni kod injektovati unutar neke poznate aplikacije, i takvu aplikaciju dalje distribuirati korisnicima koji će smatrati da koriste standardnu dobro poznatu aplikaciju, nesvesni malicioznog koda koji takođe radi u pozadini.

Taj maliciozni kod, bilo samostalno ili unutar neke aplikacije domaćina takođe će koristiti tehnike koje će sprečiti pre svega njegovo otkrivanje, te analizu i eliminisanje, što generiše potrebu za još kvalitetnijim i sofisticiranijim tehnikama zaštita android aplikacija, kao i tehnika za analizu koda i mogućnost njegove izmene.

Ovaj segment ima sve veću važnost na tržištu android aplikacija, i sigurno će broj malicioznih aplikacija i broj bezbednosnih alata za Android biti značajno uvećan, i standardno sveprisutan kao npr. virusi i anti virusni programi koji su postali deo svakodnevnice u svetu PC računara.

## **LITERATURA**

- [1] Javed Absar: "Programming for the Android Dalvik Virtual Machine", 2007.
- [2] Godfrey Nolan: "Decompiling Android", APress 2012.
- [3] M. Sikorski, A. Honig: "Practical Malware Analysis", No Starch Press 2012.
- [4] X.T. Li, S. Ren, W. Cheng, L.S. Xiang, X.Y. Liu: "SmartPhone and Privacy Protection", Pervasive Computing and the Networked World: Joint International Conference, ICPCA/SWS 2013
- [5] Cay S. Horstmann, G. Cornell: "Core Java Volume II", Prentice Hall, 2012.
- [6] Apvrille A, Nigam R.: "Obfuscation in Android malware, and how to fight back", Virus Bulletin 2014.
- [7] Anubis online Tool: <http://anubis.iseclab.org/>
- [8] Bruce Schneier "Applied Cryptography", Wiley Publishing 2007. (268)
- [9] Nikolay Elenkov: "Android Security Internals: An In-Depth Guide to Android's Security Architecture", No Starch Press 2014. (286,287)
- [10] S. Davidoff, J. Ham, „Network Forensics“, Prentice hall 2012.

## РАЗВОЈ ОБЛИКА КОМУНИКАЦИЈЕ ИНСПЕКЦИЈЕ РАДА И ДРУГИХ ЛИЦА

Љиљана Стојишић<sup>1</sup>

### РЕЗИМЕ

Комуникација, као облик размене информација, у савременим токовима, представља полазну основу развоја и унапређења свих сегмената друштвеног живота. У области рада, у оквиру које се остварују права и обавезе у вези са радним процесом, делују бројни чиниоци. Њиховим повезивањем и међусобним утицајем доприноси се бољој имплементацији радних стандарда. Због тога, инспекција рада, као један од кључних чинилаца у овој области, треба да проналази што ширу палету комуникационих средстава путем којих ће, са једне стране, прикупљати потребне информације, а са друге стране, вршити утицај на остале чиниоце, са циљем правилне имплементације прописа у области рада.

*Кључне речи: радни стандарди, комуникација, инспекција рада, информације*

### DEVELOPMENT OF COMMUNICATION FORMS OF LABOR INSPECTION AND OTHER PERSONS

#### ABSTRACT

Communication, as a form of exchange of information, in the latest developments, represents a starting point of development and improvement in all segments of society. У области рада, у оквиру које се остварују права и обавезе у вези са радним процесом, делују бројни чиниоци. In the field of labor, within which the rights and obligations in relation to the work process are achieved, there are numerous factors in action. Њиховим повезивањем и међусобним утицајем доприноси се бољој имплементацији радних стандарда. Their interconnection and mutual influence contributes to a better implementation of labor standards. Због тога, инспекција рада, као један од кључних чинилаца у овој области, треба да проналази што ширу палету комуникационих средстава путем којих ће, са једне стране, прикупљати потребне информације, а са друге стране, вршити утицај на остале чиниоце, са циљем правилне имплементације прописа у области рада. Because of this, the labor inspection, as one of the key factors in this area, needs to find the widest range of communication tools through which it will, on one side, collect the necessary information, and on the other side, exert influence on other factors, with the aim of proper implementation of labor regulations.

*Key words: labor standards, communications, labor inspection, information*

#### УВОД

Добра комуникација данас представља једну од кључних чинилаца успешног развоја свих сфера друштвеног живота. Односи који се успостављају, преко различитих облика комуникације, поспешују ширење интересовања и знања о различитим појавама, што може утицати и на већи степен имплементације прописа који се на овај начин приближавају широј популацији.

Када је у питању област рада у њој учествује велики број субјеката који на различите начине сагледавају своју улогу у систему и свој утицај на друге чиниоце. Њиховим повезивањем, кроз међусобну комуникацију, могуће је боље синхронизовање акција свих чинилаца у правцу доприноса имплементацији радних стандарда. Развој савремених средстава комуникације значајно доприноси овим процесима.

Инспекција рада, као административни механизам заштите радних стандарда, има директан утицај на степен имплементације радног законодавства и усмеравање активности послодаваца, као носилаца привредних активности и

---

<sup>1</sup> Министарство за рад, запошљавање, борачка и социјална питања, Инспекторат за рад, Одељење инспекције рада у Новом Саду

централних чинилаца у систему радно-правне заштите запослених, али и других чинилаца, који делују у овом систему.

Са обзиром на значај утицаја инспекције рада на друге чиниоце у систему радно-правне заштите, као кључно, поставља се питање инструментата њеног утицаја и развоја облика комуникације у правцу његовог повећања. У том смислу, предмет овог рада биће истраживање односа које успоставља инспекција рада са другим чиниоцима у области рада и развоја облика комуникације, као инструмената утицаја на друге чиниоце.

## **1 ОДНОС ИНСПЕКТОРА РАДА И ДРУГИХ ЛИЦА**

Између инспектора рада и других лица стварају се директни и индиректни односи, који су у вези са основном функцијом инспекције рада – надзором над применом прописа у области радног законодавства. У том смислу, директан однос се успоставља између инспектора рада и учесника у управном поступку, а индиректан однос између инспектора рада и других лица са којима је потребно успоставити комуникацију ради бржег и ефикаснијег остваривања основне функције инспекције рада.

Основни однос, који се успоставља при сваком инспекцијском надзору, ког врши инспектор рада, је његов однос са странкама у управном поступку. Овај однос треба да буде такав да обезбеди несметано извођење свих потребних доказа и утврђивање чињеничног стања. Као странка у управном поступку, који води инспектор рада, може се појавити запослени, или послодавац, или оба поменута лица истовремено.

Током инспекцијског надзора, инспектор рада је дужан да поштује начела општег управног поступка, као и друга утврђена начела, правила и процедуре, те да према учесницима у поступку поступа професионално, љубазно и пристojно, уз поштовање личности и достојанства сваког лица. Задатак је инспектора рада да утврди све одлучне чињенице, како би правилно и потпуно сагледао чињенично стање и у складу са тим предузео одговарајуће мере. Да би инспектор рада овај задатак могао да изврши неопходна је његова сарадња, пре свега са странкама, али и са другим учесницима у управном поступку поступка, као што су: представник синдикалне организације, лице за безбедност и здравље на раду, представник запослених, сведоци, вештаци, тумачи и друга лица.

Лица која учествују у управном поступку који води инспектор рада дужна су да инспектору рада омогуће несметано вршење послова, ставе на увид потребна документа и предмете и пруже другу тражену помоћ [1].

Инспекција рада у свом деловању, поред учесника у управном поступку, сарађује и са другим лицима, органима и организацијама са циљем прикупљања свих релевантних информација и учествовања у свим активностима које могу допринети бољој имплементацији прописа у области рада. У том смислу успостављају се односи између инспекције рада и: других органа државне управе, правосудних органа, синдикалних организација и удружења послодаваца, службе медицине рада, Заштитника грађана, организација за пензијско, инвалидско и здравствено осигурање запослених, Националне службе за запошљавање, научних и стручних установа, медија и др.

Са свим поменутиим, и другим, органима, организацијама и лицима, Инспекција рада успоставља различите облике сарадње који подразумевају међусобну комуникацију.



## **II ОБЛИЦИ КОМУНИКАЦИЈЕ ИНСПЕКЦИЈЕ РАДА СА ДРУГИМ ЛИЦИМА И ЊИХОВ РАЗВОЈ**

Као што смо видели у претходном излагању инспекција рада ступа у односе са свим чиниоцима који делују у области рада. Облик и начин комуникације међу њима показује степен спремности на сарадњу и на шири концепт сагледавања могућности примене радних стандарда. У основи, са обзиром да је инспекција рада део управног система, за њу је карактеристично комуницирање управним средствима. Међутим, у новонасталим приликама, то свакако није довољно, те се траже нови облици комуникације који би више и брже допринели побољшању стања на пољу примене радног законодавства [2]. У том смислу можемо разликовати традиционалне облике комуникације и нове – савремене инструменте.

### **2.1. Традиционални облици комуникације**

Ови облици комуникације познати су од формирања службе инспекције рада, као управног механизма заштите радних стандарда. Они су утврђени прописима и правилима поступања ове службе и односе се на сам карактер управне функције, која се остварује пред инспекцијом рада. Традиционални облици комуникације проистичу из установљеног система државне управе и општег управног поступка.

#### **2.1.1. Основни облици комуникације карактеристични за управни поступак**

За управни поступак и деловање инспектора рада у њему карактеристични су следећи основни облици комуникације:

- подношење поднесака заинтересованих лица за вршење инспекцијских надзора,
- утврђивање чињеничног стања узимањем изјава,
- усмена комуникација између учесника у управно поступку,
- управни акти након спроведеног поступка: решења, закључци итд.
- акти о покретању казnenих поступака – пријаве према органима гоњења и др. [3].

Представке упућене инспекцији рада од стране запослених, послодаваца, њихових удружења, заинтересованих грађана, других државних органа итд., које указују на пропусте у примени одредаба прописа у области радних односа или безбедности и здравља на раду, представљају за инспекцију рада извор сазнања на бази ког, не откривајући извор сазнања, инспектор рада поступа по службеној дужности и предузима мере на које је овлашћен. Овде посебно наглашавамо обавезу инспектора рада да чува као службену тајну извор информације, јер се на тај начин штити лице које је указало на пропусте од евентуалних последица које би могле уследити деловањем послодавца, или другог лица због обраћања инспекцији рада [4]. То се нарочито односи на ситуацију кад је извор сазнања запослени, који је уочио да послодавац не поступа у складу са прописима и о томе обавестио инспекцију рада. Обавеза је инспектора рада да подносиоца представке обавести о утврђеном чињеничном стању и предузетим мерама, уколико их је било. Подносилац представке у овом смислу је неоткривени извор информација а не странка у управном поступку. Странка у поступку је послодавац и сваки управни акт који инспектор рада донесе односи се на њега као странку, а не на подносиоца представке. У том смислу специфичан је однос инспектора рада и лица које је извор информације. Овај однос се темељи на међусобном пружању информација без

укључивања подносиоца представке у сам ток управног поступка. Наравно, као заинтересовано лице и лице које има правни интерес, подносилац представке има право да изврши увид у списе предмета и у потпуности се информише о свим битним чињеницама које је утврдио инспектор рада. Иако је основно правило да извор информације инспектору рада мора бити познат у појединим случајевима је потребно поступити и по анонимним пријавама. Разлог томе је осетљивост материје коју контролише инспектор рада, нарочито када је у питању откривање рада „на црно“. У том смислу Инспекторат за рад је огласио могућност анонимног пријављивања сазнања о раду „на црно“ радно ангажованих лица. Разлог томе је претпоставка да лица која раде на црно не желе да открију свој идентитет, због страха од губитка посла, али имају јасан интерес и жељу да заснују радни однос, па се и путем анонимне пријаве могу обратити подручним јединицама инспекције рада. Руководиоци организационих јединица инспекције рада организују рад инспектора рада у смислу контроле по анонимним пријавама које се односе на рад „на црно“ по свакој оваквој пријави. Вишегодишња пракса инспекције рада у погледу пријема анонимних пријава и поступања по њима показала се као корисна, јер се на овај начин шире сазнања инспекције рада о кретању рада „на црно“ и омогућава њено ефикасније сузбијање. Провером информација из ових пријава у највећем броју случајева инспектор рада открива радно ангажовање лица без закључених уговора о раду или других уговора у складу са законом, што несумњиво указује на оправданост овог вида комуникације грађана са инспекцијом рада.

Комуникација, која се упоставља током самог инспекцијског надзора везана је за учеснике у управном поступку. Сви учесници у овом поступку имају право и обавезу да усменом и писаном комуникацијом са инспектором рада допринесу утврђивању одлучних чињеница и правилној имплементацији радних стандарда. Овај облик комуникације често је најзначајнији, јер он омогућава, како прикупљање података кроз размену информација са учесницима у поступку, тако и непосредно опажање инспектора рада.

Након спровођења инспекцијског надзора, и утврђивања свих релевантних чињеница, инспектор рада приступа издавању аката, који треба да допринесу побољшању стања у примени прописа у области рада и отклањању утврђених недостатака и неправилности код послодавца код ког је вршен инспекцијски надзор. У том смислу комуникација се одвија:

- са послодавцем – коме се упућују управни акти (решења, закључци, налози и сл.),
- са подносиоцем захтева према инспекцији рада, или подносиоцем иницијативе за вршење инспекцијског надзора – који се обавештавају о утврђеним чињеницама и предузетим мерама и
- са огранима гоњења – уколико дође до иницирања казних поступака.

Од свих учесника у управном поступку, за инспектора рада, најзначајније је развити добру комуникацију са послодавцем, јер је он главни чинилац остваривања права запослених у области рада. Послодавац, међутим, и без обзира на огранизовање инспекцијских надзора треба да комуницира са инспекцијом рада, што му може помоћи у правилној примени прописа и управо је то поље на коме треба развијати нове облике комуникације и пословне сарадње. Послодавац према инспекцији рада има и одређене обавезе, које подразумевају комуникацију, које проистичу из неопходности информисања инспекције рада о одређеним догађајима и радњама, нарочито у области безбедности и здравља на раду, као на пример:

- обавеза послодавца да одмах, а најкасније у року од 24 часа од настанка, усмено и у писменој форми пријави надлежној инспекцији рада и надлежном органу за унутрашње послове сваку смртну, колективну или тешку повреду на раду, повреду на раду због које запослени није способан за рад више од три узастопна радна дана, као и опасну појаву која би могла да угрози безбедност и здравље запослених.
- Обавеза послодавца да, најкасније у року од три узастопна радна дана од дана сазнања, пријави надлежној инспекцији рада професионално обољење, односно обољење у вези са радом запосленог.
- Обавеза послодавца да најмање 8 дана пре почетка рада надлежну инспекцију рада обавести о почетку свог рада и сл. [5].

### 2.1.2. Пријем странака и давање мишљења

Као део органа државне управе инспекција рада има обавезу да организује пријем странака [6]. У том смислу свака организациона јединица инспекције рада одређује време у које заинтересована лица могу, у просторијама инспекције рада, добити информацију о надлежностима овог органа, правима, обавезама и одговорностима запослених и послодаваца, начинима остваривања појединих права, органу који врши надзор над радом инспектора рада, могућностима притужби на рад инспектора рада и сличним питањима. Ово је један од начина остваривања начела пружања помоћи странкама.

Пријем странака и непосредни разговор између инспектора рада и запосленог или послодавца има троструки значај:

1. са једне стране, заинтересовано лице се може информисати о начину правилне примене прописа у области рада и евентуално решити дилеме о конкретној правног ситуацији, те тако избећи погрешну примену прописа,
2. са друге стране, инспектор рада добија информације о најчешћим дилемама које имају послодавци и запослени, што може указивати на недовољну прецизност прописа и потребу његове промене, те може иницирати одговарајуће поступке у правцу законодавних активности и
3. са треће стране, могућност непосредног контакта са инспекторима рада даје сигнал послодавцима и запосленима да инспектор рада нема само надзорну функцију, већ делује и превентивно са циљем да, кад год је то могуће, допринесе смањењу ризика од кршења прописа, а не само да санкционише њихово кршење, што јача поверење у институције.

На захтев физичког, или правног лица, органи државне управе дужни су да дају мишљења о примени одредаба закона и других општих аката. У том смислу, Министарство за рад, запошљавање, борачка и социјална питања даје мишљења у погледу примене Закона о раду и Закона о безбедности и здрављу на раду, као и других закона и подзаконских аката који се односе на област радних односа и безбедности и здравља на раду. Ако се ради о примени Закона о раду и питањима из области радних односа мишљења министарства даје посебна служба у оквиру Сектора за рад.<sup>2</sup> Када је у питању примена Закона о безбедности и здрављу на раду и питања из ове области мишљења министарства даје Управа за безбедност и здравље на раду.<sup>3</sup> Дакле, ово није активност коју врше инспектори рада, они могу и

<sup>2</sup> Служба се налази у Београду, на адреси Немањина број 22-26. којој се заинтересовани могу обратити писаним путем

<sup>3</sup> као орган у саставу Министарства за рад, запошљавање, борачка и социјална питања формиран ради обављања послова државне управе са циљем унапређивања и развоја безбедности и здравља на раду, односно смањења повреда на раду, професионалних обољења и обољења у вези са радом.

треба да пружи савет сваком заинтересованом лицу у погледу начина и могућности остваривања права из области рада, али не и да дају званична тумачења и мишљења у погледу примене одредаба прописа у чијој имплементацији учествују.

### **2.1.3. Притужбе странака на рад инспектора рада**

Свака странка и друго лице, које је незадовољно радом инспектора рада, или његовим односом, има право да поднесе притужбу [7]. Са обзиром да је инспекција рада организована на принципу вертикалне хијерархије постоји могућност притужбе на рад сваког лица у овом низу. Основно је правило да се притужбе подносе „по реду“ од нижег ка вишим нивоима одговорности и овлашћења. У том смислу, лице које је незадовољно радом инспектора рада може уложити притужбу, на његов рад или његово понашање, руководиоцу организационе јединице у којој тај инспектор ради (начелнику одељења, шефу одсека или руководиоцу групе). Руководилац организационе јединице је дужан да размотри наводе из притужбе, предузме законом прописане мере и подносиоца притужбе обавести о предузетим активностима. Лице које је незадовољно поступком руководиоца унутрашње организационе јединице инспекције рада може упутити притужбу директору Инспектората за рад. Лице незадовољно поступком директора Инспектората за рад може своју притужбу упутити министру ресорног министарства.

Могућност указивања на грешке у поступању инспектора рада даје другим учесницима у поступку сигнал да се не ради о систему који почива на индивидуалним захтевима, већ на утврђеном систему који има своја унутрашња правила која морају поштовати сви носиоци јавних овлашћења.

### **2.1.4. Решавање сукоба надлежности**

Кад инспектор рада прими поднесак који указује на повреду одредаба прописа над којим надзор врше друге инспекцијске службе, без одлагања ће исти доставити надлежном органу за вршење надзора и о томе обавестити подносиоца поднеска у складу са правилима општег управног поступка. Уколико дође до сукоба надлежности између појединих органа управе он се решава применом правила општег управног поступка.

Старање о надлежности, од стране самог инспектора рада и његова обавеза да предузме све активности како би и иницијативе, које нису у његовој надлежности, што пре дошле пред органе надлежне за њихово решавање, доприноси правној сигурности грађана и ефикаснијем функционисању управних механизма. У том смислу између органа државне управе треба да се успостављају што флексибилнији облици комуникације, како би се подигла ефикасност система у целини и како би грађани што пре успели да заштите своја права.

## **2.2. Развој облика комуникације**

Правила општег управног поступка, о којима смо говорили, и данас су темељ свих односа, који се успостављају између инспектора рада и других лица. Међутим, настале промене на економском, политичком, социјалном, културном и многим другим пољима, условиле су и промене у структури запослености, нове организационе облике привредних активности, експанзију флексибилних форми

радног ангажовања и друге појаве, које са собом носе и потребу успостављања брже, ефикасније и економичније комуникације свих чинилаца у области рада. У том смислу започео је процес увођења савременијих облика комуникације и у рад инспектора рада кроз: размену информација путем електронске поште, постављање web сајта, формирање регистара и база података и њихово повезивање са другим органима и организацијама, организовање медијских кампања итд.

### 2.2.1. Електронска пошта

Као вид комуникације инспекције рада са заинтересованим лицима електронска пошта има значајне предности над „традиционалним“ видовима писане комуникације и слања поднесака поштом. Основне предности су у брзини комуникације и умањењу трошкова (за штампање, отпремање и експедовање материјала). Међутим, са обзиром на развој информационих технологија у нашој замљи и техничку опремљеност, овај вид комуникације још увек не може бити доминантан. За сада комуникација у овом смислу је карактеристична за размену информација у оквиру система Министарства за рад, запошљавање, борачка и социјална питања (кроз интерну комуникацију) и могућност послодаваца да електронским путем инспекцији рада доставе информације о:

- повредама на раду или
- почетку рада послодавца,
- као и за могућност свих заинтересованих лица да на овај начин инспекцији рада упуте иницијативу за вршење инспекцијског надзора.

Иако овај облик комуникације није доминантан, он се показао као веома користан у ситуацијама кад је потребно брзо размењивање информација као на пример:

- уколико се догоди повреда на раду послодавац може одмах о томе обавестити инспекцију рада, што је веома важно, јер од правовремености информације највише зависи будућа активност инспекције рада и правилност њеног поступања. Са обзиром да је рок одређен послодавцу за пријављивање повреде на раду кратак (24 часа од догађаја), то је могућност обавештавања инспекције рада путем електронске поште за њега значајно олакшање,

- у другим случајевима када је важна хитност у поступању, нпр. код организовања штрајка запослених и потребе за интервенцијом инспекције рада, ванредним ситуацијама код послодаваца и сл.

- у току покренутих поступака пред инспекцијом рада када је потребна брза размена информација између инспектора рада – подносиоца пријаве – послодавца и евентуално трећих лица итд.

### 2.2.2. Web site

Развој интернета, као споја медија, рачунара и телекомуникација, променио је поглед на свет и наметнуо се као технолошка иновација која константно трансформише све облике друштвеног живота. Веб сајт, као место на интернету, пружа могућност промоције одређених активности и пласирања информација значајних за шири круг заинтересованих лица. У том смислу на веб сајту Министарства за рад, запошљавање, борачка и социјална питања<sup>4</sup> могу се пронаћи основне информације и о:

- организацији Инспектората за рад и контактима свих организационих јединица инспекције рада,

---

<sup>4</sup> [www.minrzs.gov.rs](http://www.minrzs.gov.rs)

- основним прописима у области рада,
- активностима инспекције рада и сл.

Овај вид комуникације је веома значајан, јер је употреба интернета у експанзији, па све већи број, потенцијалних корисника услуга инспекције рада, информације тражи у оквиру ове мреже, што пружа могућност пласирања одређених података и вршење утицаја на значајан број субјеката, без непосредне интервенције и ангажовања инспекцијских служби. Управо овај облик комуникације може у будућности значајно олакшати рад инспекторима рада, уколико се Веб сајт Инспектората за рад употпуни информацијама значајним за имплементацију радног законодавства, какве би могле бити:

- упутства за поступање у одређеним ситуацијама и при примени конкретних радно-правних института,
- чек листе за проверу степена имплементације прописа,
- упутства за сачињавање аката и сл.

### **2.2.3. Регистри и евиденције**

Ради праћења појава значајних за сагледавање нивоа примене прописа, пред већином органа државне управе, воде се интерни регистри и евиденције. Оне су битне како за органе који их воде, тако и за друге органе, организације и лица, који могу извршити увид, или затражити информацију садржану у регистру или евиденцији.

Када је реч о инспекцији рада у окружним подручним јединицама, најчешће се воде регистри:

- формираних предмета по областима деловања за сваког инспектора рада и
- примљених пријава и других поднесака запослених или заинтересованих лица.

Ове регистре обично воде писарнице управних округа за потребе организационих јединица изван седишта инспекцијских органа и они се воде и чувају по правилима канцеларијског пословања.

Поред тога већина организационих јединица инспекције рада води и интерне евиденције о:

- примљеним пријавама повреда на раду,
- достављеним пријавама почетака обављања делатности,
- вођеним прекршајним и кривичним поступцима
- спроведеним активностима инспектора рада и сл.

Вођење регистара и евиденција је веома значајно, како за саме инспекторе рада, који могу да исте анализирају и уоче одређене појаве које сигнализирају на потребу другачијег поступања или организовања активности, тако и за потенцијалне странке пред инспекцијом рада и друге органе и организације, који могу имати правни интерес за одређеним информацијама садржаним у регистрима или евиденцијама.

### **2.2.4. Повезивање база податка**

Базе податка садржане у регистрима и евиденцијама које воде органи и организације могу садржати информације које су веома значајне за организовање активности или предузимање мера других органа и организација. Због тога се све више користе различити облици повезивања база података. За инспекцију рада од изузетног значаја су подаци о:

- повредама на раду које се евидентирају у Фонду за здравствено осигурање,

- почетку извођења грађевинских радова који се евидентирају у општинским или градским грађевинским инспекцијама,
- пријавама на обавезно социјално осигурање које се евидентирају у Централном регистру,
- регистрованим привредним субјектима које води Агенција за привредне регистре,
- обвезницима плаћања доприноса по основу остварених зарада које воде пореске службе и сл.

Са сваким од ових органа и организација развијене су одређени механизми комуникације који оногућавају инспекторима рада прибављање потребних информација.

### **2.2.5. Медијске кампање**

Са повећаним интересовањем јавности за област рада инспектори рада све чешће долазе у ситуацију да медији, или друга лица која нису учесници поступка, захтевају одређене информације у вези са деловањем инспекције рада у конкретним случајевима. Решавање питања доступности информација у вези са деловањем инспекције рада је веома значајно са две тачке гледишта. Прва је везана за заштиту идентитета лица која се обрете инспекцији рада и заштиту пословне тајне послодавца, а друга је везана за интерес јавности да сазна одређене информације и њен све снажнији утицај да кроз медијску изложеност критици, или похвали, усмерава деловање одређених субјеката у делу примене прописа у области рада. Шта ће представљати информацију од јавног значаја, а шта тајну за јавност, уређује свака земља својим прописима водећи рачуна о приватним и јавним интересима, као и вредностима које се штите. При дефинисању ових питања, посебно треба водити рачуна о информацијама везаним за пословне тајне послодаваца и заштиту идентитета лица која се обраћају инспекцији рада пружајући информације, јер су ови подаци заштићени по међународним актима и не могу бити предмет информације од јавног значаја. Међутим, поред поменутих података, јавност је често заинтересована и за детаље из инспекцијских надзора, нарочито у погледу података о томе шта је инспектор рада утврдио а шта предузео приликом вршења инспекцијског надзора поводом повреде на раду, штрајка запослених, радног ангажовања лица, права “осетљивијих” категорија запослених и сл. Националним прописима требало би детаљније прецизирати врсту и обим информација које се могу пружити јавности, као и моменат када се могу пласирати, како би се успоставио баланс између права на заштиту која имају учесници у поступку инспекцијског надзора, актуелности информација и интереса јавности.

Најзад, медији су препознати као доминантан инструмен т деловања на свест послодаваца и запослених, посебно оних који немају широке могућности за прикупљање потребних информација (као што су носиоци личног рада, мала предузећа, запослени у колективима где нема синдикалног организовања, мигранти, сезонски радници и др.). Медији као моћно средство утицаја, долазе и до оних лица која инспектори рада тешко могу срести (због ограничених ресурса или зато што се та лица крију), те се путем медијске кампање може деловати и на њихову свест. Због тога је неопходно у активности инспекције рада укључити и ово средство.

## **III ЗАКЉУЧАК**

Са обзиром на ограниченост ресурса инспекције рада и тенденцију ширења области њеног деловања, од ње се данас очекује утврђивање јасних

приоритета, тако да са органиченим ресурсима постигне што боље ефекте. Због тога се улога инспекције рада не завршава деловањем на послодавца, код ког се врши инспекцијски надзор, већ се од ње очекује и деловање на широк круг потенцијалних корисника (других послодаваца и запослених, њихових организација, удружења и др.) кроз различите облике активности и мера утицаја.

У том смислу потребно је пронаћи што шире могућности за комуникацију са потенцијалним корисницима. На овом пољу савремене инспекције рада покушавају да пронађу што ефикасније канале утицаја на послодавце и запослене, њихове организације и друга заинтересована лица у области рада, како би, без инспекцијских надзора, што шири круг лица био информисан о правима и обавезама у области рада. У ту сврху користе се писани материјали, информације доступне на web сајтовима, пласирање информација путем медија, подела штампаних материјала, организовање едукативних састанака са већим бројем послодаваца и запослених, ширење примера добре праксе, медијске кампање и сл.).

Јавност је у данашње време много боље информисана о свим питањима, па и о питањима у области рада и заштите појединачних права запослених. Она више није само пуки посматрач збивања, већ и моћан чинилац који усмерава пут промена. Развој информационих технологија, доступност информација и медијска заинтересованост за сферу рада је добар тренд који ствара својеврсни притисак на све актере у овој области да дају пуни допринос имплементацији радних стандарда, смањењу броја повреда на раду и оштећења здравља запослених, као и побољшању услова рада.

Кад је у питању деловање инспекције рада савремени трендови не значе да она, као орган управе, треба да одустане од административних инструмената утицаја, већ значи да је неопходно, поред ових инструмената, проналазити и развијати нове облике комуникације који могу допринети повећању њене ефикасности.

#### **IV ЛИТЕРАТУРА**

- [1] чл. 29. ст. 2. Закона о државној управи „Службени гласник РС“ број 20/92, 6/93, 48/93, 53/93, 67/93, 48/94, 49/99, 79/2005, 101/2005 и 87/2011)
- [2] Wolfgang Frhr. von Richthofen “Инспекција рада – Водич за професију Инспектора рада”, Министарство рада, запошљавања и социјалне политике Републике Србије, Београд 2005., стр. 78. и даље
- [3] Закон о општем управном поступку “Службени лист СРЈ“ број 33/97 и 31/2001 и „Службени гласник РС“ број 30/2010
- [4] члан 15. Конвенције МОР број 81 о инспекцији рада у индустрији и трговини из 1947. године и члан 20. Конвенције МОР број 129 о инспекцији рада у пољопривреди из 1969. године
- [5] члан 50 и 18. Закона о безбедности и здрављу на раду „Службени гласник РС“ број 101/2005
- [6] чл. 82. Закона о државној управи „Службени гласник РС“ број 79/2005, 101/2007, 95/2010 и 99/2014
- [7] *ibidem* члан 81.



## СЕРТИФИКАЦИЈА ПО EUROPEAN COMPUTER DRIVING LICENCE СТАНДАРДУ

Андреја Тошић<sup>1</sup>  
andrija.tomic@vipos.edu.rs

### РЕЗИМЕ

European Computer Driving Licence (ECDL) је међународно препознатљив стандард познавања рада на рачунару и представља критеријум за оцењивање способности крајњих корисника рачунара. Достизање ове квалификације се све више усваја као стандард на основу кога послодавци процењују способност коришћења рачунара тренутног и потенцијалног особља и на основу кога запослени могу увећати своје шансе у каријери, а незапослени увећати шансе за запошљавање, како у земљи, тако и у иностранству.

У раду су приказани резултати сертификације студената Високе пословне школе у Ваљевоу и њихова оспособљеност за активно учествовање у информатичком друштву и примену рачунара у пословном окружењу по ЕЦДЛ стандарду.

*Кључне речи: сертификација; ЕЦДЛ стандард; резултати студената.*

## CERTIFICATION BY THE EUROPEAN COMPUTER DRIVING LICENCE STANDARD

### ABSTRACT

European Computer Driving Licence (ECDL) is an internationally recognised computer literacy standard which represents a criterion for assessing the competencies of computer users. Obtaining this qualification is becoming increasingly important, since it is being accepted by employers as a standard for assessing the computer competencies of both current and potential employees. In addition, it can enhance employability or career prospects at both national and international levels.

This article presents the certification results for the students of High Business School of Vocational Studies Valjevo and their capacity to actively participate in the informatics society and the computer usage in the business environment by ECDL standard.

*Keywords: certification, European Computer Driving Licence standard, results of students.*

### УВОД

Време у којем живимо означава информатичку револуцију која на велика врата у наш живот уводи рачунар техничко средство јединствено по својим карактеристикама, могућностима и намени. Готово да се у историји човечанства није појавио технолошки проналазак који је нашао тако широку примену и у толикој мери изменио живот људи као што је то случај са рачунаром. Рачунари се употребљавају у пословном и административном окружењу, индустрији, малопродаји, школству, здравству, у владиним установама и јавној управи у кући и у готово сваком аспектима свакодневног живота. Из наведеног где се све употребљавају рачунари, лако је закључити да се у друштву у којем живимо рачунари много користе и да велики део робе коју трошимо, или услуга које користимо, не би били на располагању без рачунара. Свиђало се то нама или не, живимо у рачунарском добу, информатичком добу или дигиталном добу, а наше друштво може се оправдано назвати **информатичко друштво**. Суштина ове тврдње јесте да се нова вредност у друштву ствара на основу информација. У тој новој економији, рачунари играју суштинску, централну улогу.

European Computer Driving Licence (ECDL) или Европска компјутерска возачка дозвола, је међународно признати сертификат сачињен од седам релевантних области (модула) из информационих технологија. Стицањем ЕЦДЛ

---

<sup>1</sup> Висока пословна школа струковних студија Ваљево

сертификата, корисник усваја неопходна знања за коришћење рачунара по европским, односно светским стандардима. Ову тезу потврђује чињеница да је ЕЦДЛ постао еквивалентан сертификат ICDL - International Computer Driving Licence. ЕЦДЛ је једини програм ове врсте који су изабрале међународне организације, владе и сличне међународне пословне заједнице са преко 15 милиона учесника у 180 земаља [1].

## EUROPEAN COMPUTER DRIVING LICENCE СТАНДАРД

Убрзан развој информационо комуникационих технологија и њихов утицај на све сфере живота, као и промене које пружају на светској економској сцени, стварају све захтевније услове окружења у коме послујемо. Данашње радно место се не може замислити без рачунара, а ефикасна употреба информационо комуникационих технологија (ИКТ) је од виталног значаја за привредни раст, продуктивност и иновације. Из тог разлога, неке земље су извеле истраживања која показују колики утицај недостатак рачунарских вештина може имати на националну привреду. Ми овом приликом истичемо истраживања спроведена у Норвешкој, Италији, Холандији и Грчкој.

Истраживањем спроведеним у Норвешкој утврђено је да информатичка неписменост узрокује знатне губитке који су названи **“Скривени трошкови информатичке технологије”**. Норвежани су меродавно утврдили да просечан корисник који користи компјутер у свакодневном раду недељно изгуби 2 сата и 51 минут у тражењу помоћи при решавању проблема везаних за рад са компјутером. Већина испитаника (73%) затражи помоћ колега на послу, што значи да се нежељени утрошак времена двостурко повећава. Готово 50% анкетираних решавање компјутерских проблема доживљава као велику фрустрацију у свакодневном послу, а 45% испитаника сматра да није у могућности искорисити потенцијал који пружају расположиви програми. Укратко, фирме годишње изгубе 136 радних сати по сваком кориснику компјутера, што у норвешким приликама, за предузеће с 1000 корисника компјутера значи губитак од готово 4,5 милиона евра [1]!

Италијански Универзитет Воссони потврђује норвешке податке што је доказано и истраживањем **“Цена незнања у информатичком друштву”**. Истраживачи Универзитета Воссони у Милану, открили су да италијански радник због компјутерске неписмености просечно годишње изгуби 16 радних дана на решавање проблема приликом рада на компјутеру. Истраживањем је обухваћено двеста људи, укључујући студенте Универзитета Воссони и запослене у средњим и великим предузећима. Учесници истраживања тестирани су пре и након завршене информатичке обуке као припреме за European Computer Driving Licence (ECDL) сертификацију. Утврђен је знатан помак у продуктивности просечно од 20% до 40%, зависно од предзнања испитаника [1].

До сличних резултата дошао је и Универзитет у Твенте-у истраживањем названим **“Ctrl Alt Delete: губитак продуктивности због ИТ проблема и неадекватних дигиталних вештина на послу”**. Резултати овог истраживања показују да радници у Холандији у просеку проводе 8% свог радног времена покушавајући да реше проблеме повезане са коришћењем технологије на свом рандом месту – док се овај број повећава на 10% када се ради о ниже квалификованим радницима. “Недостатак вештина употребе рачунара кошта Холандију 19,3 милијарди евра годишње” [2].

Резултати истраживања одељења за Примењено истраживање и иновацију Пословне школе Alba у Грчкој показују да се инвестирање у ИКТ обуку и сертификацију показало изузетно ефикасним и да представља реални и тренутни

повраћај инвестиције за компаније. Запослени који су прошли ИКТ обуку раде ефикасније и брже, и праве мање грешака; време које руководиоци и друге колеге проводе у отклањању проблема је преполовљено у компанијама у којима су запослени прошли обуку [2].

Ова истраживања знатно подржавају позицију ЕЦДЛ фондације која значајно смањује трошкове информатичког пословања и обезбеђује знање из области компјутерских вештина на којима људи губе највише времена. Сертификација по ЕЦДЛ стандарду може знатно допринети у креирању иновативније, ефикасније и продуктивније привреде.

ЕЦДЛ је међународно стандардизовани сертификат којим се доказује компјутерска писменост и познавање рада на рачунару. То је тест познавања суштинских информационо комуникационих концепата, практичних вештина и способности, који потврђује да је власник сертификата у потпуности компетентан за коришћење персоналног рачунара и основних програмских апликација. Основна мисија ЕЦДЛ-а је промовисање компјутерске писмености, повећање нивоа знања из ИКТ-а, пут у информатичко друштво, побољшање мобилности на послу, додатно образовање, повећање продуктивности и бржи повратак инвестиција у ИКТ.

Предности од ЕЦДЛ-а Програма имају појединци, школе, послодавци, запослени и друштво.

**Предности за појединце су:**

- доказ и познавање рада на рачунару и веће могућности за запослење;
- поседовање међународно признате квалификације;
- виши ниво основних ИКТ вештина;
- веће самопоуздање у коришћењу рачунара;
- основа за стицање нових ИКТ вештина;
- могућност флексибилног учења.

**Предности за школе и факултете су:**

- оспособљавање и сертификација студената по светским стандардима;
- јединствени наставни програм и процедуре тестирања;
- од примене Болоњске декларације ЕЦДЛ је на многим европским универзитетима признат као испит из Информатике.

**Предности за послодавце су:**

- примена светских норми рачунарских вештина у свакодневном пословању;
- уштеда времена и новца услед повећане продуктивности запослених;
- квалитетније обављање посла;
- повећано задовољство и додатна мотивација запослених;
- напреднија комуникација у организацији;
- повећање искоришћења ИТ ресурса;
- флексибилност учења у складу са захтевима запослених;
- сертификација по модулима омогућава праћење додатног образовања запослених;
- независност од ИТ платформе (Microsoft, Linux...).

**Предности за запослене су:**

- повећање нивоа ИКТ знања и општег образовања;
- поседовање међународно препознатљивог сертификата.

**Предности за друштво су:**

- повећање продуктивности нације и конкурентности радне снаге;
- већи приступ грађана информационом друштву;
- повећање повраћаја инвестиција у ИТ;
- веће коришћење услуга у мрежи;
- свеопшти напредак у примени ИКТ-а;
- промовисање компјутерске писмености.

Достизање ове квалификације се све више усваја као стандард на основу кога послодавци процјењују способност коришћења рачунара тренутног и потенцијалног особља и на основу кога запослени могу увећати своје шансе у каријери, а незапослени увећати шансе за запошљавање, како у земљи, тако и у иностранству.

ЕЦДЛ је изврстан алат за смањење пкривених трошкова информатичке технологије јер доказано смањује трошкове информатичког пословања, повећава продуктивност и морал запослених. Спроведена истраживања показала су да 70-80% времена утрошеног на решавање проблема у раду на компјутеру може бити спасено применом ЕЦДЛ-а, јер тај наставни програм обухвата апликације које се најчешће користе у свакодневном раду [1].

ЕЦДЛ наставни план и програм обухвата провере знања за следеће тематске целине (модуле) [3]:

- Модул 1. Основе информационах технологија;
- Модул 2. Коришћење рачунара и управљање датотекама;
- Модул 3. Обрада текста;
- Модул 4. Табеларне калкулације;
- Модул 5. Базе података;
- Модул 6. Презентације,
- Модул 7. Информације и комуникације.

Модул 1 је теоретски тест о познавању основних појмова у области информационах технологија, а Модули 2-7 су практични тестови.

### СЕРТИФИКАЦИЈА СТУДЕНАТА ПО ЕЦДЛ-У

Обзиром да је статистика Србије око 25 пута слабија од европског просека, а око 7 пута слабија од околних земаља, то нас инвестиције у информатичку сертификацију студената, службеника и грађана обавезују у алармантној мери [4]!

Пратећи убрзани развој информационо комуникационих технологија и њихов утицај на све сфере живота и све веће потребе за информационим технологијама у пословним процесима и прилагођавајући свој програм и понуду образовања Висока пословна школа струковних студија Ваљево (ВИПОС) се укључила у европске и светске **“Стратегије развоја информатичког друштва”**, где је ЕЦДЛ најраспрострањенији стандард са више од 20 милиона [5] кандидата који учествују у низу програма и **01. 12. 2006.** год., постала је лиценцирани **ЕЦДЛ тест центар, са овлашћеним испитивачима**, у коме се врши упис, оспособљавање и тестирање кандидата за стицање ЕЦДЛ сертификата.

Добијањем лиценце тестног центра ВИПОС је створила повољне могућности својим запосленим, студентима Школе и другим заинтересованим кандидатима, обуку и полагања предвиђених испита (модула) и добијање ЕЦДЛ, најважнијег међународног сертификата компјутерских вештина, признатог у 180 земаља света са преко 15 милиона корисника [1], код нас преведеног као европска компјутерска возачка дозвола.

Школа је у својој првој акредитацији 2007. године у потпуности прилагодила програмске садржаје предмета Пословна информатика са ЕЦДЛ стандардима и тако својим студентима који положи Пословну информатику омогућила стицање компјутерских знања и вештина и добијање СТАРТ сертификата за прва четири модула.

Настава се изводила по акредитованом наставном програму и обрађивала је следеће области [6]:

1. Модул 1. Основе информационах и комуникационих технологија;
2. Модул 2. Употреба рачунара и рад са датотекама;

3. Модул 3. Обрада текста;
4. Модул 4. Табеларни прорачуни.

Школа је у својој другој акредитацији 2012. године у потпуности прилагодила програмске садржаје предмета Увод у пословну информатику са ЕЦДЛ стандардима и тако својим студентима који положи Увод у пословну информатику омогућила стицање компјутерских знања и вештина и добијање СТАРТ сертификата за Модул 1, Модул 2, Модул 3 и Модул 6.

Настава се изводи по акредитованом наставном програму и обрађује следеће области [7]:

1. Модул 1. Основе информационих и комуникационих технологија;
2. Модул 2. Употреба рачунара и рад са датотекама;
3. Модул 3. Обрада текста;
4. Модул 6. Презентације.

Настава се реализује кроз предавања, вежбе на рачунару, колоквијуме и испит. Услов за излазак на испит су урађене и одбрање вежбе као и положени колоквијуми из Модула 2, Модула 3 и Модула 4 по старом програму а по новом Модула 6 по ЕЦДЛ стандарду. Испит је тест који се полаже као Модул 1. Коначна оцена из предмета добија се као збир бодова са вежби, предавања, тестова (колоквијума) и испита. Активности (обавезе) које студенти треба да испуне приказане су у табели 1.

Табела 1. Преглед активности студената

Активност	Опис	Поени		Обавезна или изборна активност	Недеља наставе
		Мах	Мин		
<b>В1</b>	<b>М2 -Вежбе:</b> Употреба рачунара и рад са датотекама	2	1	<b>Обавезна</b>	1-3
<b>М2</b>	<b>М2 Тест</b> , према стандарду <b>ЕЦДЛ</b>	20	12	<b>Обавезна</b>	5 и 7
<b>В2</b>	<b>М3 – Вежбе:</b> Обрада текста	3	1	<b>Обавезна</b>	4-9
<b>М3</b>	<b>М3 Тест</b> , према стандарду <b>ЕЦДЛ</b>	20	12	<b>Обавезна</b>	10 и 12
<b>В3</b>	<b>М4 – Вежбе:</b> Презентације	3	1	<b>Обавезна</b>	10-13.
<b>М4</b>	<b>М4 Тест</b> према стандарду <b>ЕЦДЛ</b>	20	12	<b>Обавезна</b>	14
<b>ОП</b>	<b>М1 – Одговори</b> на питања Информационе и комуникационе технологије	2	0	<b>Обавезна</b>	13-14
<b>ИПУИ</b>	Презентација у PowerPoint-у	5	0	<b>Изборна</b>	14
<b>К</b>	Коришћење тастатуре – <b>КУЦАЊЕ</b> на слепо				
<b>Испит</b>	<b>Део 1- М1 Тест</b> , према стандарду <b>ЕЦДЛ</b>	18	$\Sigma 16$	<b>Обавезна</b>	Испитни рок
	<b>Део 2 – Тест М1, М2, М3 и М4</b>	12			
<b>Укупно</b>		<b>105</b>	<b>55</b>		

## РЕЗУЛТАТИ СЕРТИФИКАЦИЈЕ

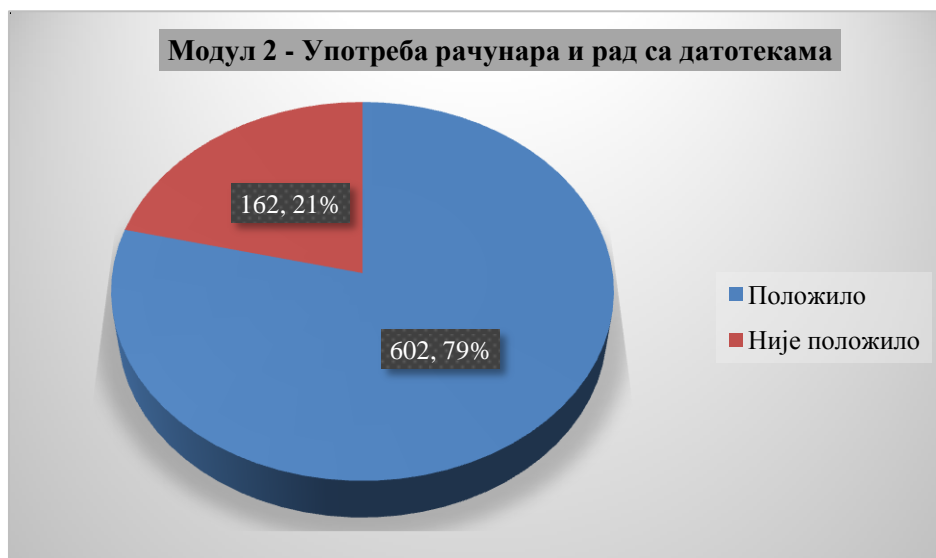
За овај рад узети су резултати сертификације студената са првог полагања по модулима школске 2010/11, 2011/12, 2012/13 и 2013/14. године.

У наредном делу дати су резултати њихових полагања по модулима.

Тест из модула 2 - **Употреба рачунара и рад са датотекама** полагало је 764 студента. Њихови резултати приказани су табели 2 и слици 1.

Табела 2. Резултати модула 2 - Употреба рачунара и рад са датотекама

Модул 2 - Употреба рачунара и рад са датотекама		
Полагало	Положило	Није положило
764	602	162

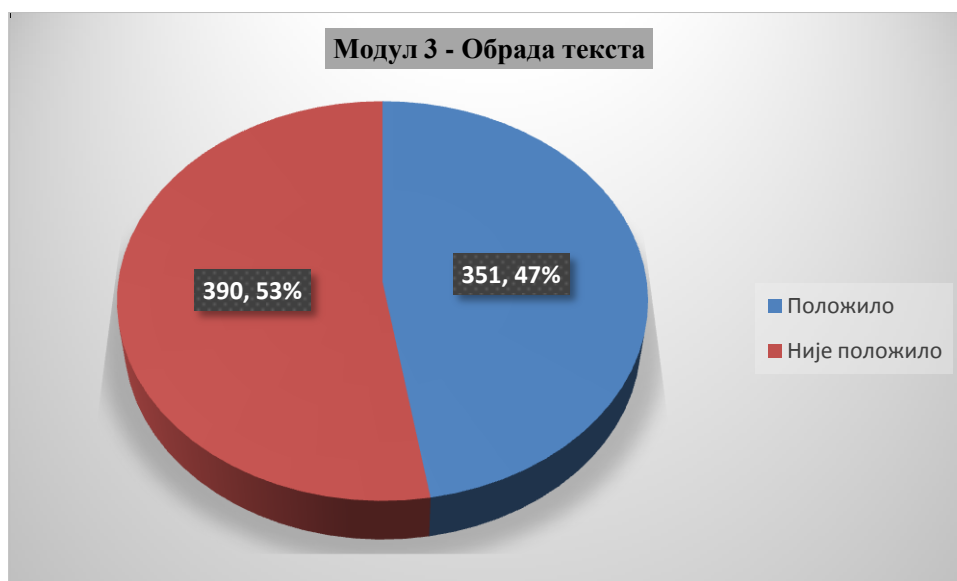


Слика 1. Графички приказ Модула 2.

Тест из модула 3 – **Обрада текста** полагало је 741 студент. Њихови резултати приказани су табели 3 и слици 2.

Табела 3. Резултати модула 3 – Обрада текста

Модул 3 – Обрада текста		
Полагало	Положило	Није положило
741	351	390

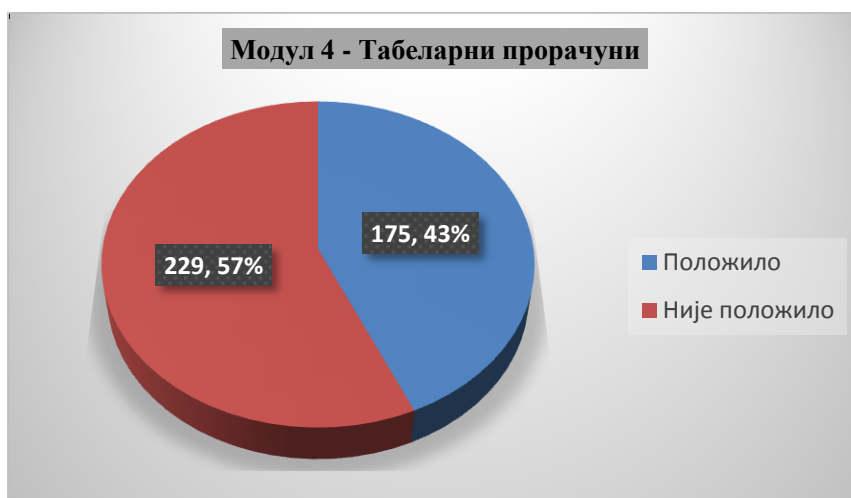


Слика 2. Графички приказ Модула 3.

Тест из модула 4 – **Табеларни прорачуни** полагало је 404 студента. Њихови резултати приказани су табели 4 и слици 3.

Табела 4. Резултати модула 4 – Табеларни прорачуни

Модул 4 – Табеларни прорачуни		
Полагало	Положило	Није положило
404	175	229

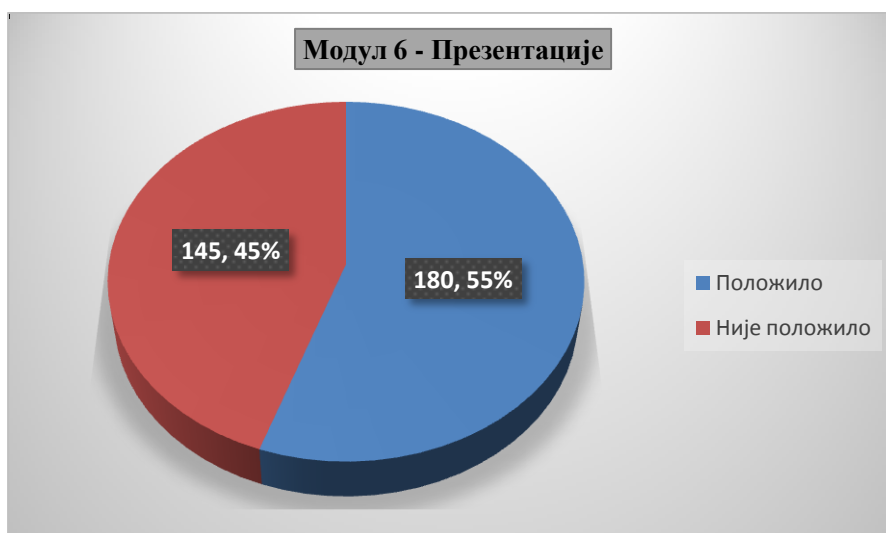


Слика 3. Графички приказ Модула 4.

Тест из модула 6 – Презентације полагало је 325 студента. Њихови резултати приказани су табели 5 и слици 4.

Табела 5. Резултати модула 6 – Презентације

Модул 6 – Презентације		
Полагало	Положило	Није положило
325	180	145



Слика 4. Графички приказ Модула 6.

Тест из модула 1 – Информационе и комуникационе технологије полагало је 398 студента. Њихови резултати приказани су табели 6 и слици 5.

Табела 6. Резултати модула 1 – Информационе и комуникационе технологије

Модул 1 – Информационе и комуникационе технологије		
Полагало	Положило	Није положило
398	318	80



Слика 5. Графички приказ Модула 1.

## АНАЛИЗА ДОБИЈЕНИХ РЕЗУЛТАТА

Резултати полагања и проценат успешности студената по модулима приказани су у табели 7.

Табела 7. Проценат успешности полагања по модулима

Модул	Проценат успешности
Модул1 - Информационе и комуникационе технологије	80%
Модул 2 - Употреба рачунара и рад са датотекама	79%
Модул 6 – Презентације	55%
Модул 3 – Обрада текста	47%
Модул 4 – Табеларни прорачуни	43%

Постигнутим резултатима на полагању Модула 1 и Модула 2 можемо бити задовољни, мада смо на њима с обзиром да је реч о градиву које се доста изучава у средњим школама очекивали још бољи проценат успешности. Резултатима на Модулу 3, Модулу 4 и Модулу 6 не можемо бити задовољни.

На будућим предавањима и вежбама неопходно је више пажње обратити на њих како би резултати студената на њима били знатно бољи.

Школа је од међународног жирија ЈИСА добитник посебног прзнања Dickobolos 2011., за сертификацију студената по ЕЦДЛ стандарду [8].

## ЗАКЉУЧАК

Убрзани развој информационо комуникационих технологија је у релативно кратком времену изменио услове окружења у коме послујемо. Утврђено је да се коришћењем ИКТ побољшава привредни раст, продуктивност и иновације, а упоредо омогућава штедња времена и новца за оспособљавање и сертификацију запослених.

Класичан начин пословања губи на значају и нови образац пословања постаје електронско или онлајн (online) пословање. С обзиром да се у будућности тешко може замислити рад без ИКТ, требало би да дамо све од себе да ту будућност учинимо лакшом и да нам улагање у ЕЦДЛ сертификацију, а самим тим и средства



информационе технологије постану нормална појава која може да допринесе просперитету свих нас.

Иако доста каснимо за већим делом света што се тиче технолошког напретка и ми полако, споро али ипак хватамо корак са савременим технолошким токовима. Овде првенствено мислимо на коришћење савремених информационих технологија.

Улагање у сертификацију студената, и подизање нивоа њихове дигиталне писмености ће им омогућити добијање општег знања и међународно препознатљивог сертификата чиме ће увећати шансе за запошљавање, како у земљи тако и у иностранству, а и обезбедити стварање информационог друштва које неће бити у заостатку у односу на окружење и европски просек у коме ће сви користити бенефите примене ИКТ.

## **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] <http://www.ecdl.rs/produktivnost/index.htm> (09. XII 2014.)
- [2] Telenbos, T. (2012). Недостатак вештина употребе рачунара кошта Холандију 19,3 милијарди еура годишње. 3 странице (JISA Inforeview, br. 1/2012.)
- [3] [http://www.ecdl.rs/o\\_ecdl/index.htm](http://www.ecdl.rs/o_ecdl/index.htm) (2013)
- [4] <http://www.ecdl.rs/novosti/dablin%20konferencija.html> (09. XII 2014)
- [5] [http://www.ecdl.rs/o\\_ecdl/index.htm](http://www.ecdl.rs/o_ecdl/index.htm) (09. XII 2014.)
- [6] ВИПОС. (2007). Књига предмета 2007. Преузимају са ВИПОС, Висока пословна школа струковних студија, Ваљево:  
[http://www.vipoc.edu.rs/index.php?option=com\\_content&view=category&id=92&Itemid=314](http://www.vipoc.edu.rs/index.php?option=com_content&view=category&id=92&Itemid=314).
- [7] ВИПОС. (2012). Књига предмета 2012. Преузимају са ВИПОС, Висока пословна школа струковних студија, Ваљево:  
[http://www.vipos.edu.rs/index.php?option=com\\_content&view=category&id=92&Itemid=314](http://www.vipos.edu.rs/index.php?option=com_content&view=category&id=92&Itemid=314).
- [8] <http://www.jisa.rs/engleski/dickobolos/2011e.htm> (09. XII 2014.).

## CONVERSION RATE OPTIMIZATION – ТЕХНИКА ПОВЕЋАЊА БРОЈА АКТИВНИХ КОРИСНИКА ВЕБ САЈТА

Тања Крунић<sup>1</sup>, Маја Димитријевић<sup>1</sup>, Биљана Гемовић<sup>1</sup>, Стеван Глигорин<sup>1</sup>  
krunic@vtsns.edu.rs,

### РЕЗИМЕ

У данашње време, готово да нема компаније која нема своју интернет презентацију. Управо из тог разлога, није лако остварити високу позицију у претраживачима. Оптимизација сајтова за претраживаче (SEO) представља низ корака које треба предузети у циљу боље котизације сајта код претраживача. Међутим, само повећање броја корисника није довољна мера за успешно пословање преко интернета, уколико велики број корисника брзо напушта сајт, без покретања одговарајуће акције коју смо предвидели. У оквиру овог рада биће анализирана стратегија повећања активних корисника веб сајта – Conversion rate optimization. Главни акценат у раду је побољшање запажања, као и повећање броја корисника који покрећу видео игрицу чији циљ је прикупљање података о корисницима.

*Кључне речи:* Оптимизација конверзија, активни корисници, пасивни корисници, пажња корисника, мотивација

## CONVERSION RATE OPTIMIZATION – TECHNIQUE FOR INCREASING THE NUMBER OF ACTIVE WEBSITE USERS

### ABSTRACT

Nowadays, the majority of companies worldwide have posted their presentations on the Web. So, achieving a high position in web searching machines is quite a complicated task. Search engine optimization presents a set of steps to be taken in order to achieve a better page rank. However, the increasing of the number of visitors may not be sufficient for increasing business if we obtain a large number of passive users leaving the website before taking important actions. We focus on the analysis of a strategy for increasing the number of active website users – Conversion rate optimization. The main aspect we consider is increasing user attention and giving motivation for starting an online game designed for collecting user information.

*Keywords:* Conversion rate optimization, active users, passive users, user attention, motivation

### 1. УВОД

Суочене са све већом конкуренцијом на тржишту, већина компанија има своје веб презентације. Постављање веб презентације у данашње време више не представља престиж, већ потребу ради опстанка у послу. Поред тога, све је више електронских продавница, као и веб сајтова који пружају различите видове услуга преко интернета.

Међутим, према [1], уколико корисници немогу лако да пронађу вашу веб презентацију преко понатих претраживача као што су Google и Yahoo, то је исто као да не постојите на вебу. Стога је развијена стратегија оптимизације сајтова за претраживаче (SEO – search engine optimization). Ова стратегија се углавном базира на одабиру кључних речи везаних за тематику сајта, и њихову имплементацију у разне html тагове, као и на повећању брзине учитавања сајта. Поред тога, SEO представља и борбу за добијање долазних линкова, (eng. *backlinks*) проверених сајтова сличне тематике. Детаљи о стратегији оптимизације за претраживаче се могу наћи у [2-5].

---

<sup>1</sup> Висока техничка школа струковних студија, Нови Сад

## 1.1 Оптимизација конверзија

Борба за кориснике се не завршава повећањем долазног саобраћаја према нашем сајту. Кориснике које смо привукли на сајт је неопходно и задржати. Потребно им је привући пажњу на жељене акције и мотивисати их да их покрену. Другим речима, поредна нам је стратегија претварања пасивних корисника који убрзо након доласка на сајт напуштају исти, у активне кориснике који се задржавају на сајту и покрећу акције због којих је сајт и креиран. Стратегија која се бави овом проблематиком се назива **Оптимизација конверзија** (eng. *Conversion rate optimization* - *CRO*). Другим речима, *CRO* представља спознају о томе шта корисници неког сајта очекују и поступке ка остваривању уочених очекивања. На неки начин, ово представља наставак процеса *SEO*.

Према [6], повећање броја активних корисника се много више исплати од пуког повећања броја посетилаца. Један од принципа *CRO* је привлачење пажње корисника занимљивим садржајем уско везаним за тематику акције која је на датој страници предвиђена. Тако се у [7] може прочитати слоган „Уколико немате феноменалан садржај, постајете досадни“, што заправо значи да корисници брзо напуштају страницу на којој нису привучени неком адекватном занимљивошћу.

Наравно, бројне су предности високе оптимизованости конверзија, као на пример већи број активних корисника, па и самим тим већи приход од уложених средстава.

Приликом анализе оптимизованости конверзија сајта заправо говоримо о анализи оптимизованости одређених акција (регистрација, куповина, преузимање материјала и сл.). При томе се према [6] углавном мора обртати пажња на следећа питања:

1. Да ли смо корисника довољно мотивисали за покретање акције?
2. Да ли се садржај странице, а и саме акције поклапа са очекивањима корисника?
3. Колико је јасна концепција странице и да ли је лако покренути акцију?
4. Да ли је јасно истакнут позив на акцију?
5. Да ли страница садржи непотребне елементе који одвлаче пажњу?

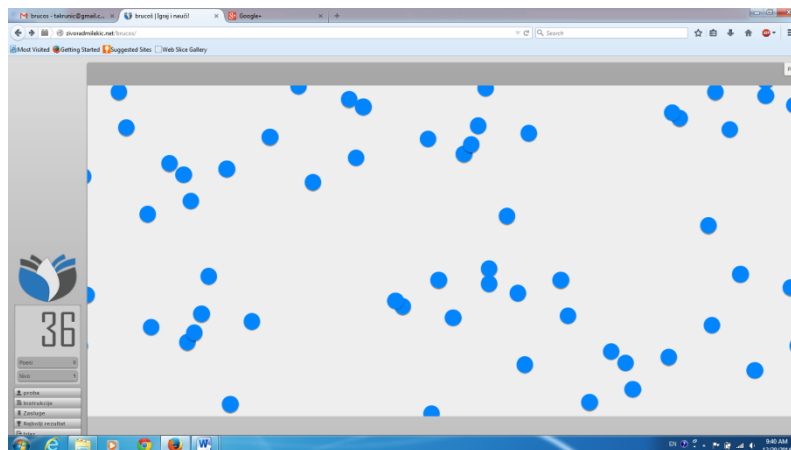
У процесу анализе посећености и дужине задржавања корисника на страници нам може помоћи и употреба алата као што је Google Analytics, [8]. Према [6] и [9], у поступку проналажења оптималне варијанте странице са акцијом можемо користити различите претпоставке, тестирати их на страници и поредити резултате.

У овом раду се бавимо оптимизацијом видео игрице *Бруцош* доступне на веб сајту Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду.

## 2.ОПТИМИЗАЦИЈА КОНВЕРЗИЈА ВИДЕО ИГРИЦЕ БРУЦОШ

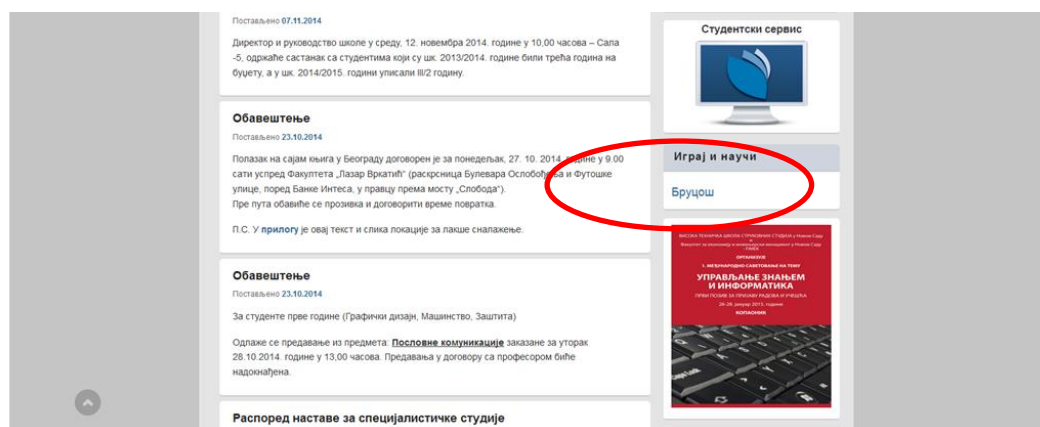
Видео игрица *Бруцош* је креирана са намером да заинтересује посетиоце веб сајта Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду. Циљна група ове игрице су првенствено нови посетиоци сајта, тј. потенцијални кандидати који би се могли пријавити за полагање пријемног испита. Циљ игрице је да у кратком временском интервалу кликом на објекте који се крећу сакупимо на сваком нивоу по 60 поена, што представља асоцијацију на 60 ЕСПБ бодова колико носи једна школска година. При томе поене можемо изгубити уколико кликнемо покретну завесу која отежава сакупљање поена. Игра има три нивоа, виртуелну прву, другу и трећу годину. За прелазак са једног нивоа на други неопходно је освојити 37 поена. Играч побеђује када сакупи 180 поена, што опет представља асоцијацију на успешни завршетак школовања.

У оквиру игрице налази се и тест са питањима из опште културе, тзв. виртуелни пријемни испит, који доноси додатне поене, као и упитник о самом кориснику. Сврха овог упитника је заправо добијање слике о интересовању за поједине смерове, као и добијање контакт информација о будућим бруцошима ради лакшег обавештавања о припремној настави за пријемни испит. Игрицу су осмислила и креирала двојица студената школе у оквиру обављања стручне инжењерске праксе. Игрица је приказана на сл. 1.



Слика 1 – Видео игрица Бруцош

Линк за покретње игрице је постављен на видно место, у десном сајдбару, одмах испод иконице школског информационог система, сл.2. Изнад линка појављује се слоган *Играј и научи*. У тренутку истраживања, игрица је била активна на сајту око месец дана, а према *Google Analytics*-у, посећеност игрице је била доста ниска, тј. 0,01% од укупног броја посета, као и задржавање на истој – у просеку око три минута. Из овог разлога, сматрали смо да је неопходно оптимизовати игрицу.



Слика 2 – Линк за покретање игрице Бруцош

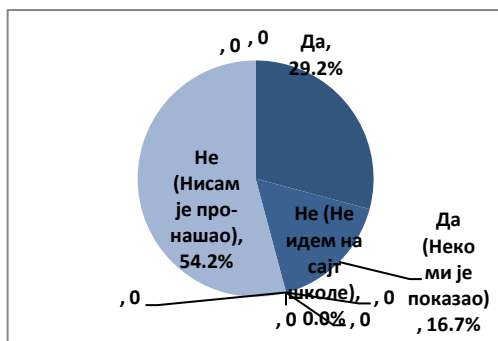
У циљу оптимизације игрице, применили смо следеће кораке. Најпре смо приказали игрицу, корак по корак (од њеног проналаска на сајту, па до завршетка игре) групи од 20 студената специјалистичких студија, и бележили њихове сугестије и примедбе. На основу добијених предлога смо саставили анкету од 5 питања која се односе на повећање уочљивости игрице и веће мотивације корисника да је покрену и попуне упитник – што предатавља крајњи циљ ове игре.

Потом смо анкете поделили другој групи од 30 студената у циљу избора најповољнијих опција за оптимизацију игрице.

У првом питању, (сл. 3) смо покушали да сазнамо да ли су студенти видели игрицу пре него што смо им је показали. Као што видимо, више од половине

студената је нису пронашли сами, док је њих 16% сазнало за игрицу преко својих колега. Нешто мање од 30% студента су сами уочили игрицу.

Друго питање у анкети се односило на уочљивост игрице на сајту. Као што видимо из сл. 4, већина испитаника (47%) је мишљења да је игрица слабо уочљива.

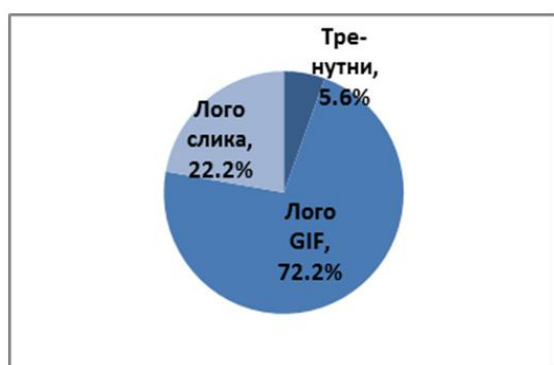


Слика 3 – Да ли сте приметили апликацију Бруцош на сајту школе?



Слика 4 – Како бисте оценили уочљивост игрице?

Треће питање у анкети је уско повезано са уочљивошћу линка ка игрици на сајту. Наиме, учесници у анкети су имали могућност да бирају између постојећег приказа линка ка игрици који можемо видети на сл.2, логотипа који је приказан на сл.6, као и ротирајућег gif-а истог. Одговори на ово питање су приказани на сл. 5, а као што видимо, скоро  $\frac{3}{4}$  анкетираних се изјаснило да би најпривлачнији био приказ логотипа који ротира.

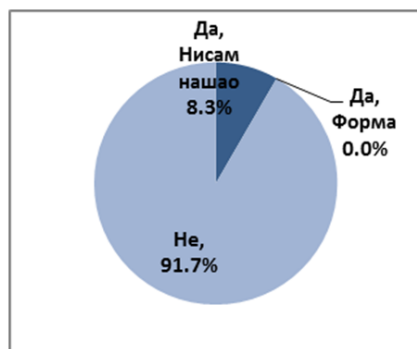


Слика 5 – Заокружите најприкладнији приказ линка



Слика 6 – Логотип игрице Бруцош

Приликом покретања игрице неопходно је се регистровати, да би се могли бележити освојени поени и приказати у листи најбољих резултата. У оквиру четвртог питања, (сл. 7) смо сазнали да регистрација за већину корисника (преко 90%) није проблематична. Сам поступак регистрације се може видети на сл. 8.



Слика 7 – Да ли вам је био проблем да се региструјете



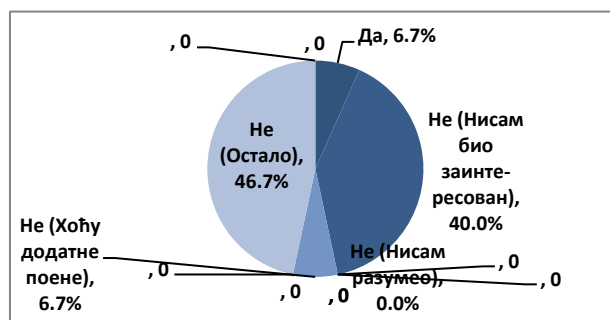
а.) пре клика б.) након клика

Слика 8 – Регистрациона форма

Као што смо већ напоменули, основни мотив за креирање игрице је заправо било попуњавање упитника о професионалном интересовању корисника, који је приказан на сл.9.

Слика 9 – Упитник у оквиру игрице

Претпоставили смо да добијање додатних поена уколико се попуни упитник може представљати добру мотивацију за кориснике. Пето питање се бавило управо тиме. Међутим, као што можемо видети на сл. 10, само 6,7% испитаника је потврдило нашу теорију. Ипак, овај податак нећемо занемарити, јер смо утврдили да је велики број испитаника, њих 40%, било незаинтересовано за упитник у датом тренутку, с обзиром на чињеницу да су они већ студенти наше школе, а не будући бруцоши.



Слика 10 – Да ли си попунио упитник у апликацији?

### 3. ЗАКЉУЧАК

Анализом добијених података из упитника, долазимо до закључка да линк ка игрици Бруцош треба да буде уочљивији. Обичан линк текст који тренутно стоји на сајту би требало заменити ротирајућим логотипом игрице.

Регистрациона форма је добро осмишљена и није је неопходно мењати. С друге стране, основни циљ постојања игрице, а то је прикупљање информација о будућим студентима мора бити боље осмишљено. Мали помак се може добити давањем додатних поена за попуњен упитник, али то сигурно није трајно решење. Наше истраживање ће се наставити у том правцу. Једна од идеја нам је се приликом

регистрације траже основни подаци о корисниковим интересовањима у образовању. Намера нам је да нађемо оптимални број података који су нам неопходни да сагледамо профил будућег студента, а да при томе процес регистрације који је тренутно оцењен изузетно добром оценом не учинимо превише захтевним за корисника, што би свакако било котрапродуктивно.

Такође намеравамо да након што имплементирамо мере оптимизације из ове анализе, после одређеног периода поново сагледамо посећеност игрице и анализирамо потребу за додатном оптимизацијом. Генерално, оптимизација конверзија претставља континуалан процес, који се не завршава са неколико измена.

#### **4. ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Olsen, S. Does search engine's power threaten Web's independence? , 2011  
<http://news.com.com/2009-1023-963618.html>
- [2] Eaves, D. (2006). What is off-page SEO? , 2012, <http://www.seoco.co.uk/seo-articles/off-page-seo.html>.
- [3] Direct Traffic Media, 2012, On-page optimization (SEO) vs. off-page optimization, <http://www.directtrafficmedia.co.uk/blog/on-page-seo-vs.-off-page-optimization>.
- [4] Hayes A. (2012). First page search engine results: Be first page in search engine results, 2012, <http://www.ahfx.net/weblog/71>.
- [5] Off Page SEO. (2011). Off page search engine optimization: How important off page optimization is?, <http://pageseo.org/off-page-seo>.
- [6] A.G.Hopper, The Beginner's guide to Conversion rate optimization, <https://qualaroo.com/beginners-guide-to-cro/2014>
- [7] Capala M. Demystifying SEO: Understanding the Good, the Bad and Ugly of SEO, <http://thenextweb.com/socialmedia/2014/11/29/good-bad-ugly-seo/> , 2014
- [8] Google Analytics,  
<https://www.google.com/analytics/web/?et=&authuser=#provision/CreateAccount/>
- [9] Chaffey D. Conversion rate optimization: A 9 step process,  
<http://www.smartinsights.com/conversion-optimisation/conversion-optimisation-strategy/conversion-rate-optimisation/>, 2012

## АРХИТЕКТУРА СИСТЕМА ЗА Е-УЧЕЊЕ НА ПРИМЕРУ MOODLE<sup>1</sup>

Драган Солеши<sup>2</sup>, Неђо Којић

### РЕЗИМЕ

Брзи развој науке и технологије ствара услове за већу ефикасност наставе и учења, а наш образовни систем би требало то да омогући без повећања материјалних средстава. Многе образовне установе у свету на овај изазов одговарају развојем програма е-учења. Примена е-учења заузела је највише места на универзитетском нивоу. Циљ овог рада је да пружи осврт на значај система за е-учење, као и да представи архитектуру једног система за е-учење (Moodle) који је употребљен у процесу преноса знања у оквиру пројекта е-FIMEK. Једна од битних одлика Moodle је могућност флексибилног извођења наставе где се у зависности од потреба, предзнања, афинитета, личности и способности, сваки студент води другим „путем“ кроз образовне садржаје како би учење било што ефективније и ефикасније.

*Кључне речи:* Е-учење, развој технологија за е-учење, Moodle, е-FIMEK

## SYSTEM ARCHITECTURE OF E-LEARNING ON THE EXAMPLE OF MOODLE

### ABSTRACT

The rapid development of science and technology creates conditions for greater effectiveness of teaching and learning, and our education system should provide that with no increase in material resources. Many educational institutions in the world respond to this challenge by developing e-learning programs. The use of e-learning takes the most place at the university level. The aim of this paper is to provide a review of the system for e-learning, as well as to present the architecture of a system for e-learning (Moodle), which is used in the process of knowledge transfer within the project e-FIMEK. One of the important features of Moodle is flexible teaching where depending on the needs, background, affinity, personality and abilities, each student takes another “way” through educational programs in order to learn effectively and efficiently.

*Keywords:* E-learning, development of e-learning technologies, Moodle, e-FIMEK

### 1. УВОД

Е-учење је појам који описује образовни процес унапређен употребом ИКТ. Реч је о било којем облику учења, поучавања или образовања који је подржан првенствено оним технологијама које се базирају на веб-у. Е-учење обухвата различите аспекте коришћења ИКТ у образовању: од једноставног коришћења рачунара у учионицама за традиционалну наставу (PPT презентације, рачунарске симулације, мултимедијалне презентације, коришћење веб садржаја, и слично), преко “*прелазне*” или “*хибридне*” наставе која користи и директан контакт у учионици и online активности, до потпуно online организоване наставе у којој се све активности наставника и студента одвијају на даљину без физичког контакта. Важно је нагласити да се у вези с дефинисањем појма е-учења све се више говори о квалитативно новом образовању које ће обезбедити интерактиван или двосмеран процес између наставника и студента уз помоћ електронских медија: настави која ће бити усмерена на студента (а не на наставника), која ће подстицати активно усвајање и примену нових знања као и међусобну сарадњу и студената и наставника. Међутим, да би настава подржана ИКТ заиста постигла овакве ефекте, она мора бити пажљиво структурирана, како с технолошког, тако и педагошко-психолошког аспекта. Стратегије које се користе морају бити тако одабране да

<sup>1</sup> Рад је настао као резултат рада аутора у пројекту “е-FIMEK”

<sup>2</sup> Факултет за економију и инжењерски менаџмент у Новом Саду, Цветарска 2, Нови Сад



мотивишу студенте, олакшавају слојевито процесирање информација, брину о индивидуалним разликама међу студентима, промовишу смислено учење, охрабрују комуникацију са наставником и међу студентима, обезбеђују информације повратне спреге, омогућују контекстуално учење и пружају континуирану подршку током учења.

Е-учење пружа бројне предности како за студента тако и за наставника. Студентима овакав начин наставе омогућава временску и просторну флексибилност при учењу уз доступност материјала за учење било где и било када, а тиме образовање постаје доступно и онима којима долазак у учионицу не би био могућ. Учење постаје персонализовано, а сви релевантни материјали за учење брзо доступни. Користе се интерактивни садржај за учење (симулације, online провере знања) и различити медији за презентовање садржаја (текст са сликама и звук, видео, анимације, симулације, online тестови...). Интеракција између студента и наставника која се одвија путем рачунара је често непосреднија и интензивнија него комуникација у разреду. Осим комуникације подстиче се и групни рад студената на заједничким пројектима чиме се развијају социјалне и комуникационе вештине и долази до изражаја конструктивистички и колаборативни принципи учења. Наставнику је такође омогућена временска и просторна флексибилност при поучавању, лакша комуникација са студентима и усмеравање њиховог рада и осигуравање квалитетнијег и креативнијег начина за постизање постављених образовних циљева. Садржаји за учење могу се лако и брзо ажурирати и допуњавати најновијим сазнањима и релевантним информацијама [1].

## 2. ВЛАДАЈУЋИ СТАВОВИ О ПРИМЕНИ Е-УЧЕЊА

Образовање је до сада било фокусирано на традиционални систем школовања. Са развојем е-учења тај фокус се премешта на интелектуалне потребе индивидуалног корисника, студента. Коришћењем ИКТ повећава се искуство у учењу и побољшава ефикасност, а упоредо са тим смањују се и трошкови учења. Традиционални концепт обуке у учионици поступно губи доминантну улогу коју је имао донедавно [2].

ИКТ се све више користе у образовању свугде у свету. Последњих година забележен је значајан развој система за обуку путем Интернета. Све значајне образовне институције у свом раду користе е-учење у неком облику. Поред запаженог повећања имплементације у оквиру високообразовних институција изражено је и коришћење овог типа обуке унутар фирми у циљу повећавања знања и способности запослених, као и обука одраслих која омогућава члановима друштва да стицањем знања унапређују и свој социјални положај унутар њега.

Истраживање Алфред Слоун Фондације (*Alfred P. Sloan Foundation*), које је обухватило 1.000 образовних институција у САД, показало је да поред традиционалног начина учења [3]:

- 65% институција омогућава средњошколско образовање, *online* путем,
- 63% институција омогућава факултетско образовање, *online* путем,
- 44% институција нуди Мастер *online* програм,
- 43% институција пружа специјалистички *online* програм.

Такође према истраживањима Training Magazine <sup>3</sup>, укупни трошкови учења (е-учење у односу на традиционално учење) могу се смањити од 50% - 70 %. Уштеде у времену се процењују на 35% до 45% [4].

Информатичка инфраструктура у Србији иако показује скромне знаке напретка није још увек на нивоу да подржи све облике испоруке мултимедијалног

<sup>3</sup> <http://www.trainingmag.com/>

образовног материјала. Постоје многе области у оквиру којих је практично немогуће заменити класични рад у учионицама (лабораторијски експерименти, медицинска истраживања, инжењерска пракса итд.) и то су технике које најбоље резултате дају када су учесници суочени лицем у лице у просторијама са адекватном опремом. Сведоци смо да се програми електронског учења у Србији углавном свде на конверзију класичног уџбеничког материјала у дигитализовани формат и на израду PowerPoint презентација. Недостају дакле концепти који дају суштинску вредност електронском образовању, а то је да се студенту обезбеђује формат материјала који највише одговара његовом сазнајном типу. У условима када наше образовне институције још увек нису у могућности, из објективних и субјективних разлога, да обезбеде својим студентима све предности е-учења, мешовито учење је свакако облик рада који је вредан разматрања. Важно је да не заборавимо да је online настава само један део учења и то онај који треба да служи као допуна класичној настави. [7].

### 3. ПОЈМОВНА ДИСТИНКЦИЈА Е-УЧЕЊА

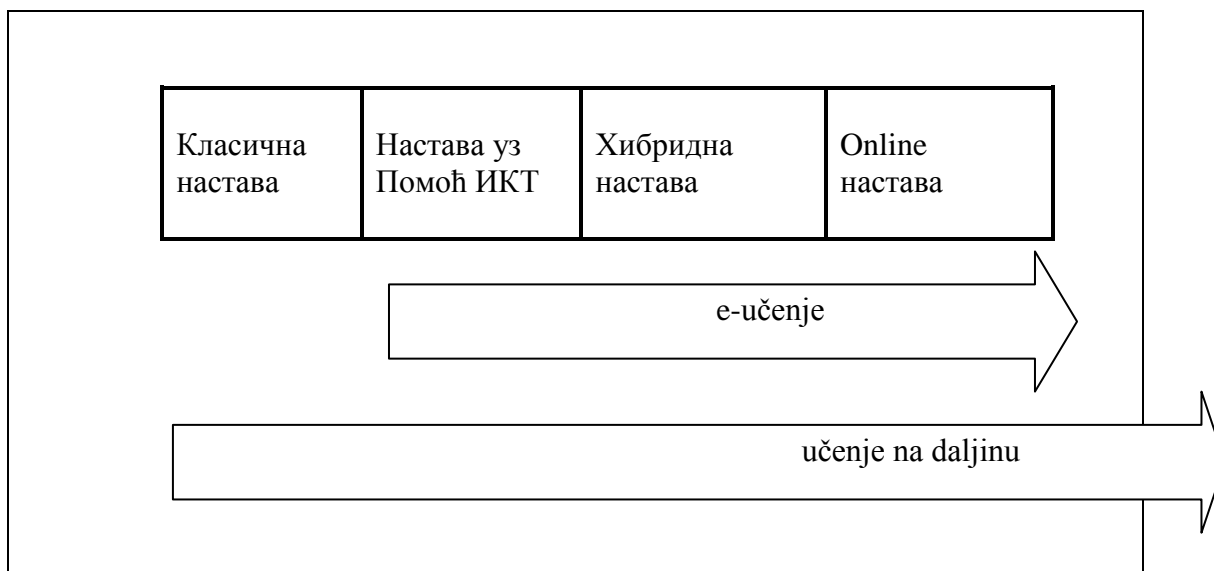
Е-учење је један од бројних појмова с префиксом "е-" који се у последње време све чешће спомињу. У свим овим појмовима префикс "е-" (*electronic*) означава извођење одређених делатности уз помоћ ИКТ. Тако све више корисника употребљава услуге е-банкарства или е-трговине, а неретко се чује за е-Владу, е-Образовање, е-Правосуђе. Дуго очекивани циљ програма е-Управа треба да српско друштво трансформише у информационо друштво. Крајем прошле године је било доста назнака да ће година која следи донети низ побољшања која би за резултат имала стварање повољних услова за развој електронске управе у Србији [6].

То пре свега зависи од тога да ли ће развој Информационог друштва, а у оквиру тога и електронског образовања као битног сегмента, заиста представљати наше стратешко опредељење и приоритет државе у наредном периоду или ће остати само као иницијатива на папиру. Стварање повољног амбијента представља, пре свега, заокружена законска регулатива која у довољној мери прати све специфичности е-друштва, на првом месту мислимо на адекватна телекомуникациона инфраструктура али и мере које ће утицати на приступачност цена ИТ опреме и приступа интернету.

Е-учење као облик образовања постоји на више нивоа: као потпуно самосталан облик, али и као саставни део или допуна класичног образовања. Класификација се врши најчешће на основу степена разликовања од традиционалних стратегија учења, и уобичајено је навести два приступа:

- **хибридно образовање** или прелазни модел наставе (*hybrid learning, mix-mode*) - комбинација класичне наставе у учионици и наставе уз помоћ ИКТ.
- **е-учење** (*e-learning*) - облик наставе при којем студенти уче самостално и онлине.

Проширена класификација или "временска црта" е-учења приказује образовање као континуум на чијем је левом крају класична или традиционална настава (F2F – *face-to-face* предавања). Искорак према е-учењу започиње увођењем ИКТ у F2F наставу. Овакав облик е-учења представља, на пример коришћење PowerPoint презентација при предавањима у разреду или коришћење web страница са информацијама о неком предмету. У централном делу "временске црте" који се односи на е-учење је хибридна настава или прелазни приступ учењу. Online учење као самосталан облик наставе смештен је на десном крају овог континуума (слика 1.).



Слика 1. е-учење континуум

Као што се из слике 1. види, е-учење и учење на даљину често се изједначују, морамо нагласити да није реч о истим облицима образовања: постоје врсте е-учења које се не одвијају online, а исто тако постоје и облици учења на даљину који не користе ИКТ. Идући с лева у десно по "временској црти" е-учење у образовним категоријама користи све више ИКТ (табела 1).

Е-учење може бити корисно у остварењу личних потенцијала, такође смањује разлике између појединаца и група и нуди знања која су потребна запосленима и организацијама. Кад се говори о учењу треба споменути два кључна појма: материјали и управљачки систем. Управљачки систем је генеричка софтверска апликација која се још назива Learning Management System (LMS), који пре свега омогућује кориснику употребу е-учења, односно похађање online курсева, семинара и других образовних садржаја.

Централни део online курсева чине мултимедијални материјали а систем омогућује корисницима интеракцији са њима. У процесу учења корисници уче одређене садржајима, а потом се наводе на решавање низа задатака. Често притом, посебно кад корисник западне у одређене потешкоће, систем му омогућује помоћ и то на начин да систем одради оно што је он сам требао (симулација), наравно ако корисник затражи помоћ система. Online курсеви имају и ментора, особу која је експерт за одређено подручје и која уз помоћ система стоји на располагању корисницима за учење. Они су задржали елементе традиционалног учења, при томе дају корисницима могућност бирања места и времена за учење. Мотиви због којих компаније на западу све више користе е-учење за образовне потребе су:

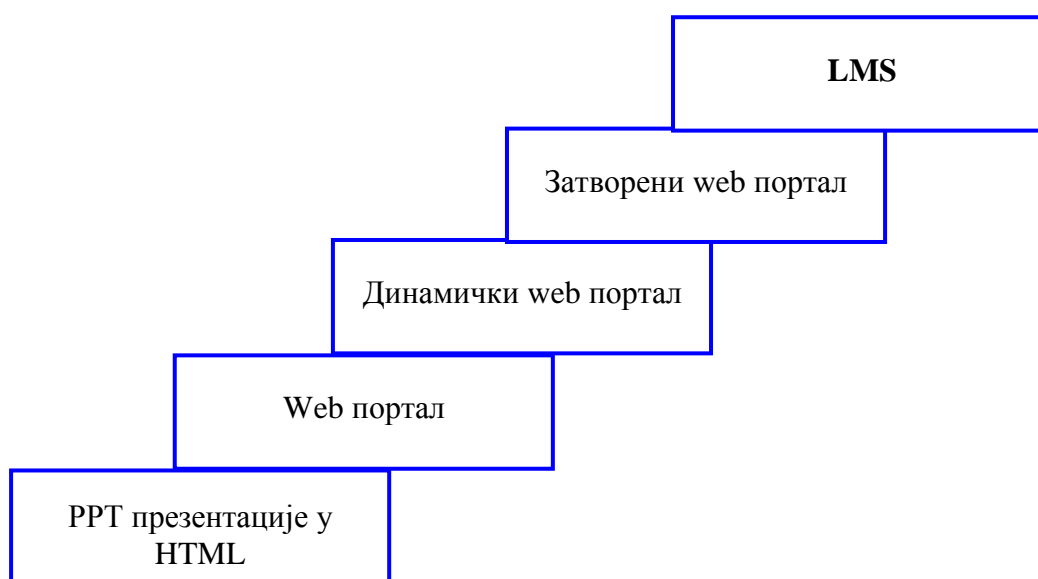
- компаније желе својим запосленима пружити могућност одабира времена за учење, такође желе им продужити ефекте цлассroom тренинга након што је настава завршена,
- велика је брзина имплементације е-учења,
- могућност брзе дистрибуције истоврсног садржаја на истом нивоу унутар компаније без обзира колико поједини делови били просторно удаљени једни од других,
- смањују се трошкови путовања и смештаја на месту одржавања учења и
- могућност имплементације мањих модула е-учења, и то вишеструко [5].

Разлика између класичног учења и е-учења је и у перцепцији образовања. Код класичног учења имамо интеракцију на релацији студент-материјали-наставник, а код е-учења у ту интеракцију требамо укључити још и ИКТ.

## 4. ТЕХНОЛОГИЈЕ И АЛАТИ ЗА Е-УЧЕЊЕ

### 4.1. Развој технологије за е-учење

У почецима развоја е-учење на високошколским установама Интернет је углавном служио као место меморисања виртуалног студента као и "дигиталног уџбеника". Затим се јављају квалитетнија решења за управљање садржајем (Contents Management System) с могућношћу измене дела садржаја на серверу. Следећи корак је појава система који омогућавају регистрацију корисника/студената, а на тај начин се број корисника ограничава само на полазнике курсева. У даљем развоју уграђени су прегледи коришћења система, чиме је било могуће пратити када и шта корисник система користи. Такве системе, који управљају е-учењем окружењем називамо LMS (Learning Management System) системима [9]. Приказ развоја примене ИКТ-а у образовању кроз време и у односу на сложеност приказана је на слици 2.



Слика 2. Развој примене ИКТ-а у образовању

### 4.2. Courseware алати

Е-учење је данас немогуће замислити без courseware алата. Они нису замена за класичне књиге и уџбенике већ искључиво као допуна у настави. Courseware алати служе јаснијој презентацији градива, другачијем начину систематизације знања и место су комуникације. Сви ти алати зависе од наставника. Ако је он добар уз њихову помоћ биће још бољи, ако је лош, сами по себи они му неће помоћи да буде бољи, осим ако не поради на материјалима, начину презентације и прилагођавању новом медију. Једна од дефиниција courseware алата је: Образовни софтвер дизајниран за едукацију. Израз је добијен спајањем course (курс) и software (софтвер) <sup>4</sup>.

Сви courseware алати састоје се из два основна дела: простор за наставника и простор за студента. Ова два простора повезује знање. Простор за студента предвиђен је за најбољу презентацију знања, а простор за наставника

<sup>4</sup> Encarta. World English Dictionary (North American Edition), & (P) 2003, Microsoft Corporation all rights reserved. Developed for Microsoft by Bloomsbury Publishing Plc.

најједноставнијем уносу знања у тај простор. Даља подела простора за наставника је: простор за аутора материјала, простор за администратора система и простор за предавача. Особа која је аутор материјала није нужно и особа која ће предавати. Особе које су аутори материјала најчешће су аутори уџбеника и при уносу материјала могу им помоћи и друге особе, ако нису вешти у руковању рачунаром. У свету је дефинисана нова струка (дизајнери медија) који су вешти прилагођавању наставног градива courseware алатима. Улога предавача је предавати градиво, подстицати комуникацију и сарађивати са студентима ради бољег савладавања градива.

Предавач може коришћењем напреднијих могућности ових алата пратити студентов напредак, излагати градиво синхроним комуникацијом или учествовати у дискусионим групама. Како би такви алати исправно радили нужна је особа коју називамо администратор. Она је вешта у одржавању софтверске и хардверске опреме. Администратор прати рад целог система, додељује дозволе корисницима и израђује сигурносне копије. Данас су на тржишту доступни многи courseware алати, и то комерцијални и бесплатни алати. Два најбоља бесплатна courseware алата су: Moodle и Claroline<sup>5</sup>. Комерцијална решења су врло скупа, и у складу су са стандардом за размену података, а нека од познатијих су: WebCT, BlackBoard и IntraLearn<sup>6</sup> [10].

#### 4.3. Стандарди е-учења

Стандарди омогућују брз и безболан прелазак са једног courseware алата на други. Стандард је врло битан код е-учења, треба га поштовати, како би избегли да образовни садржај направљен у једном алату не буде изгубљен зато што је произвођач софтвера пропао, што се догађа на тржишту. Тренутно је на тржишту неколико стандарда за размену садржаја са courseware алатима, а најпопуларнији је SCORM (Shareable Content Object Reference Model) који представља скуп техничких спецификација базираних на раду AICC (Industry CBT Committee), IEEE LTSC (Learning Technology Standards Committee) и IMS Global Consortium организација, а идеја је била креирати јединствени "модел за садржај". Спецификације су развијене кроз SCORM иницијативу, а стандард се и даље развија и дистрибуира преко ADL (Advanced Distributed Learning) организације [2].

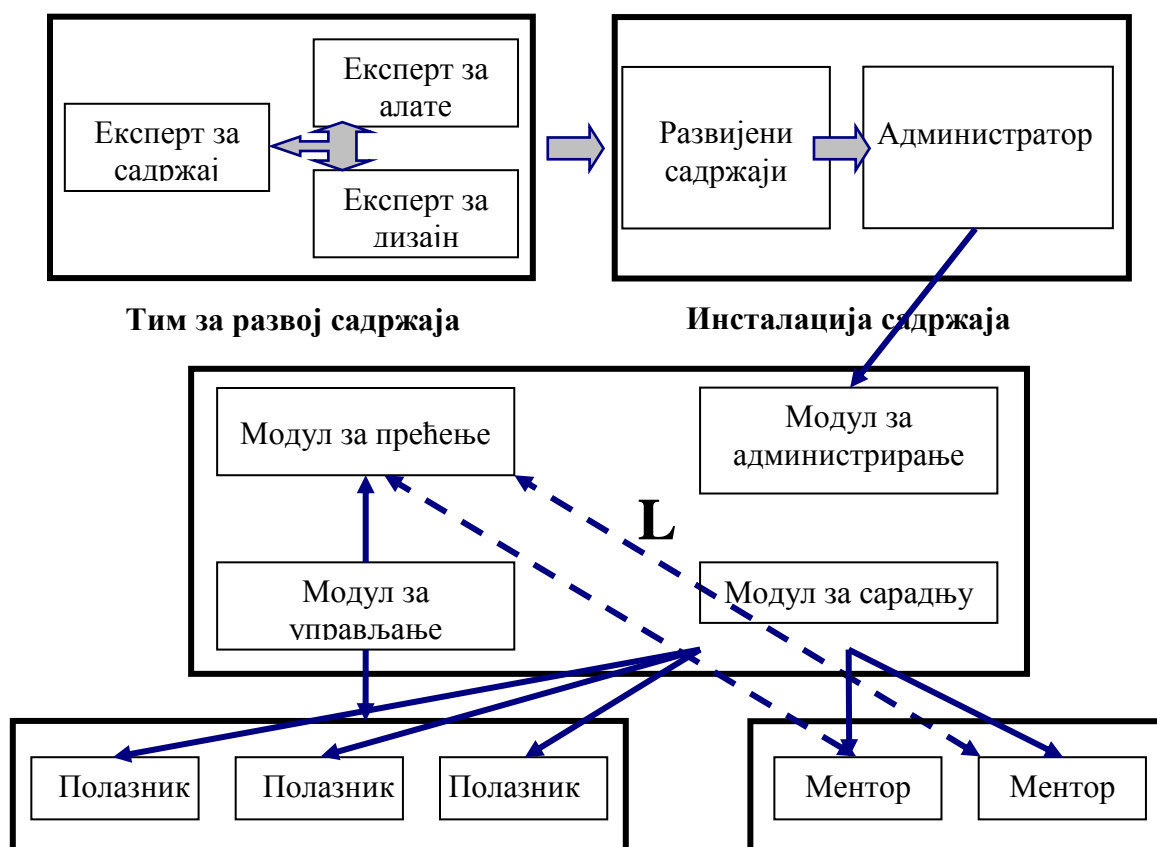
SCORM је стандард који системима за учење путем Интернета омогућава увоз, извоз, употребу, дељење и проналажење садржаја на стандардизован начин. Постоје на тржишту програми који омогућују унос SCORM-а у складу са садржаја, тако да садржај није потребно уносити у самом алату, што је понекад захтевно.

#### 4.4. Learning Management System (LMS)

LMS се налази на врху пирамиде у структури модела е-учења. Данас се професионални системи е-учења не могу замислити без софтвера те врсте [12]. Он омогућава испоруку садржаја за учење, његово праћење, извештавање и администрирање садржаја учења, праћење напретка полазника, међусобну комуникацију ментора и студената међусобно (слика 3). Функције LMS-а су: пријава и наплата, тестирање, управљање процесом, корисничке функције, мониторинг и праћење и администраторске функције [3].

<sup>5</sup> <http://www.moodle.org/> за Moodle и <http://www.claroline.net/> за Claroline.

<sup>6</sup> <http://www.webct.com/>, <http://www.blackboard.com/> и <http://www.intralearn.com/>.



Слика 3. Е-учење и LMS

#### 4.5. Moodle

Moodle је софтверска платформа за е-учење, који је уједно и систем за управљање курсевима односно систем за управљање учењем тј. виртуелно окружење за учење који је креирао *Martin Dougiamas* из Аустралије.<sup>7</sup>

Moodle је бесплатна платформа за е-учење. Често се назива и Course Management System (CMS) или Learning Management System (LMS). До јуна 2014. године у свету је регистровано више од 53 хиљада сајтова који се заснивају на Moodle платформи са приближно 70 милиона корисника и преко 7,5 милиона курсева. Moodle је настао је као последица изучавања употребе open source решења у образовању заснованом на Интернету [13]. Moodle је почео да се развија 1999 године, а 2001. године се мења архитектура самог система која је и до данас остала иста. Последња верзија овог програма је 2.8 [11].

То је мрежна апликација која се инсталира на серверу, а приступа јој се с било ког умреженог рачунара путем веб читача. Потребно је да се Moodle инсталира на веб сервер, који се налази било на локалном рачунару или на рачунару неке комерцијалне фирме која пружа услугу Web Hosting-a. Једноставна инсталација и експлоатација овај производ чине веома прихватљивим решењем и за студенте и професоре али и за људе чији је посао одржавање апликације.

Творци Moodle платформе су посебну пажњу посветили документацији и уопште подршци за инсталацију, развој али и крајњу употребу. Корисницима је поред документације и листе најчешће постављаних питања (FAQ) на располагању и форум где могу пронаћи одговоре на своја питања, али такође могу отворати нове теме и питања. Посебна ставка на званичном сајту Moodle-a је и листа додатних

<sup>7</sup> <http://www.moodle.org>

модула и Plugin-ова који се могу уградити у сваки сајт заснован на Moodle платформи<sup>8</sup>.

Moodle је креиран поштујући педагошке принципе, са циљем да омогући професорима лако креирање online курсева и стварање ефективне и ефикасне заједнице корисника система за е-учење, а студентима лако приступање садржајима истих без обзира на локацију и време.

Moodle се без модификација може инсталирати на већини оперативних система (Unix, Linux, Windows, Mac OS) односно на свим оперативним системима који подржавају PHP и базе података. Подаци се налазе у једној бази података која се може поставити на MySQL, Oracle, Microsoft SQL Server [7].

Moodle пројекат је усредсређен на то да предавачима пружи најбоље алате за управљање и унапређења процеса учења при чему постоји пуно различитих начина како се Moodle може користити:

1. Moodle има функције и опције које омогућавају његову примену на високошколским образовним институцијама са стотинама хиљада корисника, али се исто тако он може користити за средње и основне школе и друга релативно мања образовна окружења.
2. Многе установе користе Moodle као своју платформу за спровођење наставе тј. курсева који се у потпуности реализују у онлине окружењу, док га друге користе као подршку настави која се делимично одвија у класичном F2F окружењу што је облик познат и као “хибридно” учење (Blended Learning).
3. Многи корисници користе активности као што су базе података, Wiki и форуми како би за потребе изучавања свог предмета креирали моћне колаборативне заједнице учења у духу педагошког приступа који је познат као социјални конструктивизам. Други корисници, више користе Moodle као репозиторијум образовних садржаја за студенте нпр. стандардни SCORM пакети) или га користе за процену наученог тј. знања студената кроз задатке и тестове [7].

Е-учење уз помоћ Moodle може бити и интерактивно, уз могуће оријентационе сесије, званичних часова или испита под надзором. Студентима се отвара могућност обуке према сопственој динамици и индивидуалне консултације путем е-поште, Chat сервиса, е-конференција у локалној мрежи или у вишекорисничком домену. Многобројне су предности таквог облика учења попут независности од времена и места одржавања наставе, веће могућности индивидуализације наставе, боље доступности наставних садржаја и др. што је допринело великој популарности е-учења па оно често постаје алтернативом разним образовним програмима који се презентују у форми класичне наставе [8].

## 5. ЗАКЉУЧАК

Традиционални приступ настави као начину стицању знања преносом (предавањем) од наставника према студенту има слабости и недостатака, поготово због недовољног подстицања студената према активном усвајању знања. Образовни систем би требао пробудити интерес студената за самостално учење и оспособити их за доживотно образовање које се намеће као нужни предуслов успешног деловања у будућем друштву знања.

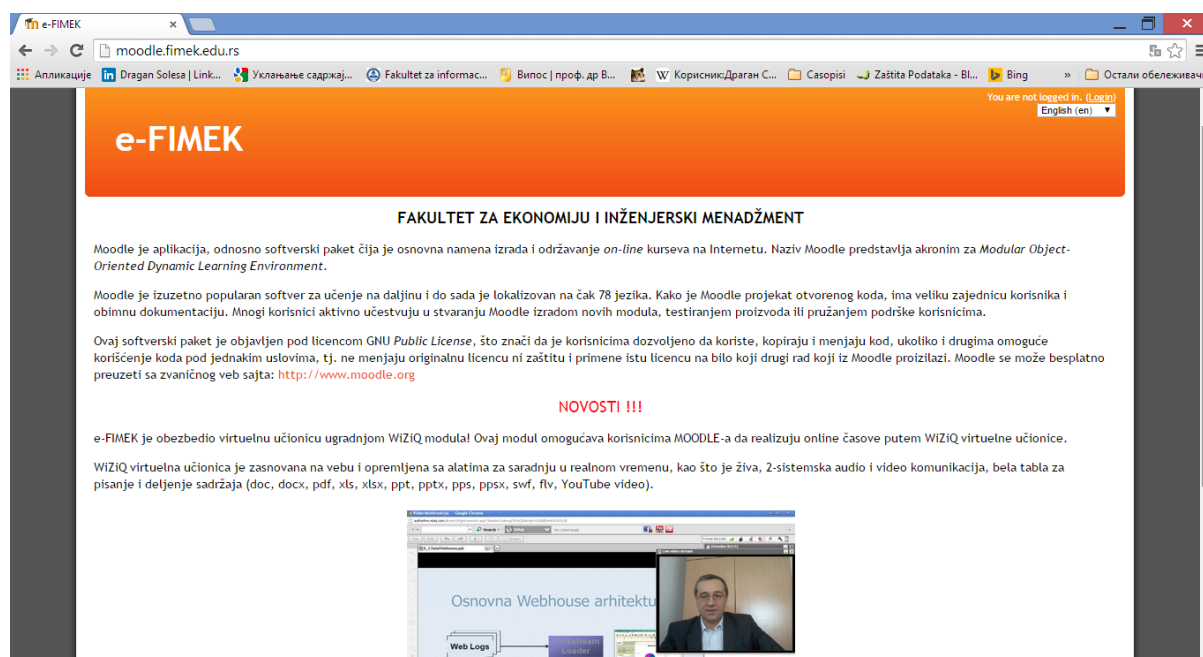
Иако је врло чест случај да студенти боље владају ИКТ вештинама од наставника, светска искуства показују да недостатак ИКТ вештина код наставника није основни проблем при увођењу е-учења. Као највећи проблем најчешће се јавља недостатак институционалне визије и дефиниције смерница за употребу нових технологија у настави као и недостатак одговарајуће техничке и стручне

---

<sup>8</sup> [www.moodle.org](http://www.moodle.org)

подршке наставницима. Стога је неопходно да се на свим нивоима управљања образовног система (стратегијско, тактичко и оперативно) усвоји стратешки документи којим ће се одредити шта се жели постићи увођењем ИКТ у наставни процес и разрадити систем техничке и стручне подршке наставницима у процесу имплементације е-учења.

Светски су трендови оснивање *Виртуалних универзитета*, који нуде потпуно online образовање и стицање квалификација путем е-учења. Врло често ови универзитети су настали модернизацијом дописних облика наставе, а због географских обележја имају дугу традицију и врло су бројни у САД и Канади. Међутим, последњих година такви универзитети се интензивно јављају и у европском ообразовном простору, пружајући могућности online образовања које врло успешно подржава систем базичног академског образовања као и систем доживотног учења [8].



Слика 4. е-ФИМЕК

Настојећи надокнадити бројне заостатаке у примени ИКТ у нашем образовном простору високог образовања, Факултет за економију и инжењерски менаџмент у Новом Саду почетком 2013 године је започео пројекат е-FIMEK (Слика 4). Пројекат има за циљ развој информационо-комуникационе инфраструктуре Факултета, примену ИКТ у настави, пословању и научном раду, развој потребних људских потенцијала, развој нових студијских програма који се базирају на ИКТ, подизање компетентности наставника за укључивање у међународне пројекте и слично. Пројекат увођења е-FIMEK има и изузетну важност за успешно спровођење Болоњског процеса, посебно у аспекту побољшања и обезбеђивања квалитете наставе [14].

Такође Факултет за економију и инжењерски менаџмент у Новом Саду је школске 2014/2015 акредитовао код Завода за унапређење образовања и васпитања, Програм за стално стручно усавршавање наставника *Moodle сервис за е-учење*. Програм има за циљ унапређење како општих тако и специфичних компетенција наставника. Програм се концепцијски базира на пројекту е-FIMEK. Циљ овог програма јесте унапређење наставног процеса, комуникације и интеракције између наставника и ученика, стварањем виртуелног окружења за учење, као подршке класичном облику наставе помоћу софтверске платформе за електронско учење – Moodle. Такође, циљ овог програма јесте и оспособљавање наставног особља за имплементирање и коришћење Moodle сервиса, са циљем проширивања граница



традиционалне наставе кроз примену електронских алата у презентовању образовних садржаја и процени стеченог знања ученика. Након завршеног програма полазници су оспособљени да коришћењем различитих функција које Moodle платформа омогућава, као што су online квизови и тестови, форуми, причаонице, анкете, задаци, радионице, календар, вести и најаве, дневник активности и слично, у већој мери (у односу на традиционалне методе наставе) мотивишу ученике за активније учествовање у настави.

## **6. ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Bersin, J. (2004). The blended learning book: Best practices, proven methodologies, and lessons learned. John Wiley & Sons.
- [2] Garrison, D. R. (2011). E-learning in the 21st century: A framework for research and practice. Taylor & Francis.
- [3] Govindasamy, T. (2001). Successful implementation of e-learning: Pedagogical considerations. The Internet and Higher Education, 4(3), 287-299.
- [4] Horton, W. K. (2000). Designing web-based training: How to teach anyone anything anywhere anytime (Vol. 1). Wiley.
- [5] Moore, J. L., Dickson-Deane, C., & Galyen, K. (2011). e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same?. The Internet and Higher Education, 14(2), 129-135.
- [6] Soleša, D., Juričić, V., Raisman, M. (2014). Web 2.0 as a potential for development of young people, Technical Gazette 21(6), 1403-1409.
- [7] Soleša, D. (2007). E-learning - perspektive i budućnost. Norma, 12(1), 9-22.
- [8] Soleša, D. (2006). Mission and organizational principles of e-learning center on teachers training faculty in Sombor, Informatologija, 39, 3, 189 – 193.
- [9] <http://www.worldwidelearn.com/elearning-industry/trends.htm>
- [10] <http://www.blackboard.com>
- [11] <http://www.moodle.org>
- [12] <http://www.atutor.ca>
- [13] <http://opensource.org/docs/osd>
- [14] <http://www.fimek.edu.rs/ef>

# УПОРЕДНИ ПРИКАЗ КЛИЈЕНТСКИХ АПЛИКАЦИЈА ЗА ПРИКУПЉАЊЕ СТАТИСТИЧКИХ ПОДАТАКА У КОШАРЦИ У СРБИЈИ

Петар Васиљевић<sup>1</sup>  
vasiljevic@vtsns.edu.rs

## РЕЗИМЕ

Спортска статистика је најважнија тренерима, али и играчима, менаџерима, новинарима и великом броју љубитеља спорта. Коришћењем телевизије, интернета и других масовних медија, људи могу да прате своје клубове и играче. У овом раду описани су основни елементи кошаркашке игре, дат је преглед кошаркашких такмичења у Србији и извршен је упоредни приказ клијентских апликација које се користе за прикупљање статистичких података у кошарци у Србији.

*Кључне речи - Кошарка, статистика, апликације.*

## COMPARATIVE REVIEW OF CLIENT APPLICATIONS FOR COLLECTING STATISTICAL DATA IN BASKETBALL IN SERBIA

### ABSTRACT

Sports statistics is the most important to coaches, but also to players, managers, journalists and a number of sports fans. Using television, the Internet and other mass media, people can follow their teams and players. This paper describes the basic elements of the basketball game, provides an overview of the basketball competitions in Serbia and makes a comparative review of client applications that are used to collect statistical data in basketball in Serbia.

*Keywords - Basketball, statistics, applications.*

### 1. УВОД

Некада је спорт био само игра, а данас је то у великој мери бизнис, у који се улажу значајна новчана средства. Правовремене и тачне информације могу значити разлику између победе и пораза. Спортска статистика је најважнија тренерима, али и играчима, менаџерима, новинарима и великом броју љубитеља спорта. Коришћењем телевизије, интернета и других масовних медија, људи могу да прате своје клубове и играче.

У овом раду извршен је упоредни приказ клијентских апликација које се користе за прикупљање статистичких података у кошарци у Србији. Осим увода и закључних разматрања, рад се састоји од још три поглавља. У првом од њих описани су основни елементи кошаркашке игре, који представљају основу за коришћење посматраних клијентских апликација. У следећем поглављу наведена су кошаркашка такмичења у Србији на чијим утакмицама се користе наведене апликације. Коначно, у последњем поглављу дат је упоредни приказ клијентских апликација, кроз више тематских целина, као што су случајеви коришћења, праћење времена, унос података, графички интерфејс и генерисање извештаја.

### 2. ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТИ КОШАРКАШКЕ ИГРЕ

Кошарка је екипни спорт. Актери кошаркашке утакмице су играчи из две супротстављене екипе, стручни штабови екипа на челу са тренерима и званична лица (делегат, судије, помоћне судије, статистичари). У свакој екипи може да буде највише 12 играча у саставу, од којих 5 активно учествује у игри. Регуларан ток кошаркашке утакмице подељен је у 4 четвртине по 10 минута, а у случају

---

<sup>1</sup> Висока техничка школа струковних студија, Нови Сад,

изједначеног резултата на крају регуларног тока играју се продужеци по 5 минута, све док се не добије победник по истеку времена продужетка. Нема ограничења у броју дозвољених измена играча у току утакмице, али постоји ограничење у броју дозвољених личних грешака. Наиме, када се играчу досуди пета лична грешка он мора да напусти терен и губи право повратка у игру. У зависности са којег места на терену је постигнут кош, он се вреднује са 2 или 3 поена. Линија која означава одговарајућу границу исцртана је на терену [1].

Кошарка је веома динамична игра и у току утакмице могуће је пратити велики број догађаја на терену. У приручнику за статистичаре Светске кошаркашке федерације ФИБА [2] издвојени су следећи елементи игре: успешно изведено слободно бацање, неуспешно изведено слободно бацање, успешан шут за 2 поена, неуспешан шут за 2 поена, успешан шут за 3 поена, неуспешан шут за 3 поена, скок у одбрани, скок у нападу, асистенција, украдена (освојена) лопта, изгубљена лопта, лична грешка (фаул), техничка грешка, блокада, времеведено у игри (минутажа).

Прикупљањем података о наведеним елементима игре могуће је генерисати већину стандардних статистичких извештаја. Међутим, да би статистика била потпунија и да би могли да се реализују додатни статистички извештаји, потребно је поједине елементе допунити [3]. Могућности за допуну појединих елемената огледају се у следећем :

1. Приликом шута, успешног или неуспешног, за 2 или 3 поена, могуће је акцију допунити информацијом са које позиције на терену је шут упућен.
2. Акцију изгубљене лопте могуће је допунити информацијом на који начин је лопта изгубљена (лоше вођење, лоше додавање ...).
3. Приликом личне грешке могуће је евидентирати и над којим играчем је лична грешка направљена.
4. Приликом блокаде, као и код личне грешке, могуће је евидентирати и над којим играчем је блокада направљена.

Статистичар врши прикупљање статистичких података на тај начин што евидентира релевантне догађаје у игри уношењем следећих података за сваки од њих: податак о играчу који је учесник посматраног догађаја, податак о самом догађају тј. статистичком елементу који одговара том догађају и, у зависности од елемента који се евидентира, податак који га допуњује (позиција шута, врста изгубљене лопте и сл.). Овакав један унос података о посматраном догађају од стране статистичара назива се акција.

### 3. КОШАРКАШКА ТАКМИЧЕЊА У СРБИЈИ

Кошаркашки савез Србије (скраћено КСС, бивши Кошаркашки савез Југославије, а касније и Србије и Црне Горе) је организација која управља кошарком у Србији. Основан је 1948. године у Београду [4]. Под окриљем КСС играју се утакмице свих нивоа такмичења у Србији, како у мушкој и женској сениорској конкуренцији, тако и у млађим категоријама. Изузетак су утакмице Кошаркашке лиге Србије и Супер лиге, које организује Удружење клубова Кошаркашке лиге Србије (скраћено УККЛС), што представља највиши ниво такмичења у Србији у мушкој сениорској конкуренцији. Поред тога, најбољи клубови из Србије учествују и у регионалним такмичењима, попут мушке АБА лиге и женске МЖРКЛ. На утакмицама свих наведених такмичења за прикупљање статистичких података користи се клијентска апликација „Basket SuperVisor” (у употреби од 2002. године, актуелна верзија је 5.6.).

Светска кошаркашка федерација (скраћено ФИБА) је организација која управља кошарком на светском нивоу. Основана је 1932. године у Женеви [5]. Под

окриљем ФИБА играју се утакмице националних селекција, од квалификација до континенталних и светских првенстава. Такође, утакмице највишег нивоа клупског такмичења у Европи у женској сениорској конкуренцији, као и утакмице нижег нивоа клупског такмичења у Европи у мушкој сениорској конкуренцији се играју под окриљем ове организације. На утакмицама наведених такмичења за прикупљање статистичких података користи се клијентска апликација „FIBA Europe Stats Suite” (у употреби од 2004. године, актуелна верзија је 3.5.8.).

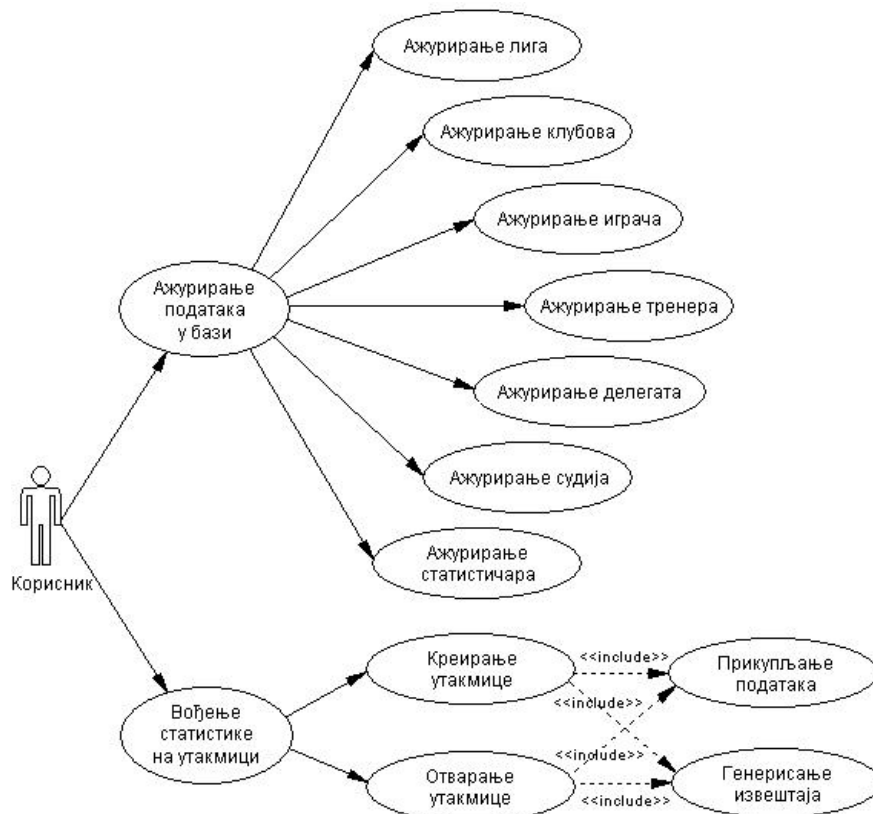
Највиши ниво такмичења у Европи у мушкој сениорској конкуренцији представљају Euroleague и Eurocup, које организује Euroleague Basketball, удружење клубова и лига основано 2000. године [6]. На утакмицама ова два такмичења за прикупљање статистичких података користи се клијентска апликација „K-Stats” (у употреби од 2007. године, актуелна верзија је 1.8.9.).

## 4. УПОРЕДНИ ПРИКАЗ КЛИЈЕНТСКИХ АПЛИКАЦИЈА

### 4.1. Случајеви коришћења

За све три клијентске апликације случајеви коришћења [7] могу се груписати у два основна подскупа: 1. Ажурирање података у бази, и 2. Вођење статистике на утакмици. Ажурирање података у бази обухвата случајеве ажурирања лига, клубова, играча, тренера, делегата, судија и статистичара. Сем разлике у графичком интерфејсу, овај део функционалности је код све три апликације веома сличан. Вођење статистике на утакмици обухвата случајеве креирања нове и отварања постојеће утакмице, а они садрже случајеве прикупљања података и генерисања извештаја. У овом делу постоје разлике у функционалности апликација и оне су представљене у наставку.

Дијаграм случајева коришћења приказан је на слици 1.



Слика 1 - Дијаграм случајева коришћења

## 4.2. Праћење времена

Основни разлог за увођење времена је потреба за информацијом колико је сваки играч понаособ провео времена у игри. Без овог податка не би могао адекватно да се пореди учинак појединих играча само на основу осталих статистичких елемената. На пример, упоређивањем броја постигнутих поена два играча могли би извести закључак да је онај који је постигао 20 поена бољи играч (или бар да је боље одиграо посматрану утакмицу) од оног који је постигао 10 поена. Међутим, ако уз то имамо информацију да је први играч провео 40 минута у игри а други свега 5, изведени закључак се у потпуности мења [8]. Такође, постоје и други разлози за увођење времена, попут потребе за информацијом у ком временском периоду игре су се десили поједини догађаји, могућности посебне анализе само појединих временских интервала игре и сл. [9]

Апликација „Basket SuperVisor” омогућава евидентирање времена у минутима, тако што статистичар уноси посебну акцију за време на истеку сваког минута званичног времена на утакмици. Додатно, приликом уноса акције измене играча уноси се и тачан број секунди, тако да се у статистици добија тачно време проведено у игри за сваког играча. Предност оваквог начина евидентирања времена је да се статистичару не одвлачи пажња од битнијих статистичких елемената које је потребно евидентирати, довољно је да се о времену води рачуна само на истеку сваког минута. Приликом измене играча статистичар има сасвим довољно времена да унесе и тачан број секунди. Мана је једино што не постоји прецизнија временска одредница у секундама када су се десили поједини догађаји у току једног минута.

У преостале две апликације статистичар је у обавези да током целе утакмице води рачуна о времену, покретањем и заустављањем бројача, и на тај начин се време у овим апликацијама евидентира у секундама. Овакав начин евидентирања времена у значајној мери отежава рад статистичара и захтева честе корекције бројача. Само искусни статистичари са већим бројем утакмица иза себе могу са довољном прецизношћу водити на овај начин евиденцију о времену. Код оваквог начина вођења времена постоји временска одредница у секундама када су се десили поједини догађаји у току једног минута, али за последицу има отежан рад статистичара, што може проузроковати одвлачење пажње и проузроковати евентуалне грешке.

## 4.3. Унос података

Две су стандардне периферијске јединице помоћу којих је могуће вршити унос података од стране статистичара: тастатура и миш. Свака од њих има своје предности и мане. Може се рећи да предности једне представљају мане друге.

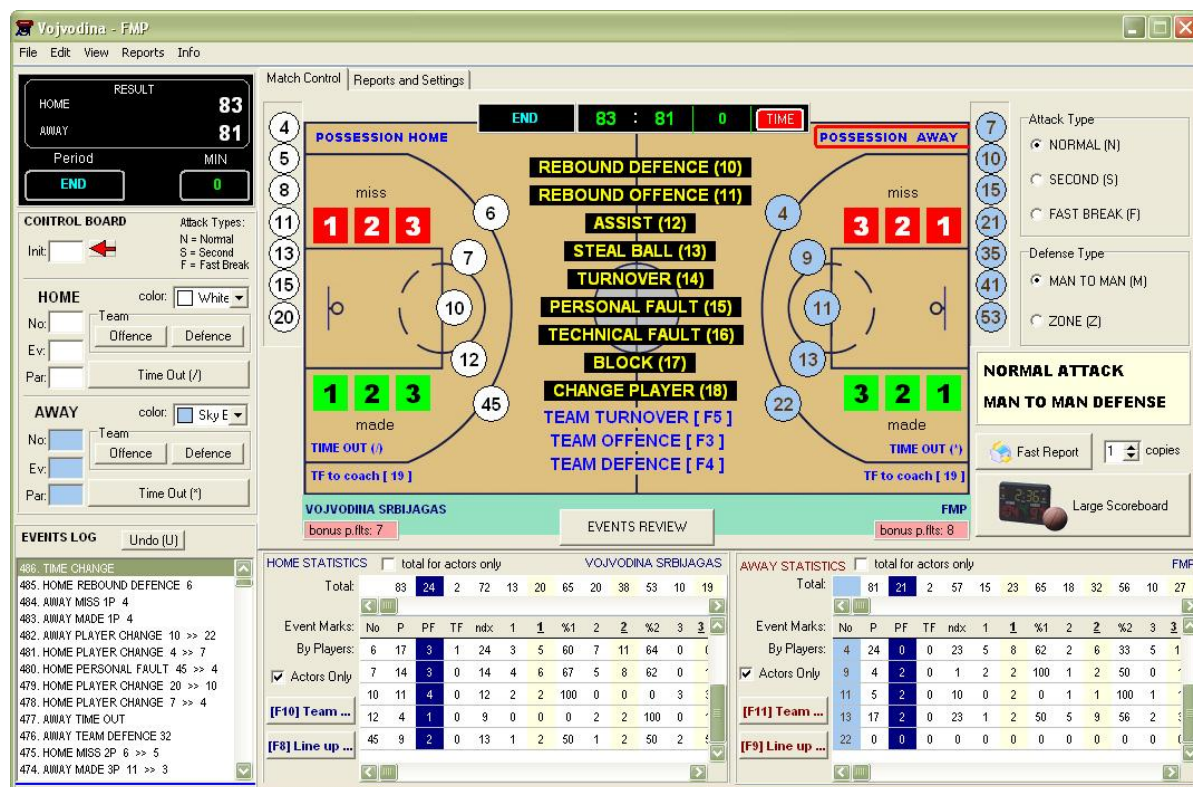
Унос помоћу тастатуре захтева од статистичара познавање шифри догађаја, док при уносу мишем статистичар не мора знати која шифра одговара ком догађају јер је потребно само да кликне на одговарајуће дугме са називом догађаја. Међутим, уколико статистичар познаје шифре догађаја и, посебно, уколико има рутину у коришћењу нумеричког дела тастатуре, унос помоћу тастатуре је бржи од уноса мишем јер статистичар не губи време на позиционирање миша изнад одговарајућег дугмета. Још једна предност у овом случају је што статистичар може више пажње да усредсреди на дешавања на терену уместо да константно посматра монитор рачунара при уносу мишем.

Апликација „Basket SuperVisor” омогућава унос података и помоћу тастатуре и помоћу миша. На тај начин, омогућено је сваком статистичару да сам изабере начин уноса који му је прихватљивији. Са друге стране, преостале две апликације омогућавају само унос мишем.

#### 4.4. Графички интерфејс

Након што је креирао нову утакмицу и унео све релевантне податке о њој, статистичар приступа дефинисању састава обе екипе, уносећи одговарајуће бројеве дресова играчима који се налазе у саставима, а непосредно пре почетка утакмице и стартне петорке.

Статистичар највише времена на утакмици проводи радећи у главном прозору апликације, вршећи унос акција и генерисање извештаја. Главни прозор апликације „Basket SuperVisor” приказан је на слици 2.



Слика 2 - Главни прозор апликације „Basket SuperVisor”

Све акције које статистичар уноси у току утакмице приказују се у листи унетих акција. У случају да статистичар направи грешку приликом уноса акције, постоји могућност корекције.

Код све три апликације највећи део главног прозора чини графички интерфејс за унос мишем. Додатно, апликација „Basket SuperVisor” има са леве стране и поља за унос помоћу тастатуре.

У доњем делу главног прозора апликације „Basket SuperVisor” статистичар има у сваком тренутку преглед комплетних статистичких података, док су код преостале две апликације приказани само поени играча и број личних грешака.

#### 4.5. Генерисање извештаја

Обично се штампање појединих извештаја на утакмици врши на следећи начин. Најпре се пре почетка утакмице, по уносу података о утакмици и састава екипа, штампа извештај „Најава утакмице” и даје се тренерима, новинарима, менаџерима. На крају сваке четвртине или продужетка тренерима се штампа „Основни извештај”, а на полувремену се овај извештај даје такође и новинарима и менаџерима, по потреби и играчима. По завршетку утакмице се свим актерима даје „Основни извештај”, док се за тренере обе екипе по потреби штампају и преостали извештаји.

У апликацији „K-Stats” на располагању је само „Основни извештај”, који уједно има улогу и извештаја „Најава утакмице”. Апликација „FIBA Europe Stats Suite”, поред ова два извештаја, има још 6 додатних статистичких извештаја, док „Basket SuperVisor” има укупно 17 различитих статистичких извештаја, који приказују широк дијапазон статистичких параметара кошаркашке игре. На слици 3. приказан је „Основни извештај” апликације „Basket SuperVisor”

Place: Novi Sad, Mala sala SPC Vojvodina

Time: 18:00

Date: 28.11.2014

Spectators: 400

Round: 8.

Commissioner: Miljus Predrag Pancevo

Referee: Jovcic Milivoje Beograd

Referee: Glisic Aleksandar Beograd

Referee: Nikolic Uros Beograd

KOSARKASKA LIGA SRBIJE

Statistic Parameters: At the moment

Home team - Away team

Score

VOJVODINA SRBIJAGAS - FMP

17/31 23/15 22/23 21/12

83 - 81

Comparison	Possession	Points	Ind	1 point	2 points	3 points	Field goals	Attack	Second Attack	Fast Break	Paint	As	Steal	TO	Rebounds	Fouls	Blocks													
									2 points	3 points	2 points	3 points			D O T	PF ON TF	ON													
VOJVODINA	0	83	81	13/20	65%	20/38	53%	10/19	53%	30/57	53%	37/67	56%	1	0	1	1	36	35	15	16	14	20	2	22	24	21	2	2	4
FMP	1	81	80	15/23	65%	18/32	56%	10/27	37%	28/59	47%	36/71	51%	2	0	2	0	32	34	11	13	15	20	6	26	21	24	2	2	4

VOJVODINA SRBIJAGAS

TF: 1 Coach: Alimpijevic Dusan

Time outs: 3

Number	Starter	First name	Last name	Points	Min:Sec	Ind	1 point	2 points	3 points	Field goals	Attack	As	Steal	TO	Rebounds	Fouls	Blocks											
															D O T	PF ON TF	ON											
4	S	Neboisa	Jovisic	3	19:59	1	0/0	0%	0/0	0%	1/1	100%	1/1	100%	0	1	3	2	0	2	3	1	0	0	0	0	13	
5		Jovan	Ilovak	0	9:36	-5	0/0	0%	0/3	0%	0/2	0%	0/5	0%	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	-2
6	S	Steran	Pot	17	30:23	24	3/5	60%	7/11	64%	0/0	0%	7/11	64%	9/14	65%	10	1	5	3	1	4	3	6	1	1	0	-9
7		Liubomir	Campara	14	28:17	14	4/6	67%	5/8	62%	0/1	0%	5/9	56%	7/12	59%	0	1	0	5	0	5	3	3	0	1	1	14
8		Svetozar	Popovic	5	8:48	3	1/1	100%	2/2	100%	0/0	0%	2/2	100%	3/3	100%	0	0	1	0	0	0	3	2	0	0	0	10
10	S	Steran	Matic	11	13:24	12	2/2	100%	0/0	0%	3/3	100%	3/3	100%	4/4	100%	0	4	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0
11		Djordje	Cvijetan	0	0:0	0	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12		Aleksandar	Bursac	4	17:58	9	0/0	0%	2/2	100%	0/1	0%	2/3	67%	2/3	67%	0	2	0	2	1	3	1	2	0	0	0	12
13		Stevan	Vrbaski	0	0:0	0	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	S	Bozo	Djunic	4	13:46	-2	0/1	0%	2/8	25%	0/0	0%	2/8	25%	2/9	23%	0	3	2	4	0	4	3	2	1	0	2	-7
20	S	Marko	Jeremic	16	31:16	12	2/3	67%	1/2	50%	4/6	67%	5/8	63%	6/10	60%	2	1	2	0	0	0	2	1	0	0	0	8
45		Milos	Grubor	9	28:33	13	1/2	50%	1/2	50%	2/5	40%	3/7	43%	4/8	50%	3	2	0	4	0	4	2	2	0	0	0	2
				83			81	13/20	65%	20/38	53%	10/19	53%	30/57	53%	37/67	56%	15	16	14	20	2	22	24	21	2	2	4

FMP

TF: 0 Coach: Gurovic Milan

Time outs: 4

Number	Starter	First name	Last name	Points	Min:Sec	Ind	1 point	2 points	3 points	Field goals	Attack	As	Steal	TO	Rebounds	Fouls	Blocks												
															D O T	PF ON TF	ON												
4	S	Filip	Covic	24	35:7	23	5/8	62%	2/6	33%	5/12	42%	7/18	39%	10/22	46%	3	1	4	2	0	2	0	12	0	0	1	4	
7	S	Strahinja	Micovic	7	19:43	1	3/4	75%	2/2	100%	0/3	0%	2/5	40%	4/7	58%	1	0	1	0	0	0	4	2	0	0	0	-1	
9		Voislav	Stojanovic	4	8:7	1	2/2	100%	1/2	50%	0/1	0%	1/3	33%	2/4	50%	0	0	1	1	0	1	2	1	0	0	0	-5	
10		Brano	Diukanovic	8	20:12	3	2/2	100%	0/0	0%	2/5	40%	2/5	40%	3/6	50%	1	0	2	0	0	0	2	1	0	0	0	-4	
11		Steran	Lazarevic	5	29:2	10	0/2	0%	1/1	100%	1/1	100%	2/2	100%	2/3	67%	1	1	0	4	2	6	2	1	0	0	0	-10	
13	S	Ognjen	Dobric	17	37:58	23	1/2	50%	5/9	56%	2/3	67%	7/12	58%	8/13	62%	2	4	3	6	1	7	2	4	0	0	0	-3	
15		David	Miladinovic	2	7:49	3	0/0	0%	1/1	100%	0/0	0%	1/1	100%	1/1	100%	0	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-14	
21	S	Marko	Guduric	2	16:38	-3	0/0	0%	1/2	50%	0/2	0%	1/4	25%	1/4	25%	3	3	4	0	0	0	3	0	1	0	0	5	
22		Borisa	Simanic	0	0:2	0	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
35		Darilo	Ostojic	0	0:0	0	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
41	S	Maksim	Sturanovic	12	22:40	19	2/3	67%	5/9	56%	0/0	0%	5/9	56%	6/11	55%	0	4	0	5	2	7	4	3	1	4	1	19	
53		Pavle	Reljic	0	2:42	0	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7
				81			80	15/23	65%	18/32	56%	10/27	37%	28/59	47%	36/71	51%	11	13	15	20	6	26	21	24	2	2	4	

VOJVODINA SRBIJAGAS	Line Up	51	108	48	47	12	10	12
Bench	32	91	12	34	3	6	2	
FMP	Line Up	62	132	6	63	9	12	12
Bench	19	67	54	17	2	1	3	

VOJVODINA	Offence :	0	Turnover :	0				
(Team Statistics)	Defence :	3						
Min	5	10	15	20	25	30	35	40
Score	4:17	17:31	31:36	40:46	51:59	62:69	69:71	83:81

Слика 3 - „Основни извештај”

## 5. ЗАКЉУЧАК

У датом упоредном приказу клијентских апликација, кроз више тематских целина, истакнуте су сличности и разлике наведених апликација. По основној функционалности, све три апликације су сличне. Кључна разлика је у праћењу времена, које се у апликацији „Basket SuperVisor” води у минутима, а у преостале две апликације у секундама. Оно што апликацију „Basket SuperVisor” издваја јесу могућност уноса података помоћу тастатуре и велики број различитих статистичких извештаја.

Даља анализа и поређење наведених апликација могли би бити остварени прикупљањем релевантних мишљења и искустава статистичара који активно користе ове апликације. Такође, могуће је извршити и поређење са сличним апликацијама које се користе у земљама окружења и остатку Европе.

## 6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] FIBA - Official Basketball Rules,  
<http://www.fibaeurope.com/default.asp?coid={2EC43876-B1F5-440E-8E0D-2D8B01097917}&subimage=&do=download> (2014)



- [2] FIBA - Basketball Statisticians' Manual,  
<http://www.fibaeurope.com/default.asp?coid={74D20120-82E3-480C-857A-08ED59BE3539}&subimage=&do=download> (2012)
- [3] Б. Маркоски, Ђ. Аџић, Разлике у вођењу статистике, Тренер X, број 42, Србија (2006) 24-27
- [4] [http://www.kss.rs/O%20nama/O\\_nama.htm](http://www.kss.rs/O%20nama/O_nama.htm) (2014)
- [5] [http://www.fibaeurope.com/cid\\_wrK1VLghlh6c456CM2LjL2.html](http://www.fibaeurope.com/cid_wrK1VLghlh6c456CM2LjL2.html) (2014)
- [6] <http://www.euroleague.net/euroleague-basketball/news/i/92496/6331> (2014)
- [7] И. Станојевић, Д. Сурла, Увод у обједињени језик моделирања, Група за информационе технологије, Нови Сад (1999)
- [8] Б. Маркоски, П. Немец, Ђ. Аџић, Логичности и нелогичности у статистици, Тренер XII, број 46-47, Србија (2008) 19-19
- [9] Б. Маркоски, Ђ. Аџић, Статистика - неки проблеми у пракси, Тренер XI, број 46-47, Србија (2007) 24-28



## МОДЕЛОВАЊЕ ФЛЕКСИБИЛНИХ ПОСЛОВНИХ ПРОЦЕСА У ОБРАЗОВНОМ ПРОЦЕСУ

Наташа Субић<sup>1</sup>, Биљана Гемовић<sup>1</sup>, Маја Димитријевић<sup>1</sup>  
Контакт e-mail: subic@vtsns.edu.rs

### АПСТРАКТ

Пословни процеси су веома динамични и променљиви. Процесна оријентисаност обезбеђује да информациони систем буде спреман да испрати ове промене као и захтеве корисника. Брзе промене у друштву и потреба да се пословање оријентише ка кориснику учиниле су да флексибилност и адаптивност постану нужне особине сваког пословног процеса. Рад има за циљ да укаже на могуће приступе у конфигурисању референтног модела процеса, издвоји основе за обезбеђивање конфигурабилности и прикаже могућности примене ових приступа у образовном процесу.

*Кључне речи: пословни процес, процесна оријентисаност, референтни модел*

## FLEXIBLE MODELING OF BUSINESS PROCESSES IN THE EDUCATIONAL PROCESS

### ABSTRACT

Business processes are very dynamic and changeable. Process orientation ensures that the information system is ready to see these changes as well as customer requirements. Rapid changes in society and the need for the user orientation in business have made the flexibility and adaptability become essential characteristics of each business process. The paper aims to show possible approaches to configuring the reference process model, allocate basis for ensuring configurability and show the possibilities of application of these approaches in the educational process.

*Key words: business process, process orientation, reference process model*

### УВОД

Информациони систем (ИС) треба да буде у складу са пословним потребама и захтевима крајњих корисника. Овај захтев ИС-а могуће је остварити са процесном оријентисаним информационим системом (ПОИС). Међутим, веома је тешко одржати систем у складу са потребама корисника и усклађености пословних потреба, јер су ови захтеви веома динамични и променљиви. Стални развој технологије, брзе промене у друштву као и потреба да се пословање оријентише ка кориснику учиниле су да флексибилност и адаптивност постану нужне особине сваког пословног процеса [1].

Потреба за флексибилним и адаптивним пословним процесима је препозната и у моделовању пословних процеса као важан параметар ефективног пословног процеса у прилагођавању променама у пословним околностима. Појам флексибилности се често посматра као способност процеса организације и технологије да се прилагоди овим променама [2].

Неки други аутори под флексибилности подразумевају супротну перспективу, нпр. фокусирају се на део процеса који је остао непромењен, пре него што се фокусирају на део процеса који се мора мењати [3].

Успех организација зависи од њихове способности да флексибилно и брзо реагују на промене у окружењу. Због тога је тежња сваке организације да унапреди ефикасност и квалитет пословних процеса и да поравна информациони систем (ИС) ка процесној оријентацији. Битно је понудити праве пословне функције у право

---

<sup>1</sup> Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду

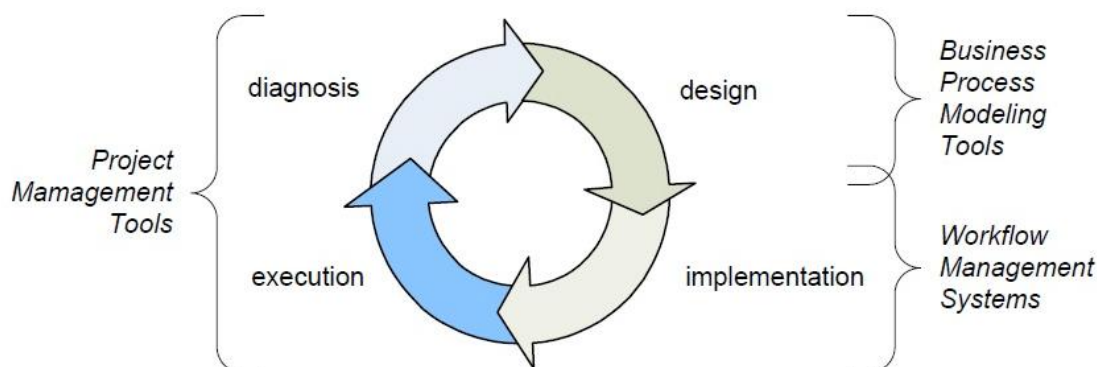
време, правим корисницима заједно са информацијама и сервисом. У овом контексту ПОИС обезбеђује динамичку и флексибилну подршку за пословни систем [4].

Способност да се створи нови производ и да се одмах примени, и да се прилагоди постојећем систему постало је конкурентска предност успешних организација. Што је организација спремнија, флексибилнија да се прилагоди новим производима и потребама на тржишту то је њен успех сигурнији.

Док су на организационом нивоу пословни процеси основа за разумевање како организације функционишу, ови процеси су веома важни и у дизајну и реализацији флексибилних информационих система. Информациони системи који обезбеђују флексибилност и адаптивност још у самом дизајну, стварају могућност креирања нових функционалности које су подршка новим производима, као и могућност за адаптацију постојећих функционалности да би задовољили нове захтеве тржишта.

## ЖИВОТНИ ЦИКЛУС ПОИС-А

ПОИС прати ток фаза који је веома битно испратити због боље применљивости флексибилности и адаптивности у моделованом процесу као и у каснијој имплементацији. Дизајн, имплементација, извршење и дијагноза представљају четири фазе животног циклуса једног ПОИС-а. Животни циклус ПОИС-а прати *top-down* приступ који се базира на набројане четири основне фазе, као што је илустровано на слици.



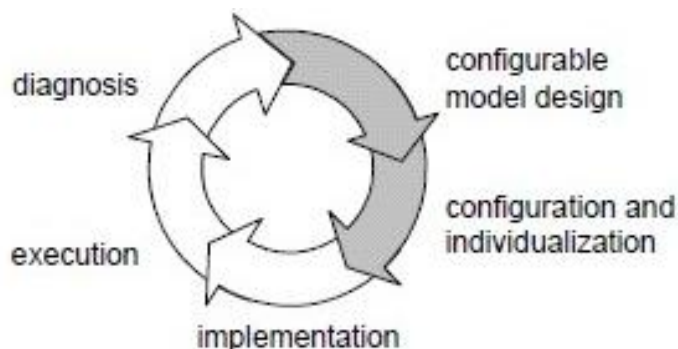
Слика 1 - Животни циклус ПОИС-а (преузето од Ла Роса, 2009.)

Прва фаза је дизајн процеса. У овој фази, моделује се пословни процес на високом нивоу и одређују се оквири, обухватања, разговара се са експертима из дате области о пословним захтевима и иницијативама за побољшање процеса. Ови модели могу бити на високом нивоу апстракције, нарочито подржани путем алата за моделовање пословних процеса. Ови алати су дизајн оријентисани графички едитори.

Друга фаза односи се на имплементацију, обухвата тестирање и развој, модела процеса. У овој фази се селекују модели процеса који би требало да буду аутоматизовани и усавршава се њихова оперативност спецификације процеса, везујући различите задатке процеса за конкретне апликације и субјекте у организацији. Ово се може постићи коришћењем *WfMC*-а.

Трећа фаза је извршна. Ова фаза се односи на извршни процес спецификације. Када су процеси распоређени у *WfMC*, инстанце се могу тригерovati појавом неког догађаја. Као резултат овога, омогућен је један или више задатака у процесу и придодати су релевантним особама или апликацијама које их могу извести, док се цео процес не изврши.

Четврта фаза је дијагноза. У овој фази се анализирају оперативни процеси да би се идентификовали процеси и пронашли аспекти за њихово унапређење.



Слика 2 - Коригован животни циклус ПОИС-а (преузето од Ла Роса, 2009.)

Тачка варијације у предстаљеном животном циклусу ПОИС-а је у првој фази када се доноси одлука. Одлука се не заснива на вредности које су познате када се процес дизајнира већ на потребама организације на којој се модел примењује. Тако да се у коригованом животном циклусу ПОИС-а фаза дизајна дели на две фазе:

- једну где се дизајнира конфигурабилни модел процеса усаглашен са селектованом варијантом модела процеса, и
- другу где се модел конфигурише и индивидуализује да одговара подешавањима у пракси, као што се може видети на слици Слика 2.

## ФЛЕКСИБИЛНОСТ ПОИСА-А У ОБРАЗОВНОМ ПРОЦЕСУ

ПОИС су фокусирани на подршку предвидивим и пословним процесима који се понављају који се могу у потпуности описати пре самог извршења у тренутку формалног моделовања процеса [5].

Један од типичних процеса у образовном систему је упис године где се отвара нови налог за студента. Иако је овај процес предвидив и са понављањем, одређен степен флексибилности је потребан нарочито у различитим варијантама процеса које могу постојати нпр. У зависности од тога да ли је студент на редовним студијама или студира на даљину. Варијабилност у процесу уписа кандидата на студије се огледа и у начину финансирања па се тако издвајају варијанте студија на буџет, самофинансирање и као посебан вид уписа издваја се прелаз са друге високообразовне институције.

Са друге стране имамо процесе за које се не зна којим ће се током догађаја одвијати, који се не могу специфицирати унапред. Ови процеси имају тежњу да буду непредвидиви пошто тачан правац догађаја (ток активности) зависи од параметара у специфичној ситуацији [6]. Вредности ових параметара обично нису познати унапред и могу се мењати током извршења процеса. Осим тога, ови процеси одликују се као *хитни процеси* нпр. прикупљено знање током извршења процеса озаначавају будући ток активности [7]. Сходно томе одговарајући процеси се не могу уочити на детаљном нивоу моделовања.

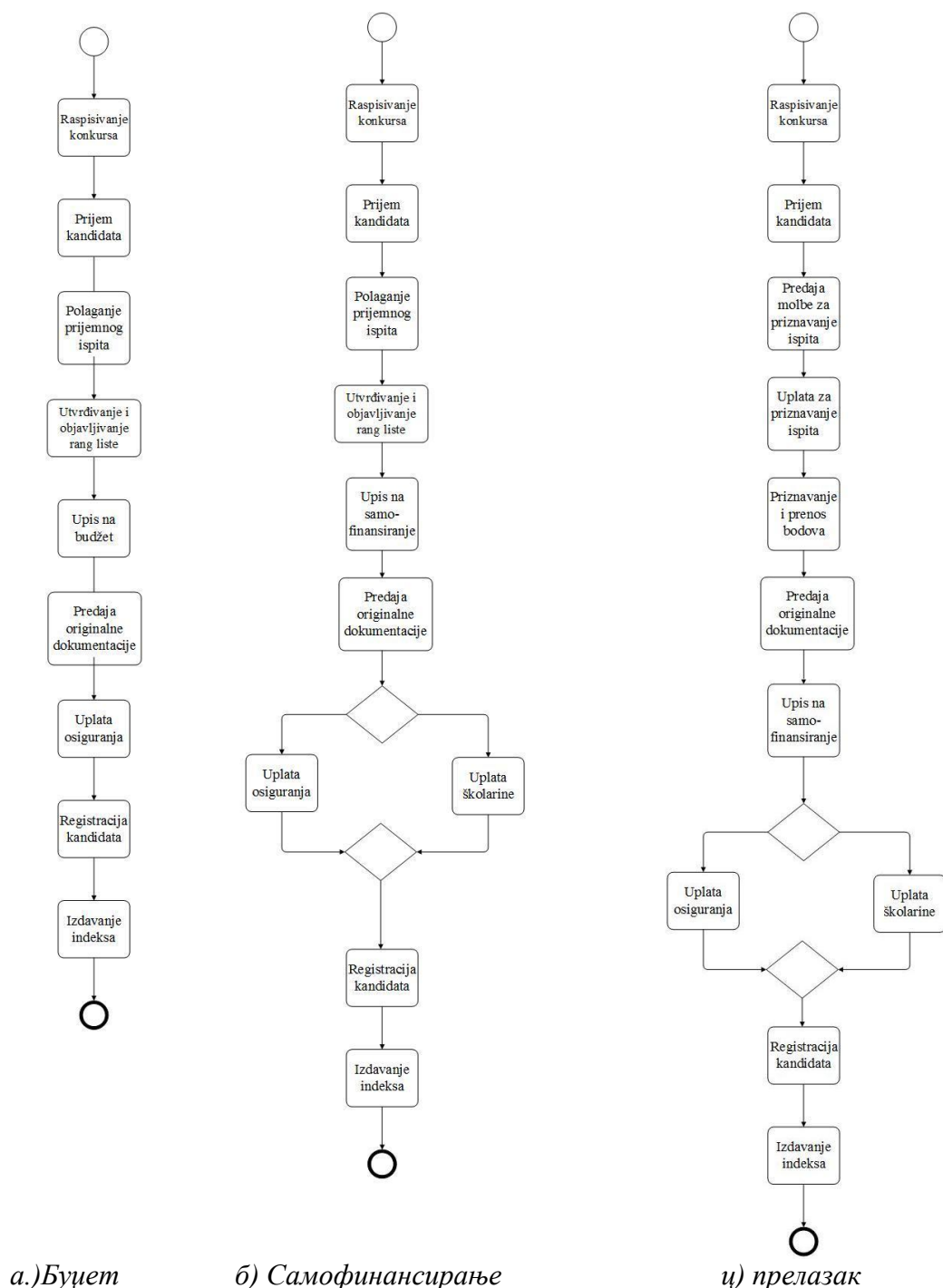
Већина пословних процеса се може описати комбинацијом предвидивих и непредвидивих елемената који се налазе између ова два екстрема.

Један од понуђених је **приступ на основу понашања процеса**. Основа овог приступа је да се понашање процеса снима тј. прати се понашање свих варијанти процеса кроз један референтни модел процеса. На тај начин се обједињује мноштво варијанти процеса у један конфигурисан модел који обухвата како заједничке тачке тако и разлике у варијантама процеса. У таквом референтном моделу процеса, тачке варијације се представљају као конфигурациони чворови и ивице (енг.

*configurable nodes and edges*). Оваквом конфигурацијом, понашање референтног модела процеса може бити прилагођено датом садржају примене.

Други **приступ је структурални**, ово је приступ који дозвољава додавање, уклањање или промену понашања процеса прилагођавањем структуре конфигурационог модела процеса (нпр. додавањем или брисањем активности).

У оба приступа избор најбоље прилагођене варијанте се означава као конфигурациона варијанта процеса. Зато се за сваку конфигурациону опцију мора одлучити која од слободних алтернатива ће бити одабрана. После одабира, конфигурациони модел се може трансформисати у извршни тако што се одбацују они делови који више нису потребни. Ово се зове индивидуализација. И конфигурација и индивидуализација спадају у активности дизајнирања процеса.

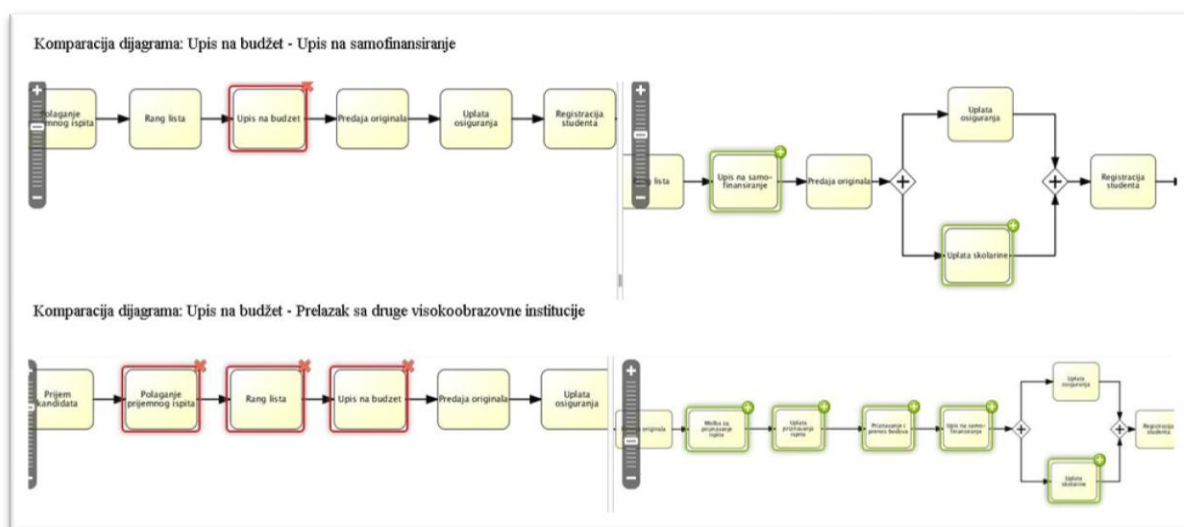


а.) Буџет                      б.) Самофинансирање                      в.) прелазак  
Слика 3 – Варијанте модела процеса уписа кандидата на студије

Анализом процеса уписа може се закључити да постоји породица процеса уписа кандидата на студије I године. На слици 3 су издвојене три варијанте модела процеса за упис кандидата на студије у зависности од начина финансирања: упис на буџет, упис на самофинансирање и прелазак са друге високообразовне институције. Због једноставности објашњења моделовања флексибилности преко варијација узет је само наведени вид варијанти модела процеса. Даље су се могле приказати и варијације у односу на тип студирања (редован, блок настава или путем даљине) али су ове варијанте изостављене због једноставности и бољег објашњења поступка моделовања флексибилности у пословном процесу.

#### Референтни модел процеса уписа кандидата на студије I године

Могуће је извршити компарацију варијанти модела процеса у алату за дизајнирање модела процеса Signavio Proces Editor. Овај едитор нам не дозвољава компарацију сва три модела процеса. Ипак можемо узети модел процеса *буџет* као основни модел и поредити га са друге две наведене варијанте модела процеса *самофинансирање* и *прелазак* приказаних на слици 4.



Слика 4 – Компарација варијанти модела процеса

Разматрајући три варијанте модела процеса са слике 4, њихове заједничке активности и делове у којима се разликују добија се референтни модел процеса приказан на слици 5. Референтни модел процеса уписа кандидата на студије обухвата варијанте модела процеса за упис студената на буџет, на самофинансирање и упис студената који прелазе са друге високообразовне институције. Примери варијанти модела процеса који се могу конфигурирати из овог референтног модела процеса су приказани на слици 5.

У приказаном референтном моделу процеса наведене су четири захтева R1, R2, R3, R4 који су обавезни да се примењују приликом извођења конфигурабилног модела процеса. Ови захтеви дати су правилима:

$$\mathbf{R1:} \text{ XOR}_1 = \text{'SEQ}_{1a}\text{' } \vee \text{ XOR}_1 = \text{'SEQ}_{1b}\text{'}$$

$$\mathbf{R2:} \text{ XOR}_1 = \text{'SEQ}_{1b}\text{' } \Rightarrow \text{OR}_3 = \text{'SEQ}_{3b}\text{'}$$

$$\mathbf{R3:} (\text{XOR}_1 = \text{'SEQ}_{1a}\text{' } \wedge \text{RangLista} = \text{'B'}) \Rightarrow \text{OR}_3 = \text{'SEQ}_{3a}\text{'}$$

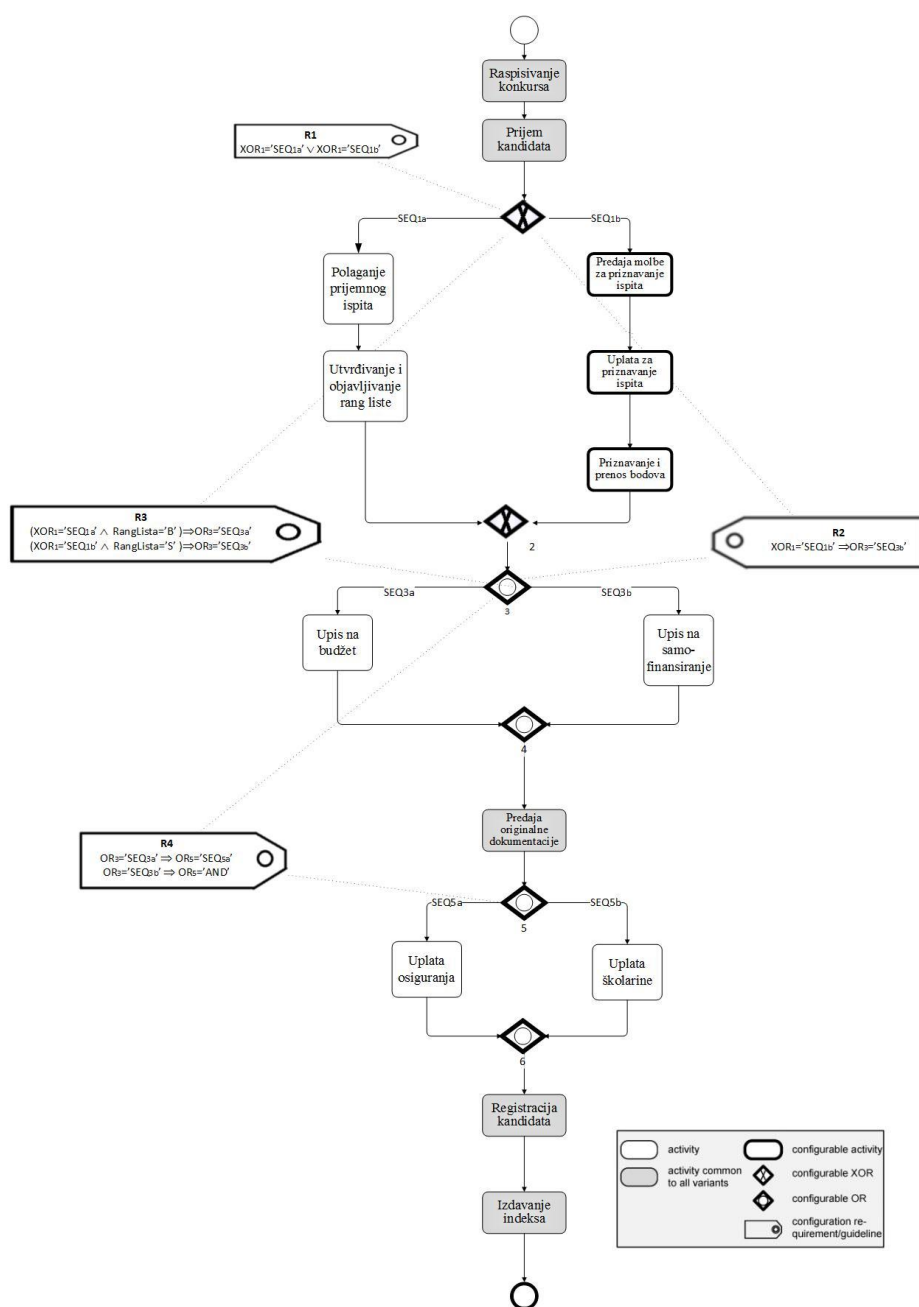
$$(\text{XOR}_1 = \text{'SEQ}_{1b}\text{' } \wedge \text{RangLista} = \text{'S'}) \Rightarrow \text{OR}_3 = \text{'SEQ}_{3b}\text{'}$$

$$\mathbf{R4:} \text{OR}_3 = \text{'SEQ}_{3a}\text{' } \Rightarrow \text{OR}_5 = \text{'SEQ}_{5a}\text{'}$$

$$\text{OR}_3 = \text{'SEQ}_{3b}\text{' } \Rightarrow \text{OR}_5 = \text{'AND'}$$

На слици 5 активности које су заједнички делови продуктованих варијанти модела процеса, приказани су у сивом пољу активности. Ове активности се налазе у свакој варијанти модела процеса. На пример *Предаја оригиналне документације* садржана је у свим варијантама модела процеса. С друге стране, варијабилност

процеса, изазивају варирајући фактори као што су вредности уређивање и објављивање ранг листе, тип уплате, или да ли је било признавања испита. Практично после завршавања заједничких активности на самом старту референтног модела процеса долази до првог захтева *R1*. Захтев *R1* условљава избор групе активности за полагање пријемног испита (SEQ1a) или преласка са друге високообразовне институције (SEQ1b). Уколико је било изведено признавање кандидат се мора уписати на самофинансирање јер је условљен захтевом *R2*. У супротном одлука о упису на буџет или на самофинансирање зависи од вредности са ранг листе. Уколико се на ранг листи налази на буџету, вредност ове активности ранг листе „B“ има право уписа на буџет. И супротно уколико је вредност активности ранг листе „S“ онда се мора уписати на самофинансирање. Ова варијабилност је дата захтевом *R3*. Захтев *R4* односи се на врсту уплате. Уколико се кандидат уписује на буџет он мора уплатити само осигурање. Док уколико се уписује на самофинансирање он мора уплатити и осигурање и школарину.



Слика 5 – Референтни модел процеса уписа кандидата на студије

Као закључак, овај референтни модел процеса са слике 5 обухвата три конфигурабилне активности, шест конфигурабилних конектора и четири конфигурабилна захтева. Као што је било речи у раду, конфигурациони захтеви ограничавају алтернативе које се могу одабрати као конфигурабилни чворови референтног модела процеса.

Због једноставности примера прихваћено је да су конектори спајања конфигурисани на исти начин као и конектори раздвајања. Овакав приступ моделовању варијабилности у моделу пословног процеса дозвољава коришћење *смерница* које у овом конкретном случају није коришћен. *Смернице* се везују за активности или конекторе и нису обавезне да се поштују у извршном моделу.

## ЗАКЉУЧАК

Флексибилност пословног процеса могуће је обезбедити конфигурисањем референтног модела процеса. У извођењу конфигурабилне варијанте модела процеса изузетно је важно користити конфигурабилне технике које обезбеђују тачност и конзистентност изведених варијанти модела процеса.

Иако конфигурабилни модели процеса представљају велики напредак у моделовању флексибилности и адаптивности пословних процеса и даље постоји проблем што многи језици за моделовање још увек не подржавају наведене конфигурабилне елементе.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Наташа Субић, специјалистички академски рад „Моделовање флексибилних и адаптивних пословних система“, ФОН, 2013. Београд
- [2] Snowdon R.A., Warboys B.C., Greenwood R.M., Holland C.P., Kawalek P.J., and Shaw D.R.. On the Architecture and Form of Flexible Process Support. Software Process Improvement and Practice , 12:21-34, (2007.)
- [3] Regev G., Bider I., and Wegmann A.. Defining Business Process Flexibility with the Help of Invariants. Software Process Improvement and Practice, 12:65-79, (2007.) (Dumas, 2005.)
- [4] Leymann F., Roller D: Production Workflow. Prentice Hall, New Jersey (2000.)
- [5] Swenson K.D.: Mating the Unpredictable: How Adaptive Case Management Will Revolutionize the Way That Knowledge Workers Get Things Done. Meghan-Kiffer Press, Tampa, FL (2010.)
- [6] Jorgensen H.D.: Interactive process models. Ph.D. thesis, Trondheim (2004.)



## ПРИМЕНА 2Д АНИМАЦИЈА ЗА ИЗРАДУ ВИЗУЕЛНОГ ИДЕНТИТЕТА ПРЕДУЗЕЋА

Биљана Гемовић<sup>1</sup>, Наташа Субић, Тања Крунић  
E-mail: gemovic@vtsns.edu.rs

### АПСТРАКТ

У раду је приказана примена компјутерске анимације за израду вебсајта Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду.

Дата је основа компјутерске анимације и примери реализације анимације за сајт ове школе које су реализоване кроз предмет Компјутерска анимација на студијским програмима Веб дизајн и Мултимедија.

*Кључне речи:* компјутерска анимација, визуелни идентитет, 2Д анимација

## APPLICATION OF 2D ANIMATION TO CREATE THE VISUAL IDENTITY OF THE COMPANY

### ABSTRACT

This paper describes the use of computer animation to create a Web site of the Higher Education Technical School of Professional Studies in Novi Sad. The foundation of the computer animation is given and examples of the implementation of the animation for the site of this school, which were realized through the subject Computer Animation in the study programs Web Design and Multimedia.

*Key words:* computer animation, visual identity, 2D animation

### ИСТОРИЈСКИ РАЗВОЈ

Појавом компјутера почела је ера компјутерске анимације. Прво, стидљиво, доста круто, сиромашно и кратко, а после; све боље, верније, природније, уверљивије, па чак и јефтиније. Радне станице, до тад једине које су биле у стању да израђују компјутерске анимације исувише скупе, коштале су више хиљада долара, уступиле су место обичним ПЦ рачунарима и бољим софтверима, па данас сваки компјутер боље опремљен. Хардверску структуру данашњих рачунара чини графички процесор, који уз мало више РАМ меморије може да рендерује квалитетну и брзу компјутерску анимацију.

Прво су се појавили мали кућни рачунари као што су "Comodore 64", "Atari", а посебно "Amiga" који су са програмима: "Videoscpe", "Deluxe Paint" и "Real 3D" били носиоци пионирског рада на компјутерској анимацији.

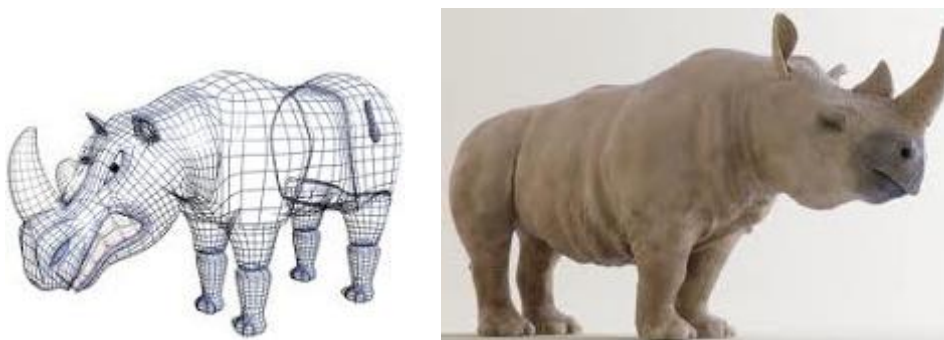
За разлику од класичне анимације, компјутерска анимација је комплекснија и сложенија, а самим тим и скупља, али је примјенљивија ефикаснија и боља у свим областима. Све што зажелимо компјутерском анимацијом можемо дочарати, па је тај облик анимације заступљен у грађевинарству, школству, уметности, науци, војној индустрији и готово да нема области где није потребна.

Основна разлика између класичне анимације-цртаног филма и компјутерске је што се код класичне анимације ручно слике цртају, слажу и камером снимају, а компјутерском анимацијом моделирају ликови-објекти, те на "жичани" модел "лепе" текстуре и наредбом помјерају-анимирају објекти анимације.

---

<sup>1</sup> Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Школска 1, Србија





Слика 1- Пример жичаног модела и модела са текстуром

Данас постоје изузетно моћни програми за то: "Маја" или "3D Мах" прави професионални програми који се користе у филмској индустрији. Наравно да рад на компјутерској анимацији није ни мало једноставан, потребано је знање програма за анимацију. Дobar цртач не мора бити и добар аниматор, а слаб цртач, може бити сјајан аниматор. Без обзира да ли ради на класичној анимацији или компјутерској, добар аниматор мора имати истанчан осјећај за вријеме - тиминг, а "пластичност покрета" не треба посебно наглашавати. Без тога не може бити добар аниматор.

### КОМПЈУТЕРСКА АНИМАЦИЈА - САВРЕМЕНИ ТРЕНД

Тродимензионална односно 3Д слика је 2Д пројекција компјутерског модела неког реалног физичког објекта. Заправо, у питању и не мора да буде објекат какав већ постоји. Реалистично 3Д моделовање се често користи да би се визуализовао непостојећи лик или окружење, или објекат који је немогуће фотографисати из одређеног угла (на пример, неосветљена страна Месеца). Користи се и да оцрта или промени одлике таквог објекта. После тог и низа других процеса (рендеровања, рецимо) добијамо 3Д компјутерску графику која, како каже једна од дефиниција, представља тродимензионалну виртуелну репрезентацију објеката похрањених у компјутеру, ради извођења прорачуна и генерисања слике. 3Д графика се пореди с фотографијом или вајањем, док је 2Д графика слична цртању.

С друге стране имамо 3Д анимацију, чији је развој током последњих година веома убрзан, упоредо са развојем компјутерске технологије. Заправо, 3Д анимација је постала веома „тренди“ и код нас, судећи по рекламама које виђамо на телевизији: од кривице која вози бицикл, преко парадајза који се премеће по фрижидеру, до радника који развозе кафу у магацину.

3Д графика и анимација су данас махом заступљене у моделовању објеката, зграда и пејзажа, стварању 3Д видео ефеката, интеграцији 3Д објеката са „живим“ снимком, као и у развоју филмске индустрије. Међу расположивим програмима и пакетима који могу да их реализују, само неколико је широко прихваћено. Најпопуларнији је програм *Maya* фирме Алиас Wavefront чија се последња верзија појавила у мају ове године. Користи се у највећим студијама за визуелне ефекте, у комбинацији са Пихаровим програмом *RenderMan*. Следећи је *3D Studio Max* фирме Discreet, створен као наследник програма *3D Studio*, а данас веома распрострањен у индустрији компјутерских игара и „кућној радиности“. Ту је и *Hashov Animation: Master*, оригинално прављен за Amigu касних осамдесетих година прошлог века, а данас је компатибилан и са Windows и MacOS платформама. Следећи је *SoftImage XSI* канадске фирме Avid. Некада главни конкурент програму *Maya*, изгубио је квалитет и популарност од када га је 1994. године откупио Microsoft.

## ВИЗУАЛНИ ИДЕНТИТЕТ КОМПАНИЈЕ

Свака организација има свој идентитет. Идентитет је скуп особина по којима се организација идентификује и представља на тржишту. Поред идентитета, организација има и имиџ - какав утисак бренд оставља на појединца. У овом делу адвертајзинга где се производ, услуга или идеја усмеравају ка аудиторијуму путем средстава за оглашавање, најзначајнију улогу има **визуелни идентитет**.

Визуелни идентитет је основно средство распознавања, скуп свих визуелних и физичких карактеристика неког производа, услуге, идеје или компаније, које га разликују од других производа, услуга, идеја или компанија на тржишту и на тај начин представљају визуелну јединственост истих. Основна функција визуелног идентитета је да омогући компанијама да стекну, унапреде и задрже конкурентску предност.

Данас је опште прихваћено да идентитет једне корпорације представља њену укупну комуникацију оличену у култури, веровањима, ставовима, запосленима, руководству, стратегији, а представљену путем њеног визуелног идентитета. У пословном смислу, визуелни идентитет је синоним за огледало предузећа.

## КОРИШЋЕЊЕ КОМПЈУТЕРА У АНИМАЦИЈИ

Компјутери се врло ефикасно могу искористити за анимацију. Програм *Premiere* садржи команду *Stop Frame* у *Capture* менију, којом можемо регистровати само један фрејм који је у формату слике, или део *AVI* или *QuickTime* секвенце. Ово важи и за програм *Flash* којим можемо направити анимације кадар-по-кадар, анимације променом покрета или променом облика и сл. Такође, можемо мењати цртеже, мењати положаје модела и онда поново регистровати промену. Фрејмови који нам не одговарају могу се избрисати. Све регистроване фрејмове можемо касније експортирати као један посебан видео снимак, или као групу слика која се може обрадити у познатом програму за обраду слика - *PhotoShop*. При изради анимације врло је zgodно користити компјутере, јер се слике лако могу мењати, чувати, брисати и додавати у секвенцу. Код класичне анимације није неопходно користити камеру.

Неки од доступних техника у раду су:

**Дигиталне фолије (лејери)** - које се у програмима за обраду слика и програмима за израду анимација називају и слојеви (лејери), омогућују да се једна статична слика представи као посебни делови. Поступак израде анимација техником рада са лејерима је такав да се прво креира позадински лејер за први фрејм. Затим, на одвојеним лејерима креирају делови који ће се померати. Када се чува први фрејм, следећи се прави тако што се копира постојећа позадина и додају други лејери на којима су извршене промене неопходне за покрет тј. анимацију [1].

**Спрајт анимација** - се заснива на објектима који се померају, зову се спрајт (*сприте*) анимације. Сложен покрет може се добити додељивањем више слика једном спрајту. Ова врста анимације је погодна за симулацију ходања. Вредности које се мењају при померању објекта прорачунава компјутер. Померање и изглед анимираног објекта у овој врсти анимације може да контролише сам корисник. Такође, спрајт анимација може бити корисна и за различите типове симулација као и за саме презентације на интернету [1].

**Анимација помоћу кључних кадрова** - У класичној анимацији, кључне (*кеу*) кадрове цртају главни аниматори. Они обезбеђују позе и детаље на актерима. Углавном се кључни кадрови раде за карактеристичне позе, такозване екстреме – почетак или крај ходања, крајњи горњи или доњи положај код пада итд. [1]. Код компјутерске израде анимација, цртање међукадрова се назива интерполација –

прорачун вредности функције која се налази између задатих тачака. Компјутерски програми су веома добри у интерполацији, омогућавају нумерички прорачун вредности. Нумерички прорачун векторских слика је доста једноставнија од прорачуна битмапираних слика. На векторске облике могу бити примењене различите трансформације које могу бити интерполарисане – ротација, скалирање, рефлексација итд. Покрет може бити састављен од оваквих трансформација које су изведене из обраде нумеричких међукадрова [1].

## ЈЕДАН ОД ПРОГРАМА ЗА ИЗРАДУ АНИМАЦИЈЕ – ADOBE FLASH

Flash доминира као алат за дизајнирање Веб презентација. На једном месту скупио је све потребне алатке:

- алатке за стварање графике, алатке за анимацијутих графика,
- алатке за стварање елемената интерфејса и интерактивности, као и
- алатке за стварање HTML-а неопходног за приказивање графике, анимација и елемената интерфејса као Веб стране у читачу.

Са сваком новом генерацијом Flash-а, Adobe је додавао нове функције и карактеристике. Оне су проширивале могућности програма као машине за анимацију и креатора интерактивности, у исто време задржавајући лакоћу употребе алата за цртање, као и помоћних анимација и могућности програмирања Adobe Flash CS5 представља моћни алат а израду креативних садржаја за штампу, Веб, интерактивне апликације, видео, аудио или мобилне уређаје. У новој верзији Flash-а унапређене су већ постојеће могућности и додате нове које у многоме олакшавају израду мултимедијалних анимација. Оно што издваја Flash CS5 од предходних верзија су следеће иновације:

- Нови формат записа фајлова .sfl (Flash CS5 Unicompressed Document)- омогућава рад на истом фајлу од стране више особа,
- Могућност креирања апликација за iPhone,
- Коришћење онлине услуга,
- Употреба Flash Catalyst CS5 -за дизајнирање интерактивних садржаја без писања кода и Flash Builder -за развијање раскошних апликација за Интернет.

## ИЗРАДА 2Д АНИМАЦИЈЕ У ADOBE FLASH ПРОГРАМУ

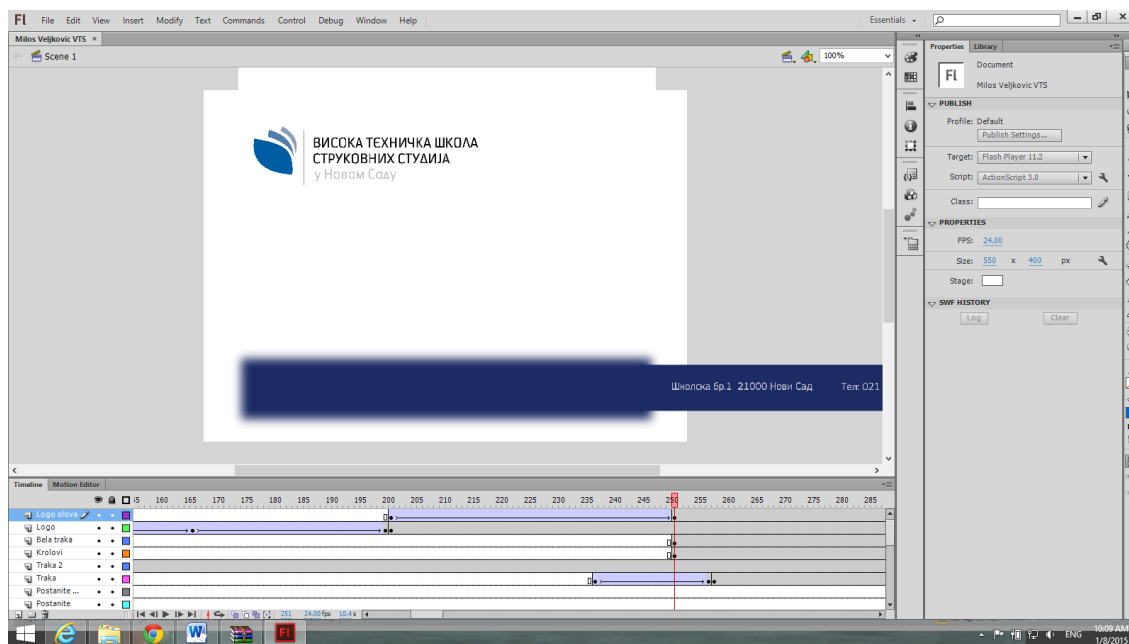
Један од могућности прављења 2Д анимације је у програму Adobe Flash. Оваква анимација снима се као .fla документ. Може се експортирати и у разним другим екстензијама погодним за дају употребу. За анимацију било које дужине, која притом има и звук, најбољи квалитет се постиже коришћењем видео формата. QuickTime је постао стандард за видео формат. Овакав видео формат може да се мења, комбинује са другим клиповима, па чак и да му се додају ефекти. Радно окружење је подешено за креирање графичких елемената и њихову анимацију у времену. Елементи окружења су:

- Позорница
- Временска оса
- Кутија алата
- Библиотека симбола
- Панели

Кроз ове елементе окружење Adobe Flash програма омогућава лаку и практичну обуку студената, и примену њиховог теоријског знања из области 2Д анимације.

На примерима на слици 2 могу се уочити примене наведених техника и њихово обједињавање у коначну анимацију која чини пример визуелног идентитета Школе.

Комбинацијом техника лејера, кључних кадрова у којима су убачене слике претходно обрађене у програму Adobe PhotoShop-у, повезивања кадрова помоћу команде *Motion Tween* у Adobe Flash програму добија се крајњи производ. Све су ово просте технике које су савладали студенти ВТШСС у Новом Саду који су обједињени око идеје за креирање визуелног идентитета Школе кроз вид приказивања у 2Д анимацији презентовали своје искуство и обједињено знање.



Слика 2а - Примери 2Д компјутерске анимације израђени у Adobe Flash-у [8]

## ЗАКЉУЧАК

Анимација представља илузију кретања створену помоћу секвенце непокретних слика које се померају. Flash корист стандардне технике за анимацију које стварају илузију покрета и пружају могућност синхронизације анимације са више графичких елемената, звукова и видео записа.

У раду је приказана примена 2Д анимације рађене помоћу програма Adobe Flash и њено коришћење у приказу визуелног идентитета ВТШСС.

Незахвално је причати о развоју било које технологије. Опште је мишљење људи из ове области да је у компјутерској анимацији (као и у било чему што је уско везано за развој компјутерске технологије) и да је на нама да га искористимо што је боље могуће. Ми технологију, а не она нас, као што може да се деси у компјутерском свету.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] <http://book.tsp.edu.rs>, Računarska grafika i multimedija IT
- [2] B. Vigs Henningsen, Faculty of Education and Social Studies: Animation as a Learning Tool, 2013
- [3] Д. Василић, Могућност примене flash анимација у настави Обновљивих Извора Енергије, дипломски рад, Технички факултет Чачак, 2012
- [4] N. Subić, B. Gemović, T. Krunić, Primena kompjuterske animacije u cilju bezbednog rada na računaru, INFOTEH-JAHORINA Vol. 12, March 2013.

- [5] В.Павловић, С. Драгићевић, Ж. Папић, Методологија примене аплета и анимација у настави техничког и информатичког образовања, 3. Конференција "Техника и информатика у образовању", Зборник радова, стр. 475-482, Технички факултет, Чачак, 7 - 9. мај, 2010.
- [6] Д.Цветковић, З. Костић – *Универзитет Сингидунум, Београд, 2009*
- [7] Ј. Гонзалез – *Flash Professional, Компјутер библиотека 2007.*
- [8] Милош Вељковић, Пројектни задатак на предмету Компјутерска анимација

## ПОСЛОВНИ ПРОЦЕСИ ИСЛАМСКОГ БАНКАРСТВА

Игор Дорић<sup>1</sup>  
doricigor@yahoo.com

### РЕЗИМЕ

У свакој држави је националним законодавством регулисано оснивање, пословање и организација банака, као и начин управљања, контрола и престанак рада банака. Банка стиче профит/добит по основу разлике између активних и пасивних каматних стопа. У многим филозофским, идеолошким и религијским учењима, теоријама и погледима, камата се сматра неприхватљивим начином стицања новца. У исламском свету забрана камате се спроводи много строже него у другим деловима света. Куран забрањује зеленаштво и камату на позајмљене износе. Исламско банкарство је уређено на идеји расподеле добити и губитка на релацији банка – депозитар, односно, банка – зајмотражилац, тј. на идеји два кључна древна концепта Мудараба и Мусхарака. Укупна вредност којом располаже исламски финансијски систем, односно институције које послују по том принципу, износи око 1 билион америчких долара, с тенденцијом даљег раста имовине. У овом раду приказани су процеси пословања банака које послују на принципима и по правилима исламског банкарства. Кроз тематске целине и у кратким цртама представљени су суштински концепти овог појма.

*Кључне речи: Ислам, банкарство, пословни процеси.*

## BUSINESS PROCESSES OF ISLAMIC BANKING

### ABSTRACT

In each country, the national legislation regulates the establishment, operation and organization of banks, as well as a way of management, control and termination of banks. The bank acquires profit/gain from the difference between lending and deposit interest rates. In many philosophical, ideological and religious teachings, theories and views, the interest is deemed an unacceptable way of gaining money. In the Islamic world the ban on the interest is implemented much more stringent than in other parts of the world. The Koran forbids usury and interest on the borrowed amount. Islamic banking is governed by the idea of the distribution of profit and loss from the bank – the depositary or the bank – borrowers, i.e. it is based on the idea of two key ancient concepts of Mudaraba and Musharaka. The total value of the disposal of the Islamic financial system, i.e. institutions that operate on this principle, is about 1 billion US dollars, with a tendency of further asset growth. In this paper, the business processes of banks operating on the principles and rules of Islamic banking are presented. Briefly, through thematic units the essential concepts of the term are shown.

*Keywords: Islam, banking, business processes.*

### 1. ИСЛАМСКИ ФИНАНСИЈСКИ СИСТЕМ НАСПРАМ КОНВЕНЦИОНАЛНОГ

Циљ Ислама је створити праведан и моралан друштвени поредак, у којем влада равнотежа односа између појединаца и друштва, у којем постоји оквир вредновања духовних и материјалних вредности, поштовања човека и рада, организовати све аспекте живота, стопити световни и религијски живот. Како би човек живео у таквим оквирима постоје различите забране и правила под називом Шеријат. Шеријат је мрежа забрана, правила која представљају Божју вољу.

Повезаност религије и осталих аспеката живота, узрокује значење разлике између исламског финансијског система и конвенционалог система. Иако оба финансијска система обављају сличне функције алокације финансијских средстава, ова два система се итекако разликују у погледу и начину пословања. Конвенционални финансијски систем познаје дужничке уговоре, тј. добици и губици се деле асиметрично. Дакле, дужник сноси већи ризик приликом узимања зајма, те држава осигурава инструменте наплате или осигурања депозита који

<sup>1</sup> Висока техничка школа струковних студија, Нови Сад

финансијске институције подстиче на излагање превеликим ризицима. Док исламски финансијски систем карактерише власнички уговор, тј. уговорима код којих финансијска институција постаје партнер с правним или физичким лицем у пословном подухвату. Две темељне претпоставке исламског финансијског система су забране каматних стопа или *Ribe*, те подела добити и ризика, тј губитка при чему се ризик улагања дели између оних који улажу капитал и рад. Основне разлике између ова два система су у схваћању каматне стопе. Исламски финансијски систем забрањује постојање *ex ante* каматне стопе, те дозвољава постојање стопе повраћаја на капитал која се одређује *ex post* на темељу добити из економске активности у коју је капитал уложен. Такође, исламски финансијски систем је повезан с реалном имовином, тако постоје чвршће везе између финансијских и производних токова. [1, str. 302-304]

Исламско банкарство је део ширег концепта исламске економије. Због својих етичких основа, за многе муслимане то је више од система комерцијалних трансакција. За разлику од конвенционалног економског система који се фокусирао примарно на профит финансијских трансакција, исламска економија тежи да равномерно изрази етичку, моралну, друштвену и религијску димензију датог друштва. Исламска економија би требало да, обављајући уобичајне економске активности, увек има у виду и добробит друштва као целине, као и да помогне успостављање једнакости људи. Одмах се треба оградити од идеје да су исламске банке добротворне установе које послују без профита. Ове банке из године у годину остварују све веће профите, имају све више клијената, а извори финансирања се, изузев камате, не разликују значајно од класичних комерцијалних банака.

Исламско банкарство своје принципе заснива на Курану, које оправдава само оно богатство које је резултат сопственог рада или предузетничке активности, као и наследство и поклони. Уговорити унапред фиксирани износ приноса капитала значи, у ствари, предодредити будуће догађаје у времену и простору, што је у исламу строго забрањено. Ислам је јасно против свих облика конвенционалне или „скривене“ камате као добити предвиђене унапред, па макар каматна стопа била и нижа од 1% годишње. [2, str. 3]

## **2. КЉУЧНИ ПРИНЦИПИ ФУНКЦИОНИСАЊА ИСЛАМСКОГ БАНКАРСТВА**

Поред нужности постизања пословне компатибилности са широко заступљеним религиозним принципима у исламском свету, односно, саветима тј. упозорењима следствујућим из Курана, а који се односе на камату (*riba*), уговорну неизвесност и коцку (*gharar* и *maisir*), као и на забрану делатности релационираних са производима од свињског меса, порнографијом и алкохолним напцима (*haram*), исламско банкарство мора строго да обрати пажњу на следећа четири питања: генералну подударност пословања са исламским религиозним законом који извире из Курана, сегрегацију исламских од конвенционалних новчаних фондова, рачуноводствене стандарде и кампање подизања свести о исламском банкарству. Институционално разумевање и уважавање претходних питања ригидна је и нужна претпоставка опстанка и постизања пословног успеха, као и питање примарне значајности у делатности исламског банкарства.

Подударност исламског банкарства са комплексним исламским религиозним законом представља обавезу на чију значајност непосредно упућује чињеница да многе исламске банке, ради његове исправне интерпретације, траже помоћ у стручним кадровима из те области запосленим при универзитетима, који истовремено партиципирају у телима основаним при банкама с циљем

континуираног и недвосмисленог тумачења религиозних норми. Ипак, како је у појединим земљама мали број академских лица стручан из ове области, учестала је и раширена пракса да исламске банке упошљавају исти кадар, што доприноси промоцији конзистентности интерпретације и јединствености исламских финансијских услуга међу банкарским институцијама.

Због тога, банка која је мотивисана ка пословању по исламском моделу има приоритетну обавезу да успостави тело које ће као основни задатак имати тумачење слова религиозног закона, односно, дефинише функцију саветника који ће обављати исти посао. Овим се ствара основа за обликовање и експанзију будућих операција и минимизује тзв. шеријатски ризик (ризик да уговорене одредбе не буду у складу са исламским религиозним законом).

Одвајање новчаних фондова представља важан принцип којим се настоји очувати морална чистота трансакција исламског банкарства. Имплементацијом тог принципа избегава се мешање новчаних фондова намењених инвестицијама у складу са шеријатским законом са новчаним фондовима који се усмеравају ка неисламским инвестицијама и истовремено елиминишу могућност судара са религиозним нормама које осуђују делатности које смо већ споменули (*riba*, *gharar*, *haram*).

Стога, конвенционалне банке које имају жељу да понуде услуге типичне за исламско банкарство, морају експлицитно јавно истицати и гарантовати раздвојеност исламских од неисламских улагања. У оперативном смислу то подразумева етаблирање различитих капиталних фондова, трансакцијских рачуна, као и система извештавања за сваки тип активности.

Развој модела исламског банкарства није био, у својим почетним фазама, истовремено пропраћен обликовањем скупа међународно прихваћених рачуноводствених стандарда. Због тога су исламске банке морале прибећи стварању рачуноводствених решења, која су услед индивидуализованих и разједињених напора исламских банака, отежавали компарацију и веома често одавали утисак недостатка институционалне транспарентности.

Ради превазилажења очигледног јаза, 1990. године се оснива AAOIFI (Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions), са основним циљем пружања подршке процесу имплементације унификованих рачуноводствених стандарда при свим исламским финансијским институцијама широм света. Таквим инсистирањем на међународној рачуноводственој конзистентности се упрошћава задатак надзора над финансијским институцијама, и промовише виши степен разумевања исламских трансакција међу исламском и неисламском популацијом широм света. Штавише, тиме се истовремено и фаворизује интеграција исламских институција у међународну финансијску заједницу.

Последњи принцип који тангира функционисање исламског банкарства односи се на развој и подизање свести широке јавности, односно депозитара и инвеститора о његовим шансама и ризицима, степену транспарентности и регулисаности. Са овим напретком на овом терену могуће је очекивати бржу и успешнију интеграцију исламског банкарства са конвенционалним банкарством и растућу прихватљивост од стране постојећих и потенцијалних клијената. Допринос подизању свести могу дати како регулаторни органи, и то у смислу саопштења јавности о природи услуга који су предмет супервизије, тако и исламске банке, и то у смислу публиковања и дистрибуције информационих проспеката на тему природе финансијских услуга које пласирају на тржиште, подједнако колико и медији окренути исламском културном подручју и промоцији и ширењу исламских вредности. [3, str. 62-63]



### 3. МОДЕЛИ ИСЛАМСКОГ БАНКАРСТВА

Банке у исламском финансијском систему представљају најзначајнији облик финансијских институција, тако да је њихово пословање усклађено са Шеријатом. Оне за разлику од конвенционалних банака немају унапред одређену стопу повраћаја на депозите, већ одређују стопу по којој ће улагачи и штедише учествовати у добити или губитку банке. Теоретски модели банака које послују по исламском принципу пословања су:

- Модел који се темељи на Мударабаху – „двослојни Мударабах” – Овај модел поседује два уговора о Мударабаху. С једне стране се налази уговор између улагача и банке, а са друге стране се налази уговор између банке и клијента. Сваким уговором је регулисан посебан однос удела у добити или губитку. Овакав тип пословања банке је сличан инвестиционим банкама, па овакве банке развијају појачани надзор над пројектима у које су улагали. Уобичајна подела добити између улагача и банке је 80% улагачу, 20% банци.
- Модел „два прозора” – Овим моделом се може замислити пасива банке која је подељена на два дела. Један део чине трансакцијски рачуни, за њих банка има 100% резерве, односно та средства банка не може улагати у пројекте, већ на њих банка наплаћује накнаду за чување Аманна. Остали део пасиве чине Мударабах уговори које банка улаже као код претходног модела пословања банке.

Може се рећи да овакви типови банака уз минималан ризик улагања представљају савремену комбинацију између инвестицијских и пословних банака. Осим послова финансирања пројеката, трансакцијских послова, исламске банке нуде и услуге саветовања, девизне трансакције и управљање улагањима. [2, str. 5-6]

### 4. ФИНАНСИЈСКИ ИНСТРУМЕНТИ

Финансијски инструменти служе као средства мобилизације и акумулације средстава, те као средства посредовања. Захваљујући њима финансијске институције могу посредовати између понуде и потражње за новчаним средствима.

Код исламских банака пасиву чине капитал банке, средства на текућим рачунима те инструменти Mudarabah, Wikala, Wadia/Amanah, а на страни активе су то инструменти путем којих остварују приходе: Murabahah, Mudarabah, Musharakah, Salam, Ijarah, Istisna, Jo`Ala, Rahn. [4, str. 6]

Да би објаснили о каквим се механизмима ради, треба повући паралелу са конвенционалним банкарством западног типа:

Модел засновани на капиталу:

- Заједничко улагање (*Musharakah*);
- Партнерство (*Mudarabah*).

Модел засновани на дугу:

- Продаја „трошак-плус” (*Murabahah*);
- Продаја са одложеном испоруком (*Salam*);
- Продаја производње (*Istisna*);
- Лизинг (*Ijara*);
- Бескаматни кредит (*Kard Hasen*). [1, str. 308-312]

### 5. ПОСЛОВАЊЕ ИСЛАМСКИХ БАНАКА

Исламске банке послују на бази поделе профита или помоћу других допуштених облика, отварају трансакционе и инвестиционе депозите. Трансакциони депозити имају фиксну номиналну вредност, не укамаћују се, а банке

могу да зарачунавају накнаду за обављање трансфера. Инвестициони депозити немају фиксну номиналну вредност и слични су уделу у предузећу. При отварању инвестиционог депозита са банком се уговара удео у профиту банке који се не може променити (осим уз уговор) пре рока доспећа депозита. На страни активе у билансу банке су кредити који банци доносе удео у профиту предузећа и други допуштени финансијски инструменти. Један од најпознатијих је тзв. сукук, финансијски инструмент налик конвенционалним хартијама од вредности, иза којих лежи физичка актива, али почивају на систему финансијског пословања базираном на шеријатском праву, по којем нема плаћања камате, већ приход мора бити изведен из профита код којег је подељен ризик, па нема гарантованог поврата. Организација за рачуноводство и ревизију исламских финансијских институција (*Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions*) препознаје четрнаест врста сукука, који се ослањају на три основна облика дозвољена у исламским финансијама. То су: мушараке (као и њене подврсте мударебе), мурабе и ицаре. [1, str. 101-106]

## 6. ИЗВОР КАПИТАЛА ИСЛАМСКИХ БАНАКА

Исламске банке нису хуманитарне организације које узимају од богатих и деле сиромашнима како би задовољиле правду. Одсуство камате не значи забрану улагања или одобравање позајмица без намере да се оствари профит. Напротив, бескаматно банкарство је врло профитабилно. Ове банке прикупљају новац како би га инвестирале у профитабилне пројекте који треба да донесу нову вредност и остваре зараду. Инвестиције, поред користи за банку, доприносе друштву тиме што подстичу раст привреде. Директни приход од камате свакако изостају, али с друге стране, одсуство камате јача поверење грађана у банке, обим банкарског пословања и вредности инвестиција постају све већи, а привреда постаје стабилнија. На тај начин, дугорочно гледано, пословање ових банака је уносније него комерцијалних банака западног типа.

Ако изузмемо камату, извори капитала исламских банака су слични европским и америчким. Конвенционалне банке остварују профит на следећи начин:

Давање кредита банке обављају безготовинским трансфером новца. Трансферисан новац не постоји, банке га саме стварају. Давањем кредита се, заправо, ствара нов свеж новац, који никад није одштампан, а за њим постоји једнака тражња и његова вредност је једнако велика као вредност штампаног или кованог новца. Банке стварају новац механизмом тзв. монетизације активе. Према проф. В. Бјелици кредитна активност банака омогућава да банка ствара новац на тај начин што монетизује своју активу. Најчешћи и најтипичнији случај креирања новца је када банка одобрава кредит неком од својих коминтената. Банкарском активом се не сматра само имовина, већ и дуг. Када грађанин потпише са банком уговор о кредиту од, на пример, 50 000 евра, уз учешће од 10 000 евра, у активу банке се не рачуна само датих 10, већ свих 50 000, које не постоје осим у најави. Банка слободно располаже тим износом као са својом имовином. Само потпис клијента на уговор о кредитирању је банци „створио“ новац.

Настанак банкарског система заснованог на камати, развијен је из праксе златара који су установили прве банке у Европи пре неколико векова. Златари су примали на чување златни новац и издавали потврде насловљене на доносиоца. Људи су временом почели да обављају међусобне трансакције са тим потврдама, враћајући дугове или плаћајући добра и услуге. Тако ове потврде почињу да обављају функцију новца, то је данашњи „банкарски новац“.

Пошто су сада саме потврде у јавности сматране новцем, банкарски нису имали потребе да стављају злато у промет. Временом, банкарски почињу да штампају потврде и за које нису имали покриће у злату. Тако банкарски и данас „стварају новац“. Данас је сасвим легално да банке имају покриће за само 20-30% новца којим се служе.

Ипак, сам „створени“ новац не чини профит банке, јер га оне не узимају и не троше, а кад дужник врати дуг, он нестаје. У данашњем електронском пословању, поготово на међубанкарском тржишту, тај непостојећи новац може да кружи јако дуго, пре него што га неко преузме у материјалном облику. Међутим (овде долази до битне разлике између исламских и западних банака), за време до враћања дуга, односно док неко не подигне овај новац у готовини, банка на непостојећи новац наплати и камату. Жирални новац, заједно са каматом, обимом далеко превазилази новчану масу произведену и пуштену у оптицај од стране државе.

Исламске банке такође „стварају новац“, али се враћањем дуга новчана маса враћа на нормалу, док се у западним привредама она непрестано увећава новим каматама.

Други механизам креирања новца од стране банака је „мултипликације депозита“. Овај механизам је сличан „монетизацији активе“, али се овде фиктивни новац не ствара одмах, већ се најпре стварни новац клијента који је у готовини уплатио износ на свој рачун, прво претвори у фиктивни, а затим се даље користи. Овај механизам је у ствари бруталнији од претходног, јер се ради о некој врсти крађе. Грађанин на свом рачуну има онолико колико је уплатио, али у стварности, тај новац је банка већ узела, без писаног трага, и позајмила неком другом клијенту, наравно, уз камату.

Вратимо се на почетак извора финансирања банака. Ако изузмемо камату, у исламском банкарству постоје све врсте извора капитала као и у конвенционалном:

Власнички капитал као инвеститори у осталим банкама. Као улагачи власничког капитала, инвеститори остварују профит на свој улог у оснивачком капиталу банке.

Трансакцијски депозити који се формирају првенствено из штедних улога. Овај извор је сличан као код „мултипликације депозита“. Исламске банке такође користе новац клијената али уз битну разлику. Исламске банке морају да траже дозволу депозитора за то. Наравно, уз гаранцију повраћаја пуног износа. Резултат је исти, али је принцип тражења дозволе далеко цивилизованији. Уосталом, клијент има право и да одбије да да дозволу за коришћење његових средстава. Штедни депозит се третира као зајам дат банци јер се њен клијент одрче свих користи које могу проистећи коришћењем његових средстава. Као и у конвенционалном банкарству, новац са текућих депозитних рачуна се користи за вршење плаћања на захтев, а банка наплаћује провизију за услуге које обавља.

Инвестициони депозити - представљају главни извор капитала за исламске банке. Примају се за фиксни или неограничени период времена. Слични су власништву у фирми и немају фиксну номиналну вредност. На извештај начин то је акционарски капитал, с обзиром на то да су сви депозити изједначени са власничким капиталом и да не постоји никаква фиксна цена враћања депозита нити гаранција на повраћај тог износа депозита. [1, стр. 312-315]

## 7. ЕКСПАНЗИЈА ИСЛАМСКОГ БАНКАРСТВА

Иако је исламско банкарство релативно новији феномен, пракса и принципи на којима се базирају исламске банке били су општеприхваћени у целом свету вековима раније. За многе је традиционални систем штедне чувања породичног новца у форми женског накита од сребра и злата.

Евидентно је да су исламом допуштене финансијске активности практиковане још у средњем веку. Муслимански трговци су били редовни посредници у бројним трговинским трансакцијама. Многи концепти, технике и инструменти „исламских финансија“ су касније прихваћени од европских финансијера и бизнисмена. Ипак, организације које се успостављају као алтернатива конвенционалним банкама и финансијским институцијама у њиховом резултату су заиста релативно нов феномен. Његова експанзија је иницирана у периоду након II светског рата, а убрзана од 70-их година 20. века, што јасно указује да је реално упориште овог концепта у тада ојачаним петродоларским привредама. У том периоду, исламске привреде су објективно биле у позицији да искажу отпор према доминацији западне економске мисли и то су учиниле материјализовањем шеријатских одредби у банкарској реалности.

У многим арапским државама, поготово у подручју Персијског залива, учешће исламских банака на тржишту достигло је 50%.

Највећа исламска банка је *Al Rajhi Banking & Investment Company* из Саудијске Арабије, са капиталом од приближно 1 милијарду америчких долара. Има своје филијале у Лондону и Луксембургу. [1, str. 307-308]

## 8. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Н. Миленковић, Бескаматно банкарство и економски развој, Мегатренд ревија, Вол. 9 (1) 2012, стр. 302-304
- [2] А. Штефанац, Исламско банкарство, 2010, стр. 3
- [3] Б. Антић, Модел исламског банкарства: спецификуми и развојна ограниченост, Банкарство, 7-8 2008, стр. 62-63

## ПРЕЧИШЋАВАЊЕ СКУПА АСОЦИЈАТИВНИХ ПРАВИЛА О КОРИШЋЕЊУ ВЕБ САЈТОВА ПРИМЕНОМ ЛОКАЛНЕ Z- SCORE МЕРЕ ИНТЕРЕСАНТНОСТИ

Маја Димитријевић<sup>2</sup>, Тања Крунић<sup>1</sup>, Наташа Субић<sup>2</sup>  
dimitrijevic@vtsns.edu.rs

### РЕЗИМЕ

Откривање асоцијативних правила једна је од популарних метода којом се на ефикасан начин откривају патерни о понашању корисника веб сајтова. Један од великих недостатака алгоритама за проналажење асоцијативних правила је што типично генеришу мноштво правила, у коме експерт тешко проналази она правила која садрже истински употребљиво знање. У овом раду примењен је метод за пречишћавање откривеног скупа асоцијативних правила базиран на локалној Z-score статистичкој мери, при чему се елиминишу правила статистички очекивана у односу на општија правила, која такође постоје у скупу свих правила. Ефективност метода у зависности од разних параметара тестирана је на стварном скупу података.

*Кључне речи:* асоцијативна правила, пречишћавање скупа, анализа веб лог података, Z-score статистичка мера

## PRUNING WEB USAGE ASSOCIATION RULES BASED ON THE LOCAL Z-SCORE INTERESTINGNESS MEASURE

### ABSTRACT

Discovering association rules is one of the popular methods that can efficiently reveal patterns of the web site user behavior. One of the major drawbacks of the algorithms for mining association rules is that they typically generate a multitude of rules, in which the experts find it difficult to extract the rules containing truly useful knowledge. In the present work, a method for pruning the discovered association rule set based on the local Z-score statistical measure is applied, whereby the rules statistically expected in relation to the more general rules are eliminated from the rule set. The effectiveness of the method with respect to various parameters was tested on a real data set.

*Keywords:* association rules, rule set pruning, web log data analysis, Z-score statistical measure

### УВОД

Током корисничких посета веб сајтовима, на веб серверима се константно складишти огромна количина података о посећеним веб страницама и другим веб објектима, који се чувају у текстуалним веб лог датотекама. Обрадом ових података могу се добити важне информације о понашању корисника веб сајтова, које се потом могу употребити за унапређење структуре веб сајтова, повећање ефективности веб маркетиншких кампања, или персонализацију интеракције са корисницима [8]. Обзиром да се ради о огромним количинама података, за њихову анализу користе се методе из области *data mining*, које су по дефиницији прилагођене за откривање потенцијално корисних информација из веома великих база података. Једна од популарних *data mining* метода је откривање асоцијативних правила у подацима [2].

Асоцијативна правила откривају корелације међу подацима, у којима присуство једног скупа података у одређеној трансакцији имплицира (са одређеним степеном сигурности) присуство другог скупа података у истој трансакцији [1]. Пример асоцијативног правила о неком веб сајту могао би да гласи: ‘Ако корисник посећује веб странице А, В и С постоји индикација са мером сигурности од 23% да такође посећује странице D и E’.

---

<sup>2</sup> Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду

Потешкоћа са којом се аналитичари података о посетама веб сајтовима срећу је тенденција генерисања превеликог броја асоцијативних правила у којима је тешко снаћи се и одабрати она правила која дају заиста корисне информације. Другим речима, постојећи алгоритми генеришу превелики број правила, у којима је тешко разлучити која правила су битна, а која немају потенцијалну вредност за корисника [7].

Предмет овог истраживања је примена једне методе за пречишћавање откривеног скупа асоцијативних правила, како би се елиминацијом не-интересантних правила смањила величина скупа откривених правила, чинећи га употребљивијим за аналитичаре података. Циљ разматраног метода је да се елиминишу она асоцијативна правила која су статистички очекивана у односу на општија правила, која такође постоје у скупу свих правила. Метод је базиран на локалној *Z-score* статистичкој мери интересантности асоцијативних правила, којом се одређује степен очекиваности одређеног асоцијативног правила када неко друго, општије асоцијативно правило већ постоји у скупу свих правила.

## ПРЕЧИШЋАВАЊЕ СКУПА АСОЦИЈАТИВНИХ ПРАВИЛА

### Преглед литературе

Проналажење метода за генерализацију и пречишћавање скупа асоцијативних правила је актуелна истраживачка област. У раду [5] предлаже се пречишћавање скупа асоцијативних правила базирано на шемама које дефинишу кластере асоцијативних правила. *Zaki* предлаже метод базиран на затвореним скуповима ставки, користећи Галоове мреже концепата [11]. Заједничко за ове методе је да се могу користити само за пречишћавање скупа асоцијативних правила која садрже више ставки, а која се могу заменити краћим, општијим правилима.

*Z-score* као статистичка мера на основу које се врши пречишћавање скупа асоцијативних правила коришћена је у раду [6]. Ово истраживање обухвата пречишћавање правила која имају ниску вредност глобалног *Z-score* параметра, рачунату у целом скупу свих трансакција, али се не врши пречишћавање правила која су не-интересантна услед постојања других, општијих правила.

*Srikant & Agrawal* пречишћавају асоцијативна правила која могу бити представљена другим, општијим правилима, у односу на предефинисану таксономију концепата [10]. Мана овог метода је што се базира на поређењу линеарног односа очекиване и измерене confidence вредности специфичног правила у односу на општије правило, што није статистички дефинисано.

Недавно истраживање [9] предлаже побољшање квалитета откривених асоцијативних правила користећи семантику предефинисане онтологије концепата. Овим се добијају веома уопштена правила и губи се информација о појединим веб странама садржаним у веб сесијама.

*Dimitrijevic & Bosnjak* предлажу примену локалне *Z-score* мере интересантности у циљу пречишћавања откривеног скупа асоцијативних правила [3]. При томе се користи концептно стабло, које се аутоматски генерише на основу података, и не захтева експертско знање. Применом овог метода у раду [3] врши се генерализација такозваних кратких асоцијативних правила, која садрже само две ставке. У оквиру овог истраживања, имплементација метода је проширена на општији скуп правила, где лева и десна страна правила могу садржати више ставки, а ефективност метода је тестирана у односу на разне параметре, на стварном скупу података.

### Локална *Z-score* мера интересантности

*Z-score* статистичка мера показује за колико стандардних девијација се очекивана вредност броја заједничког појављивања два скупа ставки у истој трансакцији разликује од њиховог измереног броја заједничког појављивања у стварним подацима. Метода је предложена и детаљно описана у раду [3].

Локална *Z-score* мера одређује интересантност асоцијативног правила  $A \rightarrow B$  када неко друго асоцијативно правило  $A \rightarrow O$  такође постоји у скупу свих правила, при чему је  $O$  надконцепт (општији концепт) у односу на  $B$ . Локална *Z-score* мера показује за колико стандардних девијација се очекивана вредност броја заједничког појављивања скупова  $A$  и  $B$  у истој трансакцији разликује од њиховог измереног броја заједничког појављивања, када се узме у обзир број заједничког појављивања скупова  $A$  и  $O$  у стварним подацима.

Уколико за неко правило  $A \rightarrow B$  постоји правило  $A \rightarrow O$ , такво да је вредност локалне *Z-score* мере интересантности испод задатог минималног прага, правило  $A \rightarrow B$  се сматра не-интересантно, и брише се из скупа свих правила.

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИСТРАЖИВАЊЕ

У овом поглављу описујемо експерименталне резултате пречишћавања не-интересантних асоцијативних правила на стварном скупу података. Испитује се ефикасност дате методе у односу на уобичајено коришћене параметре минимални *confidence* праг и минимални *support* праг, задате приликом генерисања скупа свих асоцијативних правила. При томе варирају се вредности минималног локалног *Z-score* прага.

#### Скуп података

У оквиру експерименталног истраживања коришћен је стварни скуп података о посетама веб сајту Факултета за организационе науке у Београду, у периоду 15.07.2013 – 15.08.2013. Оригинални фајл био је величине 223 мегабајта, а предпроцесирање и припрема података резултирало је текстуалним фајлом величине 38 мегабајта који садржи 163.776 корисничких захтева за веб страницом, распоређених у 63.297 корисничких веб сесија.

#### Генерисање асоцијативних правила

Откривање асоцијативних правила у датом скупу података извршено је применом софтвера [4] који имплементира једну верзију Apriori алгорита за генерисање асоцијативних правила, при чему се задају минимални *confidence* праг и минимални *support* праг параметри. Овај софтвер проширен је и модулом за пречишћавање асоцијативних правила, при чему се задаје минимални локални *Z-score* параметар.

#### Примери из стварног скупа података

Један од примера асоцијативног правила елиминасаног током пречишћавања је правило:

$\{ /osnovnestudije/men/index.html \} \rightarrow \{ /osnovnestudije/isit/index.html \}$

Ово правило има вредност локалног *Z-score* параметра 0.1 у односу на општије правило:

$\{ /osnovnestudije/men/index.html \} \rightarrow \{ /osnovnestudije/index.html \}$

При томе, /osnovnestudije/index.html је веб страница која садржи податке о основним студијама уопште, и представља општији концепт у односу на подконцепт /osnovnestudije/isit/index.html, веб страницу која садржи податке о одређеном студијском програму. Скуп сесија које садрже подконцепт /osnovnestudije/isit/index.html је скоро прави подскуп скупа сесија које садрже надконцепт /osnovnestudije/index.html, на основу чега је генерисан однос подконцепт-надконцепт.

Још један пример асоцијативног правила елиминасаног током пречишћавања је правило које садржи три ставке:

{ /osnovnestudije/index.html , /osnovnestudije/ispiti/index.html } →  
{ /vesti/2012/12/RasporedOktobar2013.pdf }

Ово правило има вредност локалног *Z-score* параметра 0.8 у односу на општије правило:

{ /index.html , /osnovnestudije/ispiti/index.html } →  
{ /vesti/2012/12/RasporedOktobar2013.pdf }

При томе, /index.html је почетна веб страница сајта, и представља општији концепт у односу на подконцепт /osnovnestudije/index.html, веб страницу која садржи податке о основним студијама. Скуп сесија које садрже подконцепт /osnovnestudije/index.html је скоро прави подскуп скупа сесија које садрже надконцепт /index.html, на основу чега је генерисан однос подконцепт-надконцепт.

### Резултати експеримената

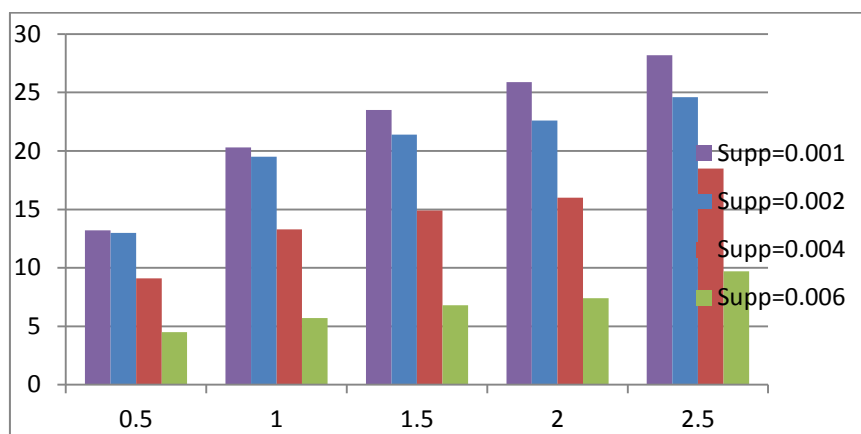
Циљ овог експерименталног истраживања је да се утврди колика је ефектиност пречишћавања скупа асоцијативних правила применом описане методе, односно колико је смањење величине скупа откривених асоцијативних правила. Извршено је неколико експеримената, при чему је вредност параметра минимални *confidence* била постављена на константну вредност 0.1. а потом на вредност 0.2, вредност параметра минимални *support* је вариран у интервалу [0.001, 0.006], а параметар минимални *Z-score* у интервалу [0.5, 2.0].

У табели 1 приказано је за колико процената је смањен скуп асоцијативних правила у сваком тест случају, при чему је вредност параметра минимални *confidence* у свим случајевима константна и једнака 0.1, док се варирају вредности параметра минимални *Z-score* (колоне у табели) и минимални *support* (редови у табели). У пољима табеле дат је проценат елиминисаних правила у односу на укупан број правила за задате вредности параметара, док је у заградама дат укупан број елиминисаних правила.

Табела 1: Смањење скупа асоцијативних правила када је минимални *confidence* једнак 0.1

MinZ	0.5	1	1.5	2	2.5
Supp=0.001	13.2% (240)	20.3% (368)	23.5% (427)	25.9% (471)	28.2% (513)
Supp=0.002	13% (109)	19.5% (164)	21.4% (180)	22.6% (190)	24.6% (207)
Supp=0.004	9.1% (33)	13.3% (48)	14.9% (54)	16% (58)	18.5% (67)
Supp=0.006	4.5% (8)	5.7% (10)	6.8% (12)	7.4% (13)	9.7% (17)





Слика 1: Проценат смањења скупа асоцијативних правила за различите вредности минималног локалног Z-score параметра када је минимални confidence једнак 0.1

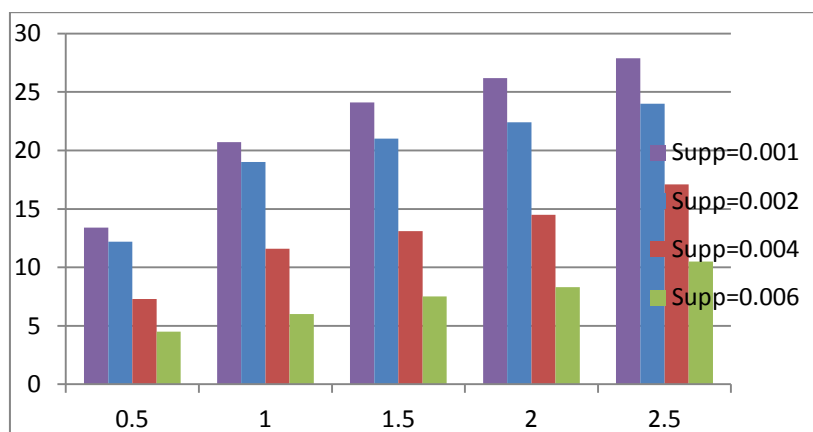
График на слици 1 одговара подацима из табеле 1. Јасно се примећује да проценат смањења скупа асоцијативних правила опада са повећањем вредности параметра минимални *support*, конзистентно за све вредности параметра минимални Z-score. Дакле, ефективност пречишћавања скупа откривених правила применом ове методе је највећа за ниске вредности параметра минимални *support*, односно за ниско-фреквентна асоцијативна правила.

Као што је очекивано, укупан проценат смањења скупа асоцијативних правила конзистентно расте са повећањем минималног Z-score прага.

Табела 2: Смањење скупа асоцијативних правила када је минимални Confidence једнак 0.2

MinZ	0.5	1	1.5	2	2.5
Supp=0.001	13.4% (173)	20.7% (267)	24.1% (311)	26.2% (338)	27.9% (359)
Supp=0.002	12.2% (77)	19% (120)	21% (132)	22.4% (141)	24% (151)
Supp=0.004	7.3% (20)	11.6% (32)	13.1% (36)	14.5% (40)	17.1% (47)
Supp=0.006	4.5% (6)	6% (8)	7.5% (10)	8.3% (11)	10.5% (14)

У табели 2 приказано је за колико процената је смањен скуп асоцијативних правила, при чему је вредност параметра минимални *confidence* у свим случајевима константна и једнака 0.2, док се варирају вредности параметра минимални Z-score (колоне у табели) и минимални *support* (редови у табели). У пољима табеле дат је проценат елиминисаних правила у односу на укупан број правила за задате вредности параметара, док је у заградама дат укупан број елиминисаних правила.



Слика 2: Проценат смањења скупа асоцијативних правила за различите вредности минималног локалног Z-score параметра када је минимални confidence једнак 0.2

График на слици 2 одговара подацима из табеле 2. Примећује се да се проценат смањења скупа асоцијативних правила у свим тест случајевима где је минимални *confidence* једнак 0.2 понаша потпуно аналогно са тест случајевима где је минимални *confidence* једнак 0.1 (Слика 1).

Даље, за тест случајеве где је минимални *confidence* био 0.3 резултати су такође били потпуно конзистентни са два описана тест случаја (минимални *confidence* 0.1 и 0.2), али због ограничења простора одговарајућа табела и графикон нису приказани у овом раду.

На основу обрађених тест примера може се закључити да се ефективност пречишћавања скупа откривених асоцијативних правила применом локалне *Z-score* статистичке мере повећава са смањењем вредности параметра минимални *support*, односно за ниже-фреквентна асоцијативна правила, док параметар минимални *confidence* нема утицаја на ефективност ове методе. При томе, резултати су конзистентни за разне вредности минималног *Z-score* прага.

## ЗАКЉУЧАК

У овом истраживању испитује се ефекат пречишћавања скупа асоцијативних правила о коришћењу веб сајтова применом локалне *Z-score* статистичке мере. Предложени метод се базира на постојању концептног стабла, које се аутоматски генерише на основу података, и не захтева експертско знање.

Метод је примењен на стварни скуп података о посетама веб сајту једне високошколске установе. Испитиван је утицај параметара минимални *support* праг и минимални *confidence* праг на ефективност пречишћавања скупа откривених асоцијативних правила, за разне вредности минималног *Z-score* параметра. Показано је да се ефективност пречишћавања скупа откривених асоцијативних правила применом локалне *Z-score* статистичке мере повећава са смањењем вредности минималног *support* прага, односно за ниже-фреквентна асоцијативна правила, док минимални *confidence* праг нема утицаја на ефективност ове методе.

Познато је да је величина скупа ниско-фреквентних асоцијативних правила врло често таква да је експерту немогуће снаћи се у том мноштву и одабрати стварно интересантна правила. Дакле, применом описане методе елиминишу се не-интересантна правила из огромног скупа ниско-фреквентних правила, чиме се смањује потреба за подизањем вредности параметра *support* при генерисању асоцијативних правила. Тиме се олакшава откривање и оних асоцијативних правила која упркос ниским вредностима параметра *support* могу бити интересантна експерту.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Agrawal, R., Imieliński, T., & Swami, A. Mining association rules between sets of items in large databases. In ACM SIGMOD Record, 1993, Vol. 22, No. 2, pp. 207-216. ACM.
- [2] Das, R., & Turkoglu, I. Creating meaningful data from web logs for improving the impressiveness of a website by using path analysis method. Expert Systems with Applications, 2009, 36(3), 6635-6644.
- [3] Dimitrijevic, M., Bosnjak, Z. Pruning Statistically Insignificant Association Rules in the Presence of High-confidence Rules in Web Usage Data. Procedia Computer Science, 2014, 35, 271-280.
- [4] Dimitrijevic, M., Bosnjak, Z. Association Rule Mining System, Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management, 2011, Volume 6, 37-150.

- [5] Dimitrijević, M., Bošnjak, Z., & Subotica, S. Discovering interesting association rules in the web log usage data. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 2010, 5, 191-207.
- [6] Hämmäläinen, W. StatApriori: an efficient algorithm for searching statistically significant association rules. *Knowledge and information systems*, 2010, 23(3), 373-399.
- [7] Iváncsy, R., Vajk, I. Frequent Pattern Mining in Web Log Data, *Journal of Applied Sciences at Budapest Tech*, 2008, Volume 3, Issue No 1, Special Issue on Computational Intelligence.
- [8] Kosala, R., Blockeel, H. Web mining research: A survey. *ACM Sigkdd Explorations Newsletter*, 2000, 2(1), 1-15.
- [9] Senkul, P., Salin, S. Improving pattern quality in web usage mining by using semantic information. *Knowledge and information systems*, 30(3), 2012, 527-541.
- [10] Srikant, R., Agrawal, R. Mining generalized association rules. *VLDB*, 1995, Vol. 95, pp. 407-419).
- [11] Zaki, M. J. "Generating non-redundant association rules." *Proceedings of the sixth ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining*. ACM, 2000.

## УПРАВЉАЊЕ ЗНАЊЕМ У ОБРАЗОВАЊУ

Зоран Ловрековић<sup>1</sup>, Томислав Ловрековић<sup>2</sup>  
lovrekovic@vtsns.edu.rs

### РЕЗИМЕ

Функционисање високообразовног система је анализирано са аспекта норми које мора да испуни високообразовна институција, циљева које овај систем треба да оствари и промена које се дешавају данас у друштву и начину пословања. Анализиране су могућности реинжењеринга и примене концепата управљања знањем у области високог образовања и како би то могло помоћи да високо образовање функционише боље са аспекта остварења циљева које друштвене и промене у пословању пред њега постављају.

*Кључне речи:* Високо образовање, реинжењеринг пословних процеса, управљање знањем

## KNOWLEDGE MANAGEMENT IN EDUCATION

### ABSTRACT

The functioning of the higher education system is analyzed in terms of standards to be met by higher education institutions, the goals that the system must realize, and the changes that are happening in the society and in the way of doing business. Some possibilities of re-engineering and application of the concepts of knowledge management in the field of higher education are analyzed, and how it might help make higher education works better in terms of achieving the goals that social changes and changes in the way of doing business set in front of this system.

*Key words:* Higher education, business process reengineering, knowledge management

### 1. КАКО ДАНАС ФУНКЦИОНИШЕ ВИСОКО ОБРАЗОВАЊЕ?

Да би данас високообразовна институција могла и имала право да пружа услуге високог образовања, она мора бити акредитована. То значи да мора испунити постављене стандарде којима се дефинише жељени квалитет који мора бити остварен у високообразовном систему. Ти стандарди су следећи:

- Стандард 1. Структура студијског програма
- Стандард 2. Сврха студијског програма
- Стандард 3. Циљеви студијског програма.
- Стандард 4. Компетенције дипломираних студената.
- Стандард 5. Курикулум
- Стандард 6. Квалитет, савременост и међународна усаглашеност студијског програма
- Стандард 7. Упис студената
- Стандард 8. Оцењивање и напредовање студената
- Стандард 9. Наставно собље
- Стандард 10. Организациона и материјална средства
- Стандард 11. Контрола квалитета

Да ли је акредитација донела ишта суштински ново у образовни систем?

- И даље је предвиђено (захтевано) да се настава одвија у учионицама и лабораторијама.
- И даље наставници предају (знање) студентима, а студенти слушају професоре како би добили знање.
- И даље се захтева да се ради по стриктном, унапред донетом плану и програму

<sup>1</sup> Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду

<sup>2</sup> Новине новосадске, Нови Сад

рада

- И даље се дефинишу број и називи предмета, садржаји предмета, број часова за сваки предмет унутар семестра и распоред по коме ће се настава одвијати
- И даље се одређује шта је квантум знања које студенти треба да “усвоје” похађајући наставу

Циљ акредитације и није да доноси нешто суштински ново, већ да постојеће уреди тако да функционише на пожељан, “исправан” начин. Односно, да се постојећи образовни процес, који је у суштини непромењен неколико стотина година, одвија у складу са постављеном политиком квалитета. А да ли ишта и треба да се мења у процесу образовања?

## 2. ШТА ЈЕ ПРАВИ ПРОБЛЕМ СА ВИСОКИМ ОБРАЗОВАЊЕМ?

Искуство нас учи да се све око нас непрекидно мења. У стално промењивом свету, они који се не прилагођавају променама (дакле не мењају се и сами), осуђени су на изумирање, као диносауруси. Пре неколико стотина година, када су постављени темељи данашњем образовном систему, свет је био споро промењив. Образовни систем је требало да пружи знања потребна за живот и рад, и тако стечена знања била су довољна за цео животни (радни?) век ученика (студената). Провести цео радни век на истом радном месту, радећи исте послове, на исти начин било је сасвим нормално и очекивано, и тако је остало практично до наше генерације, Индустријски начин пословања, донео је и одговарајући начин живота људима, и **образовни систем каваг данас знамо, савршено је одговарао оваквом начину живота и рада људи, и у индустријском добу доживљава свој пуни процват и максимум**. Али, седамдесетих година двадесетог века, ствари су почеле да се мењају, и то све брже и брже, и та спирала убрзања промена делује данас веома видљиво:

- Технолошке промене су све брже, и технологије муњевито смењују једна другу
- Све брже нови производи се појављују на тржишту
- Све више знања је “уграђено” у нове производе
- Све више знања је потребно да би се уопште могли користити нови производи
- Начин на који се производи све се брже мења под утицајем напред побројаних промена

Одакле одједном тако муњевите промене свуда око нас? Узрок је прилично једноставан, и прозаичан. У трци за капиталом, профитом и што бољом зарадом, фокус је на почетку индустријског доба био на што бољој продуктивности и повећању продуктивности како би се за што краће време могло произвести што више добара, јер је то доносило и већи профит. **Тржишта су у то доба била изузетно незасићена**, и све што се могло произвести, имало је и свог купца. Тресто година касније, прича је сасвим другачија -**тржишта су презасићена**, пуно је конкуренције која производи исти (или врло сличан) производ, а мало купаца који већ нису купили што им је потребно. Купац постаје пробирљив, и сада је он тај који диктира и одређује шта ће се производити, како и по којој цени (тима што се морате борити да га приволите да купи баш од вас, а не од неког од десетина ваших конкурената на тржишту. При том, све савршенији саобраћај појачава ефекте глобализације, и конкуренција данас стиже и из удаљених крајева света, одакле раније једноставно није имала начина да допре по прихватљивим тржишним условима. Како у таквим, драматично измењеним условима пословања, остати конкурентан и опстати на тржишту. Светска привреда је почела да тражи одговор на ово, од животног значаја важно питање:

- Осамдесетих година двадесетог века, чинило се да је одговор у системима квалитета

- Деведесетих, то је био реинжењеринг
- Почетком двадесет првог века, то је управљање знањем

Сваки од ових таласа у променама у пословању, доносио је све веће и веће промене у начину живота, и свакако рада, и данас производни системи имају мало, или нимало сличности са онима са почетка или на врхунцу индустријске револуције. Моја генерација се још сећа времена када је телефон служио за телефонирање и био “жицом привезан за зид” да би радио. Ко је пре смо тридесетак година могао замислити да ће се телефони користити за фотографисање, видео снимке, размену аудио и видео материјала бежичним путем, играње игрица, слање порука, гледање телевизије, видео разговоре, преглед стања у пословним базама података... Када је аутомобил био гомила гвожђурије где сте могли сами поправити безмало сваки квар уместо чудовишта која данас, надзирана компјутерима пазе да се при кочењу на снегу не проклизате, да се не заностие на путу док кочите, да вас заштите ваздушни јастуци приликом судара, или да укључите клима уређај у вашем љубимцу на четири точка? И наравно, када је телевизор био реткост у домовима средње класе, и то црно-бели. Колор телевизор је тада био сан. А интернет преко телевизора, интерактивни програм? Тога није било ни у најлуђим СФ филмовима.

Једнонаменске фабрике, које су прављене да производе једне исте производе, на исти начин, за цео свој век постојања, и где су људи долазили да педесет година раде исти посао, на исти начин, биле су уобичајена и нормална ствар. Данас је свака таква фабрика осуђена на пропаст, што уосталом јако добро видимо на примеру наше привреде, јер ми и даље желимо такве фабрике, какве су у развијеном свету одавно заборављене, па и сада причамо у “реиндустријализацији” земље.

Сама логика промена налаже једноставан закључак. Образовни систем који је савршено одговарао индустријском добу и начину рада и живота, никако не може одговарати сасвим другачијем, брзо промењивом свету постиндустријског доба, **доба знања.**

- У свету у коме занимања, и читаве гране занимања нестају унутар једне људске генерације, и појављују се сасвим нова
- У свету у коме не можете бити продавац ципела, магационер, или возач без информатичких знања
- У свету у коме се преко ноћи појављују нови производи, нове индустрије, и нови начини рада

Постаје јасно да:

- У току редовног, формалног образовања не можете стећи знања довољна за цео радни век
- Нема смисла “претрпавати” се зањима која застаревају након само неколико година (у ИТ сектору можда и брже)
- Образовање мора да оспособљава људе да сами стварају нова радна знања, а не да чекају да их од некога науче (креативност, иновативност, интуитивност, склоност и способност ка примењеном истраживању, добро познавање технолошких, радних, организационих и економских аспеката гране у којој послују, а не само свог, уског посла)
- Образовање мора бити брже -то значи да траје краће, и пружи сасвим другачија знања него у споро промењивом свету

Шта је то реинжењеринг? Дефиниција коју је дао Мајкл Хамер (Michael Hammer), "гуру"реинжењеринга, је следећа: "Реинжењеринг је фундаментално преосмишљавање и радикално редизајнирање пословних процеса у циљу постизања драматичних побољшања у критичним савременим мерилима пословања као што су цена, квалитет, услуга и брзина[1]

Према Бенису и Мишеу, (Benis, Mishe), реинжењеринг је "Поновно проналажење предузећа мењањем постојеће доктрине, праксе, активности и иновативно редефинисање његовог капитала и људских ресурса у нове процесе. То се тиче оптимизације, конкурентске способности фирме, вредности за деоничаре и доприноса друштву[2]

Реинжењеринг се, дакле бави процесима. Циљ реинжењеринга није поправити, оптимизовати, побољшати, нити информатизовати пословни процес. Циљ је "отклопити мозак и пустити машту да ради" -односно потпуно "порушити" постојеће процесе, и изградити сасвим нове (отуда фундаментално и радикално) тако да драматично (не за 20% или 30%, већ за 300% или 500%) побољшамо критична савремена мерила пословања. Шта омогућује овакве промене? Најчешће су "омогућивачи" (енаблери) оваквих промена информационо-комуникационе технологије.

Да ли је могуће спровести реинжењеринг образовних порoцеса. Било би могуће, када би "власник процеса" (читај онај који даје дозволу за рад високообразовним институцијама) то дозволио.

Тада би се могли запитати:

- Зашто је прописан број часова предавања и вежби по предмету (саображен вероватно могућностима и потребама "просечног" студента -када "просечан" студент не постоји -сваки је јединка за себе).
- Да ли је улога ИТ у образовању садржана у коришћењу ППТ презентација и видео пројектора, или да омогући студентима приступ предавањима путем интернета, када коме одговара, и дискусију са наставником путем имејл преписке или чет сесија?
- Зашто је комплетан фонд предавања подељен у наставне предмете, када је сваки реалан посао уствари збир активности већег броја предмета -зар није боље учити кроз рад на реалним проблема, а не по предметима, где се често и не види права, употребна вредност онога што се учи. Мислите да је то немогуће? Сетите се како су учили шегрти, и после калфе, на занатима у мајсторским радионицама. Ко има боље радно знање-мајстори занатлије, или ученици и студенти формалног образовног система?
- Зашто су студенти у образовном процесу стриктно подељени по годинама учења? Сетимо се опет шегрта и калфи у мајсторској радионици!

Знање може бити [3], [4]:

- декларативно (знати нешто о нечему или некоме)
- процедурално (знати како)
- каузално (знати зашто)
- кондиционално (знати када), и
- релационо (знати ко/шта, са ким/чим)

Класичан образовни систем студенте наоружава претежно декларативним знањима. То су знања која се могу екстернализовати, дакле експлицитна знања, и то су знања која се налазе забележена у уџбеницима и свескама студената. Усвајање ове врсте знања је и најлакше проверавати кроз опште усвојену форму испитивања студената: -колоквијуме, тестове, писмене и усмене испите, и слично.

Највећа количина знања коју студенти стичу кроз процес формалног образовања су управо декларативна знања, и оцена коју студент добија на испиту је најчешће последица провере овог типа знања код студената. Ово су истовремено знања која су најлакше преносива и која се најлакше усвајају, тако да их могу поседовати и прикупити и они професори који немају никаквих практичних искустава у области коју предају. Тако ови професори делују као професори пливања који знају све о пливању, и научиће вас све о пливању (на пример хидродинамика, стилови пливања, поређење стилова, историјат пливања,

олимпијски резултати у пливању, ...), а да сами не знају да пливају, и нису никада пливали. Истовремено, манипулишући стеченим декларативним знањима, категоризујући их, повезујући их, и стављајући у нови контекст, они стварају нова (опет декларативна) знања, и на тај начин стварају нове, високо вредноване научне радове и повећавају свој лични предавачки и научни рејтинг.

Процедурална и каузална знања (тичу се вештина и ставова), које је најтеже стећи, која су по својој природи тацитна и веома тешко се кодификују, а не могу се научити само читањем књига и "гимнастиком мозга", већ се морају стицати кроз конкретне покушаје решавања реалних проблема, углавном се усвајају кроз период "приправничког стажа". Проблем који се овде јавља је у томе да овако стечена процедурална и каузална знања не одговарају потребама данашњице-она су застарела, јер вас "стари и искусни стручњаци" уче да радите онако како се радило пре тридесет, или четрдесет година, када су на исти начин други учили њих као младе приправнике. Отуда наше фирме раде данас на исти начин као и пре двадесет, тридесет, или више година. Ми смо као Трнова Ружица, пробуђени из вековног сна, и који би да наставимо тамо где смо стали када су нас успавали, несвесни промена кроз које је свет за то време прошао.

Без оспособљености да на радном месту стварају нова процедурална и каузална знања, наши стручњаци вреде тачно онолико колико и наша привреда у овом тренутку –практично ништа! Претрпани (оверлоад-овани) декларативним знањима које нису у стању да употпуне и доведу у везу са одговарајућим каузалним, нити примене да би стварали нова процедурална знања, они су несигурни, плашљиви, и неспособни да буду замајац неопходних промена, већ напротив, представљају највећи отпор толико неопходним променама у пословању.

Како се ово може променити? Део одговора дат је у књизи Нонаке и Такеучија о типовима конверзије (стварања нових) знања.

Четири су типа конверзије знања[5]:

- **Социјализација:** процес креирања тацит знања, кроз пословне обуке, или на пример «шегртовање».
- **Интернализација:** процес конвертовања експлицит знања у тацит, кроз коришћење документације и литературе, у току покушаја решавања конкретних проблема.
- **Екстернализација:** процес артикулисања тацит знања у експлицитне концепте као што су писани документи.
- **Комбинација:** сортирање, додавање, комбиновање и категоризација знања може водити до новог знања. Сва четири процеса морају бити заступљена да би особа овладала способношћу стварања нових радних знања.

Кроз процес социјализације студент ствара сопствена тацитна знања кроз решавање конкретних проблема учећи ослањајући се на тацитна знања онога код кога "шегртује" или је на пословној обуци. Користећи сопствена тацитна знања, онај ко врши обуку усмерава и води ученика ка стварању његових сопствених тацитних знања кроз међусобну интеракцију и заједнички рад на решавању конкретних проблема. Кроз ову интеракцију приликом решавања конкретних проблема, ученик очигледно овладава првенствено процедуралним и каузалним знањима, оспособљавајући се истовремено да ствара сопствена.

Процес интернализације усмерен је такође на стицање и овладавање способношћу стварања сопствених тацитних знања (процедуралних и каузалних, пре свега), али за разлику од социјализације, овде ментора или татора замењује менторско екстернализовано знање. Дакле, ментор своја тацитна знања покушава да конвертује у експлицитна, па их затим ученик користи приликом покушаја решавања конкретних проблема, како би их конвертовао у сопствена тацитна



знања. Обзиром да никада није могуће тацитна знања у потпуности кодификовати, односно на потпуно одговарајући начин исказати замењујућим експлицитним, као и да је интеракција између литературе или документације наравно на знатно нижем нивоу него интеракција између учитеља и ученика у току процеса социјализације, очигледно је да је интернализација неповољнији начин за стицање и развој тацитних знања ученика, него социјализација. Интуитивно нама је ово добро познато, поготово тамо где је много јасније да резултати превасходно зависе од степена усвојених или развијених вештина, на пример у спорту-често се може чути или прочитати да ни најбоља књига која вас учи некој спортској дисциплини не може заменити тренера. Из тог разлога, социјализација мора бити примарни избор методе за креирање тацитних –процедуралних и каузалних знања. Интернализација је погодна као допуна социјализацији, или у фази када је ученик достигао или је близу да достигне праг мајсторства, па се инсистира на његовој способности самоменторства, односно самоусмеравања.

Екстернализација представља омогућавање примене методе интернализације, тако што се кроз екстернализацију тацитна знања на погодан (или мање погодан?) начин записују у експлицитне форме, које ће се касније користити приликом интернализације. На овај начин може бити омогућено и да већи број ученика кроз процес интернализације посредно користи тацитна знања учитеља, а да при том социјализација са толиким бројем ученика и датим бројем учитеља не би била могућа.

Комбинација је оно што се код нас ( а у великој мери у развијеним земљама) сматра научним радом и науком. Комбинација представља и значајан, најчешће и доминантан део формалних образовних метода, Комбинација, сама за себе, не води ка стварању и развијању тацитних знања, нарочито процедуралних и каузалних а исто тако и релационих и кондиционих. Она фаворизује углавном декларативна знања и отуда се манифестују уочене слабости пословних школа данас.

**Знање је информација која мења нешто или некога –чинећи особу (или организацију) способном за другачије или ефикасније деловање.** Наше фирме данас покушавају да раде на практично исти начин као што су пословале и пре тридесет, и четрдесет година и то је основни узрок њихове неконкурентности. Да би се ово променило, неопходно је почети примењивати постулате о неопходној заступљености сва четири типа конверзије знања и закономерног усвајања и развоја способности стварања побројаних пет врста (категорија) знања.

Сада можемо наставити са питањима која се тичу нашег образовног система:

- Зашто је недељна норма дефинисана са шест часова наставе, односно 12 часова вежби недељно? То имплицира да један час предавања вреди као два часа вежби. У складу са напред изнетим, предавања омогућују студентима стицање само експлицитних знања, док се тацитна знања (ставови, вештине, креативност, интуиција...), која су много важнија, стичу кроз практичан рад, дакле на вежбама -не би ли то требало да значи да час вежби вреди више од часа предавања? Да ли треба раздвајати предавања и вежбе? Постоји ли чисто теоретски, или чисто практичан реалан посао (осим посла професора у високом образовању)?
- Да ли је посао наставника да прича студентима како треба да раде, или он мора радити са њима на решавању конкретних, реалних проблема, као што мајстор ради са шегртим и калфама? Не би ли, у складу са тим, било логичније, ако већ неко треба да исприча причу, то уради асистент, а професор ради са студентима на решавању конкретних проблема, где се захтева мајсторство?
- Да ли књиге и осталу документацију студенти треба да користе да уче тако што ће читати и памтити прочитано, или тако што ће записано

користити у покушају решавања конкретних, реалних проблема из праксе?

- Да ли проблеми који се дају студенту требају бити измишљени, више или мање верни "модел" реалних проблема, или морају бити заиста реални проблеми из праксе, одговарајући онима које ће морати да решава на радном месту?
- Да ли се валидација успешности спровођења образовног процеса (односно оцењивање студената), мора спроводити на други начин него што је уобичајено данас? Циљ образовања је да студент достигне мајсторство у решавању конкретних реалних проблема које ће морати да решава на будућем радном месту. Дакле, и оцењивање има смисла у том контексту. **Кроз менторски рад професор и асистент оцењују свакодневно способност студента да решава проблеме за које се обучава, као и његову способност да уочи проблем, вољу и страст испољену кроз жељу да га реши и способност стварања нових знања у току решавања проблема. Такође оцењују његову способност да ради у тиму, и сагледа проблем у ширем контексту, а не само у контексту области за коју је он у тиму задужен. Једна компонента оцене студента је дакле његов рад на решавању проблема, а друга коначно решење проблема који је решаван.** Овако посматрано, нужно је да групе које води професор буду довољно мале, да професор може континуирано пратити рад сваког студента, дискутовати са њим о проблему и начину на који се решава проблем, и посматрати и процењивати како ради на проблему. Колоквијуми, усмени и писмени испити, питања за испит, тада су сасвим неодговарајући и непотребан начин проверавања знања студента (јер тако је и иначе немогуће проверити тацитна, посебно процедурална знања, која су уствари најважнија за успешно решавање проблема, а најтеже их је стећи.).
- Мора ли професор мора радити на развоју погоднијих метода екстернализације тацитних знања (својих донетих, и заједничких-његових и студентских развијених кроз решавање реалних проблема), развојем симулационог софтвера, "игрица", туторијела, и слично, за свој предмет. Наравно, и развој оваквих учила мора бити тимски, и подразумева учешће више професора, асистената и студената.
- Да ли би требало да професор као своју радну обавезу, одржава чврсте контакте и сарадњу са привредом- фирмама у ближе и даљем окружењу које представљају извор реалних проблема које ће студенти у току школовња решавати. Наравно, увек је добро имати на уму да је и Факултет фирма, и да више него сигурно може бити извор реалних проблема које студенти у току образовног процеса могу решавати, и тиме осим сопственог оспособљавања и побољшавати пословну компетентност самог факултета, и на тај начин, индиректно, повећавати и компетенције професора и сопствени рејтинг.
- Да би обукао, и оценио студента, да ли професор мора проценити за сваког студента, у току заједничког рада са студентима на пројекту:
  - шта зна о темама у оквиру предмета (факти, **декларативно** знање потребни да би се могле применити вештине у решавању проблема у оквиру предмета)
  - да ли зна како да решава проблеме из домена предмета (**процедурална** знања, вештине).
  - да ли зна шта су проблеми, зашто се проблеми решавају на такав начин, који су циљеви који се морају остварити, који су задаци да

би се реализовали постављени циљеви и зашто су одабрани ти задаци, каква је стратегија решавања и зашто је одабрана та стратегија (**каузална** знања- ставови и уверења)

- да ли зна када шта треба да уради у поступку решавања проблема –који су кораци решавања проблема, каква је тактика решавања (**кондиционална** знања)
- да ли зна када треба да уради и шта треба да уради заједно са другим члановима тима, који реализују делове пројекта из области изван домена предмета који се оцењује –када и ког експерта треба да укључи у решавање проблема и које алате треба да користи (**релациона** знања)
- како решава проблеме који не припадају скупу проблема за које су у току курса дискутована решења –нове и нестандартне проблеме (**креативност, интуитивност, нестандартно размишљање**).

Да ли је ово могуће кроз тестове, писмене и усмене испите?

- Да ли је могуће, на начин како диктирају постулати управљања знањем, организовати наставу где један професор ради са 60, или 120 студената? Хоћемо ли квантитет или квалитет у образовању? Је ли могуће имати и једно и друго? Како?
- Да би се практиковала социјализација као начин креирања знања, професор би морао бити мајстор. Да ли је доказ за то титула доктора наука? Она може бити стечена пре 30 година, што је давна прошлост, а за област ИТ права “праисторија”? Да ли је сигурност да је професор “прави” 5 објављених радова на саветовањима и/или часописима у последњих 5 година (период између две акредитације)? Шта је гарант томе, поготово ако се зна:
  - Да су и професори само људи, па често имају склоност да једни друге дописују као коауторе на научне и стручне радове, увећавајући тако своју научну продукцију
  - Да постоји хиперпродукција научних скупова, а мањак учесника, па су практично сви послати радови “прихватљиви” како скуп не би пропао због малог броја радова
  - Да постоје “предаторски” часописи са сци листе који зарађују од котизација и тако продају научни рејтинг онима који нису у стању да напишу квалитетан рад
  - Да постоји хијерархија власти на универзитетима и у научним круговима која обезбеђује додатно мултипликовано дописивање појединих имена као коаутора на све радове доктораната где су они ментори, на све радове колега којима су они шефови катедри, итд...
  - Да су рецензенти нас тим скуповима често такође професори са виоким научним рејтингом и ниским или никаквим практичним искуством из области у коју су бирани
  - Да 99% објављених радова не служе ничему осим сакупљању прашине у зборницима радова, односно нема никакве употребне вредности од њих
- Да ли је време да се промени критеријуми вредновања професора, у складу са свим напред реченим? Да ли ту треба да се пита привреда? Да ли допринос професора (кроз пројекте са привредом) и његових бивших и садашњих студената глобалној конкурентности и профитабилности фирми са којима учествује на пројектима треба да буде мерило рејтинга професора, или да привреда најчешће буде (као до сада) само крава

музилица за универзитете кроз магловите пројекте који се раде годинама али никада нема никаквих реалних ни корисних исхода?

### 3. ЗАКЉУЧАК:

Очигледно је да се образовни систем мора мењати, и то много, брзо и суштински, а не само формално, да би био од користи друштву и испунио своје функције и сврху постојања на прави начин. Ово није могуће без суштински другачијег односа државе, министарства образовања и регулаторних тела везаних за високо образовање. То значи да смо осуђени да још дуги низ година образовни систем иде у погрешном смеру (или боље рећи не иде нигде) трошећи своје снаге на козметичке измене уместо фокусирајући се на суштину.

Да би високошколска могла добро да функционише, она ипак може понешто и сама да уради, и у оваквим условима. Најпре, да би стигли негде, морамо знати две ствари:

- Где смо тренутно (и зашто смо ту где јесмо), и
- Куда смо пошли

Другим речима, свака високошколска установа, департман, одсек, студијски програм, ... треба да дефинишу мисију и визију која ће им недвосмислено показати где су сада и зашто постоје, и где желе да стигну. На томе се може градити стратегија даљег развоја.

Каква би могла бити мисија једне високообразовне институције која школује студенте у техничко-технолошком пољу данас? На пример:

“Школовати студенте способне да у окружењу развијају интерент засноване пословне системе и нове пословне процесе засноване на интензивном кориштењу ИЦТ у циљу преласка из индустријског у доба знања: -повећања учешћа и степена задовољства купца у пословању, флексибилности и адаптибилности фирме, брзине пословања и укупне конкурентности организације и друштва уопште.”

Визија:

“На основу укупног рада: -образовног, научног и стручно-консултантског, бити препознат и признат од привредних субјеката, појединаца и друштва уопште као лидер промена у пословању које воде повећању учешћа и степена задовољства купца у пословању, флексибилности и адаптибилности фирме, брзине пословања и укупне конкурентности организације и друштва уопште.”

Да би могли ваљано испуњавати прокламовану мисију, и достићи визију, потребно је:

- непрекидно радити на повећању сопствене компетентности и личних способности, знања и вештина. Ово можемо кроз неколико иницијатива:
  - интерну обуку ради стицања знања и вештина потребних за реализацију наше мисије и визије
  - програм дипломских, магистарских и доктората запослених асистената и сарадника и осталих студената у складу са прокламованом мисијом и визијом. Израда плана дипломских, магистарских и доктората на наставном већу.
  - научни рад према плану научних радова који ћемо дефинисати на нашем наставном већу, у складу са нашом мисијом и визијом
  - екстерном обуком (код других организација) према заједнички утврђеном плану и распореду
- повећањем компетентности студената
  - планирањем семинарских радова на смеру на свим предметима

тако да подржавају мисију и визију, планиране дипломске, магистарске и доктроске радове, и јачају ИЦТ структуру смера и високообразовне институције у целини неопходну за остварење прокламованих циљева. Ово је исто посао наставног већа, дакле, семинарске радове више не могу давати наставници и асистенти по сопственом нахођењу, већ они морају бити верификовани на већу према прокламованим циљевима

- заједничким дефинисањем наставних програма стручних предмета како би остварили нашу мисију и визију. Наставни програми морају у потпуности подржавати мисију која дефинише какав профил стручњака ми желимо да школујемо
- заједничким дефинисањем начина рада на смеру: -колико теоретске наставе и у ком облику, колико и каквих вежби, на који начин можемо ефикасније и ефективније користити ИЦТ у настави (а не само видео-бим и ППТ),...
- набавком и изработом потребних наставно-дидактичких средстава: -симулационог софтвера, туторијела, ДЛ система, софтверских система за програмирано учење, и слично. Израда дела оваквих средстава свакако се могу реализовати и кроз семинарске радове студената у складу са наставним програмима и дефинисним начином рада.
- сталном контакту са привредом и присутношћу у решавању проблема у нашим пословним и другим организацијама
- све активности у науци, настави и стручном раду морају бити организоване тако да приоритет има остварење циљева високообразовне институције, како би се остварила мисија и достигла визија. То значи да те активности нису збир простих појединачних акција, већ смислено и планирано повезане активности које на видљив и разумљив начин воде до остварења утврђеног циља (циљева). Свим запосленима мора бити јасно како свака од ових активности (сваки појединачни семинарски, дипломски, магистарски, докторати, начин рада у настави, и све остало, води решавању циља и које конкретне циљеве тиме решавамо, као и како се они међусобно надопуњују и чине једну јединствену целину.
- остварити трајну везу са нашим студентима како би нам се обраћали и после дипломирања са позивом да им помогнемо у решавању конкретних проблема у фирми у којој раде и како би заједничким даљим радом напредовали као појединци, организације и друштво у целини.
- обезбедити отворену комуникацију где се нико неће устручавати да изнесе свој став или мишљење из било ког разлога (што се боји руководства или старијих колега, што је млад, што не верује у прокламовану мисију или визију, што га мрзи да се труди, што има друга посла,...).

#### **4. LITERATURA**

- [1] Hammer. M., Champy. J, "Reengineering the Corporation: a Manifesto for Busines Revolution", Harper Business, New York, 1992., str.32
- [2] Benis., W., Mische., M., "The 21st Century Organization -Reinventig Through Reeengineering, Jossey-Bass Publishers, San Francisco, 1997.

- [3] Zack, M., "Developing a Knowledge Strategy, California Management Review, Vol.41., No3, pp. 125-145, 1999,
- [4] Lovreković, Z., "Čemu služi upravljanje znanjem?", Zbornik radova, 2. savetovanje "Na putu ka dobu znanja", Valdanos, 2004.
- [5] Nonaka, I., Takeuchi, H., "The Knowledge-Creating Company", Oxford University Press, New York, 1995.

## RAZVOJ, JAČANJE I IMPLEMENTACIJA ELEKTRONSKIH JAVNIH NABAVKI KAO SREDSTVA ELEKTRONSKE UPRAVE

Mersad Z MUJEVIĆ<sup>1</sup>, mersadm@t-com.me

Čamil SUKIĆ<sup>2</sup>, camil.cukic@gmail.com

### REZIME

Evropska unija namjerava da više novca iz fondova preusmjeri za modernizaciju sistema javnih nabavki kako bi ostvarila zasad daleki cilj da se do sredine 2016. sve javne nabavke odvijaju elektronskim putem. Trenutno se samo 5 do 10% javnih nabavki u EU obavlja elektronskim putem i ako su iskustva onih koji su prešli na e-javne nabavke pokazala da se može uštedjeti od 5 do 20% rashoda za planiranu nabavku.

*Ključne riječi: elektronska uprava, elektronska javna nabavka, naručilac, ponuđač*

## DEVELOPING, STRENGTHENING AND IMPLEMENTATION OF THE E-PUBLIC PROCUREMENT AS A TOOL OF THE ELECTRONIC ADMINISTRATION

### ABSTRACT

EU intentions regarding funded money will be its larger redirection towards the Public Procurement System modernization in order to acquire by now far-reaching goal of publishing all public procurement in electronic way until the middle of 2016. At present only 5 to 10 % of the EU Public Procurement is done electronically, although the experience of those who has already used the e-public procurement shows that 5 to 20 % of expenditure may be saved for the planned procurement.

*Keywords: electronic administration, electronic public procurement, contracting authority, bidder*

### UVOD

Uvođenje elektronskog sistema javnih nabavki donijelo bi uštede od više desetina milijardi eura godišnje. U Evropskoj uniji sve više elektronski sistemi i procesi zamenjuju administrativne procedure zasnovane na dokumentaciji u javnim nabavkama a, prema nedavnom istraživanju Dojče banke (*Deutsche Bank*), potpuni prelazak na elektronski sistem donio bi uštede do čak 50 do 70 milijardi eura godišnje, navodi se u saopštenju Evropske komisije.

Zbog budžetskih ograničenja u svim članicama EU sve je veća potreba za efikasnijim javnim nabavkama i reforma propisa za javne nabavke i jedan je od 12 prioriteta predviđenih Aktom o jedinstvenom tržištu koji je usvojen u aprilu 2011. U saopštenju Evropske komisije se dodaje da je otvoreni i konkurentni sistem javnih nabavki doprinio smanjenju troškova od oko 4%, odnosno uštedama od oko 20 milijardi eura.

Elektronski sistem javnih nabavki ne podrazumijeva samo prelazak sa sistema zasnovanog na dokumentaciji na elektronske komunikacije već da on ima potencijal da usmjeri i ubrza javne nabavke u korist i kupca i ponuđača, ali i poreskih obveznika. Novi sistem bi trebalo da vodi i efikasnijoj administraciji za javne nabavke što bi uštedjelo i novac i vrijeme.

Javne nabavke su jedno od pregovaračkih poglavlja sa EU i jedna od oblasti u kojoj se redovno prati napredak zemlje koja teži članstvu u EU a u Crnoj Gori je jedan od najvećih izazova u toj oblasti suzbijanje korupcije.

---

<sup>1</sup> Uprava za javne nabavke CG,

<sup>2</sup> Univerzitet u Novom Pazaru,

Vrijednost javnih nabavki u Crnoj Gori prikazani su u Tabeli 1

God. Br	2008.	2009.	2010.	2011.	2012	2013
Ukupan broj ugovora	5504	5001	5229	5022	4423	5325
Ukupna vrijednost	537.996.900,38 €	433.403.801,82 €	376.260.499,89 €	377.260.094,38 €	323.155.258,90 €	277.001.460,50€.

Trend vrijednosti javnih nabavki i u 2013.godinu biće na nivou 2012.godine, ovo znači nešto preko 12 % BDP /1/.

Razvoj i primjena elektronskog poslovanja u organima državne uprave u Crnoj Gori dovela je do modernizacije državne uprave i prevođenja iste u elektronski oblik. Kompletan koncept elektronske uprave iz osnova mijenja način komuniciranja građana i privrede sa državnom upravom tako što eliminiše posrednika u takvoj komunikaciji. U takvim uslovima internet komunikacije kao korisnici elektronske uprave pojavljuju se državni organi, privredni subjekti i građani i između njih uspostavljaju se sljedeće relacije u kojima organi državne uprave aktivno obezbjeđuju svoje elektronske servise /2/ :

1. (G2G) - kao proces između i unutar državnih organa,
2. (G2C) - kao sve interakcije između državnih organa,
3. (G2B) - kao relacije između državnih organa i privrednih subjekata.

Među predhodno navedenim relacijama, proces između i unutar državnih organa ima najveći uticaj na ekonomsko planiranje i razvoj Crne Gore, a kao jedan od servisa koji vrši ovakav uticaj s obzirom na nivo finansijskih sredstava koji se koristi u njima jesu javne nabavke za koje kao što pokazuje gore prikazana u Tabeli 1 statistika da se njihov udio u BDPu Crne Gore za posmatrani period 2007 – 2013 prosječno kreće oko 14,0%. Upravo imajući u vidu milionske vrijednosti javnih nabavki, svaki procenat ušteda u ovoj oblasti ima veliki značaj i stoga istim treba posvetiti veliku pažnju.

## KONCEPT ELEKTRONSKE JAVNE NABAVKE

Generalno posmatrano, elektronska uprava podrazumijeva upotrebu IKT-a u kombinaciji sa organizacionim promjenama i novim vještinama, a sve u cilju unaprjeđenja pružanja javnih usluga, povećanja demokratskog učešća i uključenja javnosti u procesu donošenja odluka i kreiranju politika.

Javne nabavke su jedna od oblasti u kojima korišćenje IKT-a može biti posebno važna prednost. Klasične operacije javnih nabavki su kompleksne, i zahtijevaju veliki trošak vremena i sredstava. Korišćenje IKT-a može unaprijediti efikasnost, efektivnost, kvalitet i odnos „vrijednosti za uloženi novac“ u javnim nabavkama. Do nedavno je odsustvo jasnih pravila i propisa na nivou EU predstavljalo preperku za uvođenje sistema elektronskih javnih nabavki u zemljama članicama EU. Usvajanje tzv. „novog paketa“ zakonodavstva o javnim nabavkama, koji uključuju specifična pravila o elektronskim javnim nabavkama, predstavlja prekretnicu ovoj oblasti. Ovaj paket čine dvije dodatno normativizovane Direktive „sektorska“ Direktiva 2004/17/EC kojom se usklađuju postupci nabavke subjekata koji djeluju u sektorima vodoprivrede, energetike, saobraćaja i poštanskih usluga, i Direktivu 2004/18/EC o koordinaciji postupaka za dodjelu ugovora o javnim radovima, ugovora o javnoj nabavci robe te ugovora o javnim uslugama /3/.

Prema važećem zakonu („Sl.list CG“ br. 42/11), pod javnom nabavkom podrazumijeva se nabavka roba, usluga ili radova od strane naručioca, na način i pod uslovima propisanim ovim zakonom. U CG se u pomenutom zakonu prvi put pojavljuje pojam elektronske nabavke gde se jednim čitavim Poglavljem propisuju uslovi i način sprovođenja javne nabavke u elektronskoj formi. Dalje, članom 118 zakona određena je i



forma dostavljanja izvještaja o sprovedenim postupcima javnih nabavki i zaključenim ugovorima o javnim nabavkama. Istovremeno, članom 62 propisana je obaveza objavljivanja i dostavljanja poziva za nadmetanje na portalu javnih nabavki [www.ujn.gov.me](http://www.ujn.gov.me) /4/.

Evropska komisija je kreirala jedinstvenu listu 12+8 osnovnih javnih servisa /5/ gde se javne nabavke pojavljuju kao osmi servis. Ukratko, elektronska javna nabavka predstavlja proces kupovine roba, usluga ili radova elektronskim putem i može da se definiše kao upotreba IKT- a kao što je internet i web bazirani sistemi od strane državnih organa u cilju realizacije nabavke roba, radova ili usluga. Kao takva, ona predstavlja jedan međuorganizacioni informacioni sistem koji obezbeđuje automatizaciju bilo kojeg dijela javne nabavke u cilju poboljšanja efikasnosti, kvaliteta i transparentnosti javne nabavke u organima državne uprave /6/.

## FAZE ELEKTRONSKE JAVNE NABAVKE

Faze elektronske javne nabavke proizilaze iz klasičnog oblika realizacije javne nabavke koji podrazumijeva objavu poziva o javnoj nabavci, prikupljanje ponuda, otvaranje i evaluaciju ponuda, donošenje odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača, potpisivanje ugovora i praktičnu realizaciju ugovornih obaveza. Stoga, elektronska javna nabavka sastoji se od sledećih faza /7/ :

1. Elektronsko obavještanje o tenderu (*e-obavještenje*),
2. Elektronska objava tendera (*e-objava*),
3. Elektronski pristup, slanje i prijem ponuda (*e-prijem ponude*),
4. Elektronska evaluacija ponuda (*e-evaluacija*)
5. Elektronska dodjela ugovora (*e-ugovaranje*)
6. Elektronsko naručivanje (*e-naručivanje*)
7. Elektronsko fakturisanje i plaćanje (*e-plaćanje*).

**E-obavještenje** predstavlja fazu u kojoj se ponuđačima obezbjeđuju informacije o prošlim, tekućim i budućim javnim nabavkama. Ponuđači mogu da pristupe informacijama online ili da download-uju iste.

**E-objava** predstavlja fazu u kojoj se obezbjeđuje online dostupnost tenderske dokumentacije preko posebnog portala kreiranog za tu namjenu. Ponuđači mogu da online pregledaju dokumentaciju ili da download-uju istu.

**E-prijem** ponude predstavlja fazu u kojoj se obezbjeđuje prijem i upravljanje ponudama ponuđača. Najjednostavniji način da ponuđač pošalje svoju ponudu jeste kroz portal javne nabavke koji treba da bude zasnovan na digitalnom potpisu i PKI (*Public Key Infrastructure*) tehnologiji. Ovakav sistem, naravno, treba da obezbijedi i dvosmjernu komunikaciju između naručioca i ponuđača u smislu obezbjeđenja eventualnih dodatnih pojašnjenja tenderske dokumentacije od strane naručioca.

**E-evaluacija** je vrlo značajna faza elektronske javne nabavke koja treba da obezbijedi preciznu evaluaciju ponuda, na osnovu definisanih kriterijuma. Pri evaluaciji ponuda mogu da se koriste metode višekriterijumskog odlučivanja koje su integrisane u portal za elektronsku javnu nabavku. Jednom riječju, cjelokupan sistem elektronske javne nabavke treba da „predloži“ naručiocu najprihvatljiviju ponudu, pa se može reći da sistem elektronske javne nabavke predstavlja istovremeno i sistem za podršku odlučivanju.

**E-ugovaranje** predstavlja fazu u kojoj se nakon evaluacije ponuda bira najpovoljnija ponuda i pristupa elektronskom potpisivanju ugovora.

**E-naručivanje** je faza u kojoj, da bi naručilac realizovao naručivanje prema ugovoru iz prethodne faze, neophodno je da ponuđač obezbijedi elektronski katalog svojih proizvoda ili usluga na osnovu kojeg naručilac realizuje naručivanje i prosleđuje isto do ponuđača.

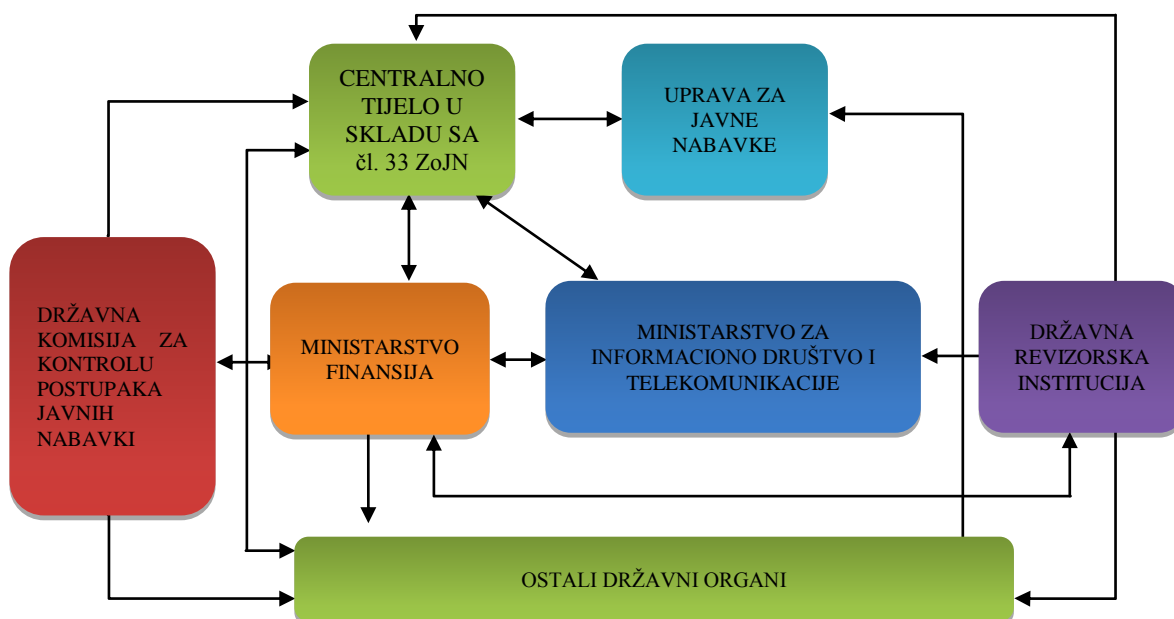
**E-plaćanje** je faza u kojoj se obezbjeđuje jedinstvena veza između računovodstvenih sistema naručioca i ponuđača koja daje mogućnosti da se faktura

elektronskim putem direktno prosljedi iz računovodstva ponuđača u računovodstvo naručioca, a sve u cilju plaćanja. To može biti realizovano putem e maila, web-a ili kroz potpuno integrisan informacioni sistem zasnovan na XML-u (*Extensible Markup Language*).

Da bi se u Crnoj Gori uspješno implementirala elektronska javna nabavka koja obuhvata sve pomenute faze, neophodno je obezbijediti odgovarajući institucionalni i metodološki okvir /8/ za razvoj iste.

### INSTITUCIONALNI OKVIR ZA ELEKTRONSKE JAVNE NABAVKE U CRNOJ GORI

Imajući u vidu važeći zakon o javnim nabavkama, institucionalni okvir za elektronsku javnu nabavku u Crnoj Gori može se predstaviti kao na slici 1.



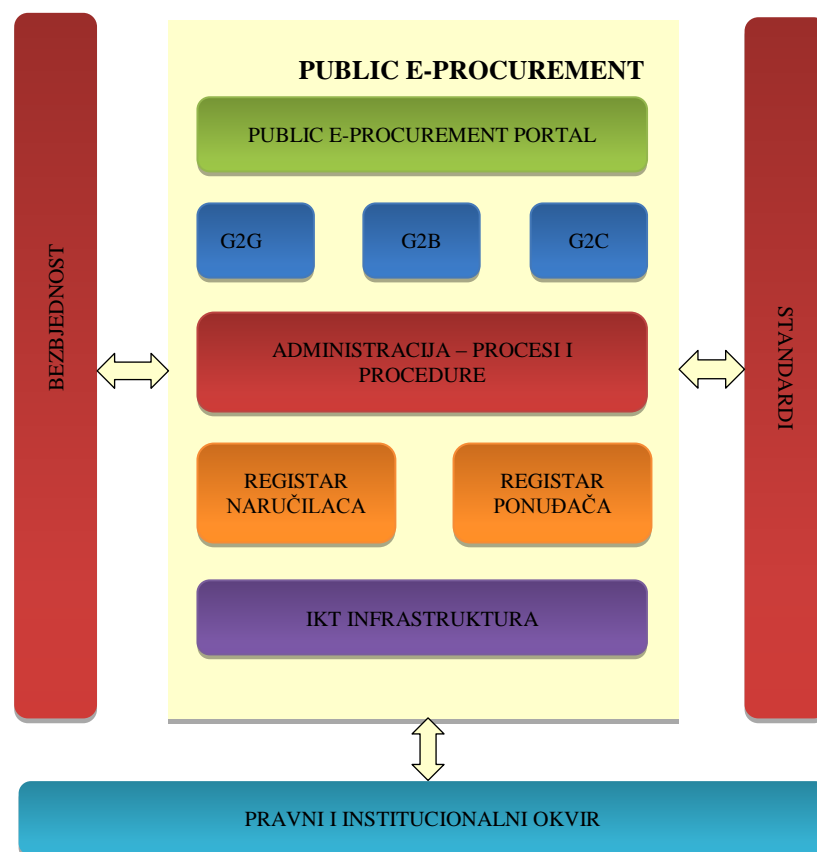
Slika 1. Institucionalni okvir za elektronske javne nabavke u Crnoj Gori

Sa slike 1, može se uočiti da Zakon o javnim nabavkama CG omogućava u skladu sa članom 33 da Vlada CG može za potrebe organa državne uprave i javnih službi da imenuje naručioca „centralno tijelo“ sa kojim dvosmjernu komunikaciju mogu ostvarivati svi organi državne uprave zbog potreba za javnim nabavkama, a prije svih Uprava za javne nabavke i Ministarstvo finansija s obzirom na samu prirodu procesa javne nabavke. Istovremeno, ministarstvo nadležno za telekomunikacije i informaciono društvo takođe ostvaruje direktnu dvosmjernu komunikaciju sa tim „centralnim tijelom“ s obzirom da je sa zakonom predviđeno uspostavljanje informacionog sistema za javne elektronske nabavke. Državna komisija za kontrolu postupaka javnih nabavki postupa po eventualnim žalbama ponuđača u javnim nabavkama, dok Državna revizorska institucija vrši kontrolu trošenja budžetskih sredstava i u dijelu javnih nabavki.

### IMPLEMENTACIONI / METODOLOŠKI OKVIR ZA ELEKTRONSKE JAVNE NABAVKE U CRNOJ GORI

Imajući u vidu zakonom predviđeni institucionalni okvir iz prethodnog dijela kao i strategiju reforme državne uprave, implementacioni okvir za elektronsku javnu nabavku mogao bi se predstaviti kao na slici 2. Analizom implementacionog okvira sa slike 2,

može se uočiti da osnovu za elektronske javne nabavke u CG mora činiti pravni i prethodno pomenuti institucionalni okvir /9/.

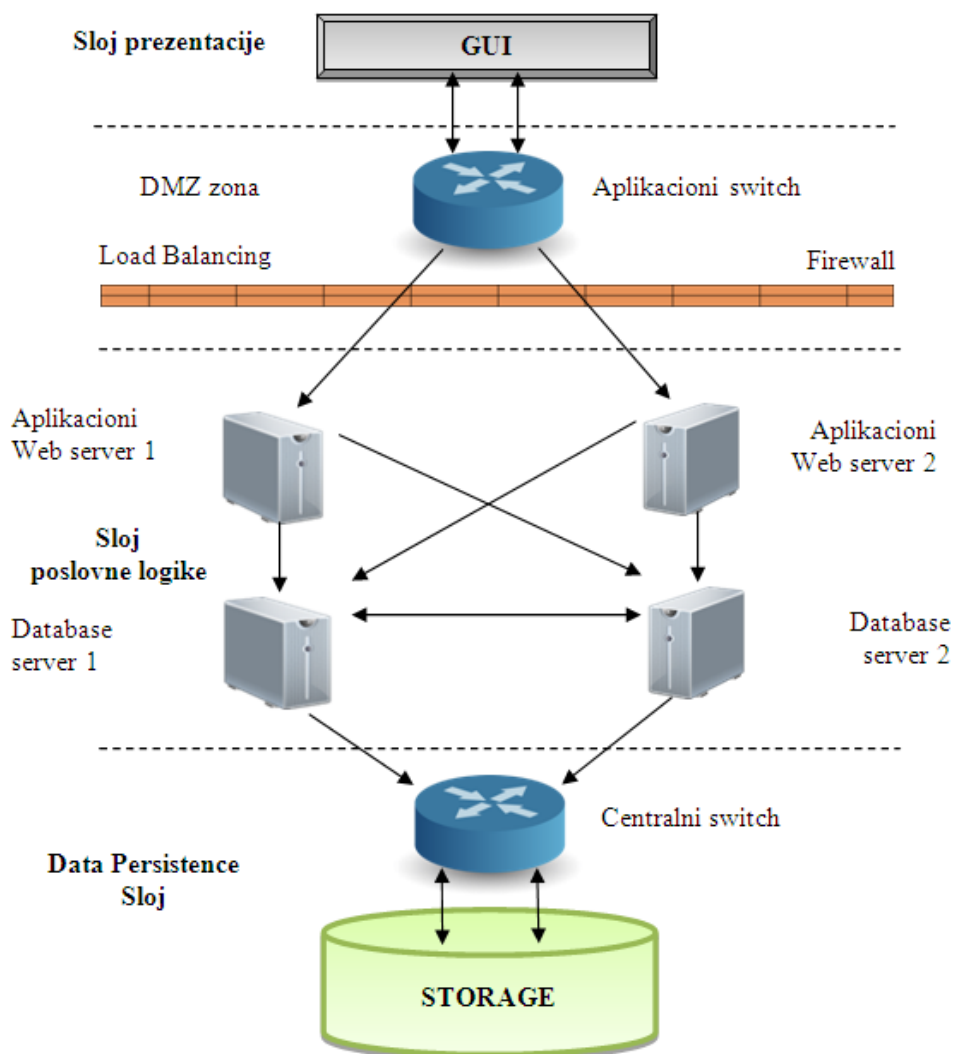


Slika 2. Implementacioni okvir za elektronske javne nabavke u CG

Što se tiče pravnog okvira, to je pomenuti zakon o javnim nabavkama sa podzakonskim aktima kao i novi podzakonski akti pomenimo kao takav:

#### 1. Uredbu o elektronskim javnim nabavkama.

Krov elektronske javne nabavke u CG sa slike 2 činili bi portal za elektronske javne nabavke koji bi bio zasnovan na distribuiranom informacionom sistemu sa odgovarajućom bazom podataka i klijent-server arhitekturom. Takav informacioni sistem predstavljao bi elektronsku relaciju između državnih organa i privrednih subjekata. Što se tiče bezbjednosti, pristup portalu ostvarivao bi se unosom korisničkog imena i šifre i kroz odgovarajuće bezbjednosne protokole (*HTTP, HTTPS, SOAP*). Standardi podrazumijevaju da implementacija cjelokupnog sistema javne elektronske nabavke bude realizovana uz poštovanje standarda za razmjenu dokumenata (*najčešće XML standard*), standarda u razvoju informacionih sistema i standarda iz oblasti bezbjednosti (*prije svega ISO 27001*). Aplikativni servisi G2B, G2C i G2G sa slike 2 podrazumijevali bi uspostavljanje interoperabilnih informacionih sistema za razmjenu dokumenata i informacija između navedenih entiteta. Registar naručilaca i registar ponuđača iz implementacionog okvira vodila bi Uprava za javne nabavke. Informacije iz ovih registara koristile bi se u cilju provjere validnosti informacija koje se odnose na status naručilaca i ponuđača. IKT infrastruktura iz ovog okvira podrazumijeva uspostavljanje odgovarajuće hardversko-softverske arhitekture za implementaciju informacionog sistema za elektronsku javnu nabavku uz poštovanje pristupa troslojne arhitekture u razvoju informacionih sistema kako je to predstavljeno na slici 3.



Slika 3. IKT infrastruktura za elektronske javne nabavke u CG

Sa slike 3 može se uočiti da informacijski sistem za javnu elektronsku nabavku posjeduje sloj prezentacije koji je orijentisan ka zainteresovanim korisnicima sistema. Iza tog sloja nalazi se dio demilitarizovane zone (DMZ) čija namjena je zaštita aplikativnih i database servera koji se nalaze na sloju poslovne logike. Rješenje na ovom sloju podrazumijeva konfiguraciju servera u takozvanom „mirror“ režimu gdje u slučaju otkaza bilo kojeg servera drugi server automatski preuzima njegovu funkciju i sistem nastavlja da radi bez prekida. Na trećem sloju nalaze se podaci o javnim nabavkama, oglasima za iste, ponude koje su podnijete za iste i informacije o dodijeljenim ugovorima.

### **PREDNOSTI RAZVOJA I PRIMJENE ELEKTRONSKE JAVNE NABAVKE U CG**

Osnovna prednost razvoja i primjene elektronske javne nabavke najviše se manifestuje u dijelu smanjenja troškova javne nabavke, uštede u vremenu realizacije javne nabavke i povećanje transparentnosti javne nabavke. Od elektronske javne nabavke benefite ostvaruju i organi državne uprave u svojstvu naručioca i privredni subjekti u svojstvu ponuđača. Korist koju od elektronske javne nabavke imaju organi državne uprave kao naručioci ogledaju se u sledećem:

- visok nivo transparentnosti javne nabavke pošto se ostvaruje veća otvorenost u objavi i zaključenju javnih ugovora,

- veća konkurencija u postupku javne nabavke i povećanje broja ponuđača jer kroz sistem javne elektronske nabavke, mali i srednji ponuđači dobijaju mogućnost da učestvuju u javnim nabavkama na jednostavniji način,
- smanjenje troškova papira pošto u slučaju elektronske javne nabavke naručilac nije u obavezi da priprema dokumentaciju za javnu nabavku u papirnom obliku i samim tim eliminiše se potreba papirnog kopiranja iste,
- ušteda u vremenu potrebnom za pripremu javne nabavke iz razloga što sve javne nabavke odgovaraju standardnim formatima i mogu biti sačuvane u istim dokumentima tako da nije potrebno neko veliko modifikovanje.

Korist koju od elektronske javne nabavke imaju privredni subjekti kao ponuđači ogledaju se u sledećem:

- smanjenje administrativnih troškova jer elektronska javna nabavka skraćuje vrijeme i smanjuje trud administraciji i ugovornim stranama u organizaciji javnih nabavki,
- smanjenje troškova papira pošto u ovom slučaju ponuđač ne mora da šalje obimnu dokumentaciju u papirnoj formi koje su dokaz za njegovo učešće u nabavci. Ponuđač može da potvrdi svoje učešće online i da upload-uje skenirane kopije svih dokumenata i sertifikata koji se zahtijevaju za učešće,
- smanjuje se realno vrijeme koje je potrebno za pripremu ponude,
- ponuđač može da potvrdi svoje učešće iz sopstvene kancelarije i nema potrebe da posjećuje fizički naručioca da bi potvrdio svoje učešće na tender,
- sistem javne elektronske nabavke dozvoljava ponuđaču da modifikuje njegovu ponudu čak i poslije potvrđene online prijave /10/. Ova mogućnost modifikacije njegove ponude je dostupna samo do momenta zatvaranja nabavke, a to je datum koji je određen od strane naručioca. Poslije zatvaranja nabavke, ponuđač ne može mijenjati svoju ponudu.

## **ZAKLJUČAK**

Javna nabavka predstavlja ključni sektor ekonomije Evropske unije koji obuhvata oko 16% proizvoda, dok ova oblast u Crnoj Gori zauzima nešto manje od pomenutog procenta oko 14,0 % BDP-a. Implementacija javne elektronske nabavke nije jednostavan proces i isti zahtijeva poznavanje kako pravnih i zakonskih normi i propisa sa jedne strane, tako i poznavanje razvoja informacionih sistema sa druge strane. Zakonski okvir za elektronske javne nabavke u CG usvojen je 2012. godine. U ovom radu opisan je institucionalni i metodološko/implementacioni okvir za razvoj informacionog sistema elektronske javne nabavke. Buduća istraživanja u ovoj oblasti biće usmjerena ka virtuelizaciji informacionog sistema elektronskih javnih nabavki u Cloud okruženju kao i implementaciji odgovarajućeg programskog modula za izbor najpovoljnijeg ponuđača u okviru opisane faze evaluacija.

## **LITERATURA**

- [1] Uprava za javne nabavke Crne Gore: Izvještaji o javnim nabavkama u Crnoj Gori za 2007-2012.godina, www.ujn.gov.me, Podgorica 2013
- [2] A.B.Hamilton: „E-Government und der moderne Staat“, Frankfurt am Main 2002,
- [3] B.Knežević - Časopis ekonomija, potrošači – Izvorni naučni rad: „Elektronske javne nabavke na Zapadnom Balkanu“ Novi Sad 2007,
- [4] Uprava za javne nabavke Crne Gore: „Portal javnih nabavki u Crnoj Gori“, www.ujn.gov.me, Podgorica 2012,
- [5] Commission of The European Communities (2001). eEurope 2002, Impacts and Priorities, A Communication to the Spring European Council in Stockholm, preuzeto sa [http://www.ipv6tf.org/PublicDocuments/impact\\_en.pdf](http://www.ipv6tf.org/PublicDocuments/impact_en.pdf)

- [6] Neupane Arjun, J. Soar, K. Vaidya, J. Yong: "Role of Public e-Procurement technology to reduce corruption in government procurement", International Public Procurement Conference, August 17-19, Seattle, Washington, 304-334, 2012,
- [7] V.Bobar: „ Implementacija elektronske javne nabavke kao servisa elektronske uprave“, Konferencija YU INFO 2013, Kopaonik, Srbija, Zbornik radova, 56-61, 2013.
- [8] V.Bobar: Uprava za zajedničke poslove republičkih organa : "Metodološki i institucionalni okvir za razvoj elektronske javne nabavke kao G2B servisa elektronske uprave u Srbiji „, Beograd 2013,
- [9] V.Bobar: „ Koncept implementacije elektronske javne nabavke u Srbiji: izazovi i rizici“, Međunarodna konferencija e-trgovina 2013, Palić, Srbija, 2013,
- [10] (10) M.Mujević : „Javna nabavka,, Pravni okvir sistema javnih nabavki iz 2012. sa upustvom za primjenu, Podgorica 2012. ISBN 978-9940-9169-4-7

## ВИРТУЕЛНИ НЕБАНКАРСКИ НОВАЦ VS. ЦЕНТРАЛНО БАНКАРСКИ НОВАЦ

Љиљана Лучић<sup>1</sup>

### REZIME

У раду се анализира виртуелна глобална валута чија понуда је алгоритамски дефинисана и коју може да формира било које физичко или правно лице које није банкарска финансијска институција а на мрежи рачунара истог приоритета. Пореди се биткоин, као врста наведеног кибернетичког новца, са електронским новцем заменљивим за банкарски депозит и наводе сличности и разлике. У закључку се истиче да објективно платни промет у папирном стандарду нема потребу за креирањем овакве врсте допунског средства плаћања и да га правно треба регулисати ради спречавања последица за случај интензивирања његовог стварања и масовније употребе.

*Кључне речи:* дематеријализација новца; демонетизација новца; централно банкарски новац; електронски новац; виртуелни новац; квази новац;

### VIRTUAL NONBANK MONEY VS. CENTRAL BANK MONEY

### ABSTRACT

The paper deals with the virtual global currency whose supply is defined algorithmically and that can be formed by any private or legal person which is not a banking financial institution on the P2P network. The bitcoin, as a specified type of cybermoney is compared with electronic money exchangeable for bank deposits and similarities and differences are presented. In conclusion, it is emphasized that the paper payment standard does not have a need for the creation of such supplementary payments and it should be legally regulated in order to prevent the consequences in case of intensifying its creation and massive use.

*Keywords:* dematerialization of money; demonetization of money; central bank money; electronic money; virtual money; quasi money;

### УВОДНА РАЗМАТРАЊА

У 2009. години емитован је први виртуелни глобални новац чија понуда је алгоритамски одређена и кога може и има право да креира свако лице које има рачунар и укључи се на платформу на којој је инсталиран. Виртуелни новац, једна од последњих у низу финансијских новотарија може да се анализирати са различитих аспеката. У овом раду угао посматрања је искључиво економски, тачније монетарни. У раду је анализа усмерена на налажење теоријског и практичног утемељења за његов настанак и доказивања да у условима папирног стандарда нема реалне потребе за његовом емисијом, с обзиром да папирни стандард може да обезбеди довољно количине новца у оптицају за потребе промета, а да електронски централно банкарски новац покрива све потребе Интернет трговине и електронског начина пословања уопште. Рад садржи поред уводних напомена, три поглавља и закључак. У првом поглављу које носи назив Информационе и комуникационе технологије и електронски новац анализира се настанак, развој и дефиниција електронског новца која важи на територији Европске уније. У другом поглављу које носи назив Биткоин презентује се први виртуелни новац биткоин, разлоге које његов изумитељ наводи за његову емисију, начин на који се емитује и како практично функционише. У трећем поглављу које носи назив За и против употребе биткоина и осталих „алткоина“ указује се да је инспирисан и вероватно ће наћи заговорнике међу економистима следбеницима Banking школе, али истиче да у савременом монетарном систему нема потребе за

---

<sup>1</sup> Висока техничка школа струковни студија Нови Сад

креирањем новчаних сурогата и приватног новца зато што је регуларни систем у стању да задовољи тражњу за новцем. У Закључку се истиче да нема основа да се емисија виртуелних валута подржи, али истовремено и да се реалност не може занемарити те је зато нужно на глобалном нивоу успоставити његов регулаторни оквир.

## **ИНФОРМАЦИОНЕ И КОМУНИКАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ И ЕЛЕКТРОНСКИ НОВАЦ**

Трећу техничко технолошку револуцију, која је за разлику од прве две које су потекле са европског тла, покренута у Сједињеним америчким државама, карактерише снажан развој информационих и комуникационих технологија, електронике и рачунара. Информационе и комуникационе технологије омогућиле су процес глобализације и увеле свет у еру информационог друштва. У последњих неколико деценија рачунари су централна осовина око које се врти „технолошки цивилизацијски рингшпил“[1]. Интернет – глобална рачунарска мрежа омогућио је умрежење рачунара и дигиталну планетарну интеграцију. Према истраживању UNESCO целокупно знање стечено до XX века, удвостручено је током првих педесет година XX века, а данас се удвостручује за 5 до 8 година. Експлозија знања отворила је кризу информисаности која се превладава новим уређајима. Њима се овладава простором и временом, тачније простор превладава временом, и доказује да је глобализам технолошки могућ. Када се 1994. године на Интернету појавила услуга *World Wide Web* (WWW) створени су предуслови да се Интернет користи и у пословне сврхе.

Трећа техничко технолошка револуција и њени производи извршили су снажан утицај на економију и резултирале у појави електронског пословања. За спој информатичких знања и економске сфере користи се израз дигитална економија. У дигиталној економији извршене су снажне промене у начину на који се робе и услуге производе и испоручују, обавља њихова размена и потрошња. Придев дигитална карактерише економију у којој је извршена дигитализација - преношење информација из других облика у електронски облик преко информационог система. У електронском пословању физички контакт замењују електронски уређаји, а папирната документа електронски записи и информације. Електронско пословање има својих предности, али се суочава и са одређеним изазовима на које треба да пружи одговарајући одговор. Према Baltzan[2] предности електронског пословања су: висока доступност (омогућено пословање 24 часа дневно 365 дана у години), повећана лојалност корисника (обезбеђује додатне канале за контакт, приступ и одговоре на питања), побољшан информациони садржај за добра и услуге (обезбеђује електронске каталоге), повећана погодност (аутоматизује и побољшава многе активности од значаја за саму куповину), повећан глобални приступ (омогућава и малим и великим фирмама да стигну до нових тржишта), смањени трошкови (у односу на традиционалне форме пословне комуникације обављање послова преко Интернета значајно је јефтиније). Међутим, електронско пословање треба да повећа заштиту потрошача (од нежељене, штетне или незаконите робе, недовољне информисаности о роби или добављачима, нарушавања приватности, превара), да се усклади са постојећим системом (да би се избегло дуплирање функција и одржала употребљивост, перформансе и поузданост пословања), повећа одговорност (зато што електронско пословање излаже добављаче непознатим обавезама услед разлика у регулативи између земаља и зато што је употреба Интернета у пословне сврхе отворила многа морална, друштвена и политичка питања као што су крађа идентитета и манипулисање информацијама), омогући безбедност (од случајних или злонамерних злоупотреба), да обезбеди



поштовање пореских правила (која се односе и на традиционално пословање, а што до сада често и није случај). До сада је електронско пословање успешно примењено у секторима маркетинг продаје сопствених добара и услуга, трговине, забаве и рекреације, издаваштва, финансијских услуга.

Када је у питању сектор финансијских услуга развијени су електронски канали дистрибуције банкарских услуга преко посебних апарата, електронско трговање хартијама од вредности (ХоВ), електронски платни промет, електронски новац, инструменти електронског платног промета. Пословне банке на основу нових технологија развиле су електронски канал дистрибуције својих услуга преко електронске благајне – банкомата (АТМ) и апарата за електронски трансфер средстава из малопродајних објеката (ЕFTPOS). За електронску испоруку банкарских услуга користи се специјални инструмент платног промета - банкарска пластична картица. Она носи податке на силицијумском микропроцесорском чипу. За њену употребу потребан је лични идентификациони број (PIN) и специјални читач. Микропроцесор на картици омогућава разна израчунавања директно на картици (нпр. израчунава нови салдо на рачуну власника картице након извршене трансакције). За разлику од банака које поред традиционалног користе и електронски канал за испоруку својих услуга, постоје и банке које послују искључиво преко Интернета- виртуелне банке. Када је у питању трговање хартијама од вредности (ХоВ), савремене информационе и комуникационе технологије омогућиле су пословање електронских берзи без физичког присуства учесника у трговању и хартија од вредности, а преко платформе са дематеријализованим хартијама од вредности. Након трговања дематеријализована ХоВ региструје се као електронски запис код законом овлаштене институције која води евиденцију власника ХоВ на основу које законити ималац ХоВ има одређена права у односу на издаваоца ХоВ. Електронски платни промет одвија се без папирнатих налога а само плаћање преносом бројева са једног рачуна на други, трансфером електронског новца. Електронски новац производ је спајања технологије и финансија. Електронски платни промет одвија се у Систему бруто обрачуна у реалном времену (RTGS), који преноси појединачно сваку информацију о извршеној уплати на рачун и исплати са рачуна тренутно када је и иницирана. RTGS системи су електронски системи који користе телекомуникационе (рачунарске) мреже и тако преносе и обрађују информације у реалном времену. Први RTGS систем заснован на компјутеризованој електронској мрежи велике брзине био је амерички *Fedwire*, уведен 1970. године, с тим да је деведестих година усавршен и замењен новим.[3] До данас се у великом броју земаља, међу којима је наша (од 2004. године), електронски платни промет одвија у RTGS систему. На овај начин савремене информационе и комуникационе технологије омогућиле су да савремени новац постане новчана информација.

Свака држава законима регулише сегменте електронског пословања и права и дужности учесника. Државе су постојећу регулативу о платном промету и платним системима само допуниле новим правилима која је наметнула нова технологија. У Европској унији електронски новац и издаваоци електронског новца дефинисани су Директивом о оснивању, пословању и надзору институција за електронски новац. [4] Србија је преузела европску регулативу и уградила је у Закон о платним услугама (који ће се примењивати од 1. октобра 2015, са изузетком одређених чланова који ће се примењивати од дана када Србија постане чланица Европске Уније). [5] Електронски новац дефинишу три критерија. Електронски новац означава: 1. електронски (укључујући магнетно) похрањену новчану вредност, која чини новчано потраживање према издаваоцу тог новца; 2. издаје се након пријема новчаних средстава ради извршавања платних трансакција; 3. прихвата је физичко и/или правно лице које није издавалац тог новца. Генерално

електронски новац имају право да издају монетарне институције. У Србији су то по актуелном законодавству Народна банка Србије и пословне банке.

Треба имати у виду да електронски трансфер средстава није променио природу новца. Електронски новац је и даље оно што га чине његове функције и најважније он се емитује на основу и дефинитивно замењује за банкарске депозите по виђење – са новчане стране једначине, који су и база за његову емисију, односно робе и услуге које се за њега могу разменити – са реалне стране једначине. Ову природу електронског новца не може да промени ни давање права другим институцијама да се баве издавањем електронског новца или да обављају платне услуге. У савременим условима носилац монетарног суверенитета је централна банка, а поред централне банке на количину новца у оптицају могу да утичу депозитно кредитно институције само у обиму у којој то дозволи централна банка. То значи да је брзина ширења електронског новца односно његово веће или мање учешће унутар укупне расположиве количине новца у оптицају коју емитује централно банкарски систем, ограничено и зависи од спремности да се прихвате нове технологије. Европска унија је регулаторни оквир за електронски новац почела да обликује још од 1997. године када је донета прва Директива из ове области. Разлози који су тада наведени нису изгубили на актуелности: с обзиром да се очекивало да електронски новац током времена у све већој мери замени готовинска плаћања, процена је била да ће стварање регулаторног оквира за електронски новац чувати интересе потрошача и фирми и допринети изградњи међусобног поверења приликом његове употребе. [6] Са Директивом из 2009. године практично је регулаторни оквир и заокружен и све дилеме око електронског новца, институција које имају право да га издају и електронског платног промета отклоњене.

Међутим, појава виртуелног новца и његово ширење, поново подстиче и актуализује неке старе расправе о новцу и намеће потребу да се према овој новој финансијској иновацији која је производ информационих и комуникационих технологија одреди.

## БИТКОИН

У 2008. години Сатоши Накамото публиковао је рад под називом: „Биткоин: Систем електронског новца на мрежи рачунара истог приоритета“.[7] Биткоин је први компјутерски новац дефинисан алгоритмом кога може да емитује сваки учесник у систему појединачно или удружен у групу ако и када успешно реши задати математички проблем. Учесници могу бити сва лица која располажу одговарајућом компјутерском опремом. Учесници у решавању математичког проблема називају се рударима/копачима. У моменту стварања битцоина предвиђено време за решавање математичког проблема било је 10 минута, а награда за успешно решен проблем 50 битцоина. Понуда битцоина одређена је алгоритмом на максималан број од 21 милиона. Његова вредност зависи од његове понуде и тражње на тржишту.

Извршене трансакције су анонимне зато што учесници приступају систему преко дигиталног потписа који је комбинација саме трансакције и приватне шифре. Све приватне шифре имају везу са јавном шифром система. Дигитални потпис је за сваку извршену трансакцију другачији. Биткоин се чува у дигиталним новчаницима. Ако власник дигиталног новчаника изгуби јавну и приватни шифру, биткоини се неповратно губе. Међутим истовремено извршене трансакције су и јавне зато што се трансакције одвијају преко мреже истог приоритета (*peer- to peer P2P network*) где су сви компјутери укључени у систем истовремено и сервери. Оваква мрежа омогућава да сви укључени у систем могу да прате трансакције са

биткоином свих осталих учесника у систему. На овај начин избегнута је потреба било које треће стране да посредује између трансактора, али истовремено и да контролише мрежу. Овом мрежом и математичком формулом спречена је могућност да власници биткоина користе исти биткоин више пута.

Трошак копања у систему биткоина је збир трошка по основу улагања у компјутерску опрему што веће снаге и потрошњу електричне енергије. Цена копања порасла је уласком великих играча на тржиште, што је имало за последицу и одређена кретања на тржишту компјутерске опреме. У односу на почетке данас су развијени посебни хардвери намењени копању, друго нужна су стална улагања у нову опрему веће снаге, зато што се потребна снага компјутера за решавање задатака констатно повећава са ископавањем нових биткоина. Практично се са обичних компјутера више и не исплати копати. Задаци за решавање су све сложенији и до новог ископа се долази све теже и потребно време је све дуже тако да је потребна и све већа потрошња електричне енергије.

Према расположивим подацима[8]: први биткоин, тачније блок биткоина емитован је 3. јанура 2009. године. Од прве емисије биткоина његова цена је расла и први пут 14. априла 2011.године достигла ниво од 1 USA\$, да би 1. априла 2013. године премашила ниво од 100USA\$ и износила 104,0000 USA\$. Након тога цена биткоина имала је тенденцију раста и 4. децембра 2013. године достигла максималан износ од 1147,2457 USA\$. Током 2014. године цена биткоина имала је тенденцију пада. До 15. децембра 2014. године у оптицају се налазило 13.613.400 биткоина, а на тај дан цена биткоина у америчким доларима била је 345,0961USA\$.

Сатоши Накамото образложио је оправдање за креирање виртуелног новца на мрежи истог приоритета речима:“За електронско плаћање за трговину на Интернету користе се искључиво финансијске институције, које представљају у трансакцији трећу страну од поверења- посредника. Систем функционише довољно добро за највећи број трансакција, али има недостатке својствене моделу плаћања заснованом на поверењу. Трошкови посредовања повећавају трансакционе трошкове преко ограничавања минималног износа трансакција, умањују могућност малих трансакција и изазивају већи трошак због неспособности да се изврше неревверзибилна плаћања за неревверзибилне услуге. Трговци морају да буду опрезни са својим купцима и да их гњава за више информација него што би, да је другачије, било потребно. Ови трошкови и неизвесности око плаћања код физичке валуте могу се избећи у личном контакту, али не постоји механизам за плаћање преко комуникационих канала без треће стране од поверења. Из тог разлога оно што је потребно јесте електронски систем плаћања заснован на криптографском доказу уместо на поверењу, који омогућава да било које две вољне стране директно једна са другом изврше трансакцију без потребе за трећом страном од поверења. Трансакције које практично није могуће поништити штитиле би продавце од преваре, а могао би се лако имплементирати *routine escrow* механизам за заштиту купаца. За спречавање дуплог трошења предлаже се решење дистрибуисање временске ознаке сервера за стварање рачунарског доказа о хронолошком редоследу трансакција на мрежи рачунара истог приоритета. Систем је безбедан толико дуго колико процесорску снагу више контролишу поштени чворови заједно од групе нападачких чворова.“ [9] Поред тога он истиче:“ Предлажемо систем за електронске трансакције без ослањања на поверење. Починемо са обичним оквиром за новац који је направљен од дигиталних потписа и који обезбеђује јаку контролу од стране власника, али је некомплетан без начина да спречи дупло трошење. За решење овог проблема, ми предлажемо мрежу рачунара истог приоритета која користи доказ рада да забележи претходне јавно извршене трансакције, а која брзо постаје рачунски непрактична за нападача система ако поштени чворови контролишу већину процесорске снаге. Мрежа је снажна у својој

неструктурираној једноставности. Са мало координације, чворови функционишу заједно. Они не треба да се идентификују, пошто се поруке не усмеравају на било које посебно место, и једино што је потребно јесте да се испоручују за највећи труд. Према жељи, чворови могу да напусте и поново се придруже мрежи, прихватајући доказ рада из ланца као доказ о томе шта се догодило док их није било. Они гласају на основу своје процесорске снаге, изражавајући прихватање важећих блокова преко рада на њиховом ширењу и одбацујући неважеће блокове преко одбијања да на њима раде. На основу овог механизма консензуса на систем се могу применити сва правила и подстицаји који су потребни за рад.“ [10]

Логаритам и принципе за компјутерски новац које је развио Сатоши Накамото, искористили су у међувремену и други програмери, тако да је данас у оптицају више врста компјутерског новца међу којима су најпознатији лајткоин (*Litecoin*), Линден долари (*Linden Dollars*), пиркоин (*Peercoin*), нејмкоин (*Namecoin*). Према једном истраживању из 2014. године[11] у циркулацији се тренутно налази 83 различите врсте „алткоина“. За небанкарски новац још увек није успостављен и јасно дефинисан регулаторни оквир. Још увек није јасно како ће се виртуелне валуте третирати да ли као средство плаћања или као роба или један од облика активе. Такође, неке државе одбијају да их регулишу али упозоравају на могуће опасности и ризике, неке на њих протежу постојећу регулативу, неке их забрањују. [12]

## ЗА И ПРОТИВ УПОТРЕБЕ БИТКОИНА И ОСТАЛИХ „АЛТКОИНА“

Виртуелни новац задржао би својство виртуелности само ако би остао у рачунарски глобално повезаном простору и користио се искључиво за плаћања у виртуелном простору за производе и услуге које нуди информациона и комуникациона технологија и које се испоручују преко Интернета. Међутим, од момента када виртуелни новац напусти виртуелни простор и почне да се замењује за национални централно банкарски новац он почиње да врши утицај на количину и цену националног новца, на финансијске и привредне токове и постаје претња за стабилност. Наравно, да је претња мала ако је таквог новца мало, али са његовим ширењем ризици се незаустављиво повећавају.

У теоријско погледу идеја Сатоши Накамотоа није нова и за њу се утемељење може наћи у златном стандарду, тачније у метализму злата, што актуелизује и одређене расправе из тог времена. Када је коначно злато због својих посебних карактеристика преузело функцију новца, оно је повезало све националне привреде и њихове валуте у јединствен систем међународних економских односа. Основна карактеристика златног важења била је недостатак новца и дефлаторно дејство на привредна кретања. Златни новац као врста робног новца је новац пуне вредности чија вредност је зависила од трошкова производње. Како је цена производње по рудницима била различита, утврђивана је званична цена злата. Ископавање злата се исплатило, ако се у оквиру званичне цене злата након покрића трошкова ископавања обезбеђивао просечан профит. До промене вредности злата долазило је као код промене вредности било које друге робе. Ако се повећа производња злата, вредност злата ће пасти у оном обиму у ком то буде одредила тражња за златом. Пад робне вредности злата утицаће на раст цена осталих роба. Ако се смањи производња злата, вредност злата ће порасти у оној мери у којој то буде одредила тражња за златом. Раст робне вредности злата утицаће на пад цена осталих роба. Вредност злата била је релативно стабилна све до пред крај важења метализма и преласка на систем златних стандарда. Релативно стабилна вредност злата била је пре свега последица његове реткости. Вилар каже: Треба схватити односе који су 1905. године зачудили статистичара De Foulleа - до тог тренутка,

све злато ископано из земље могло се ставити у коцку са страницом од 10m. Слична коцка направљена од свег расположивог злата у Европи 1500. године нема страницу већу од 2m (8m<sup>3</sup>)“. [13] Поређења ради, како наводи Беке Тривунац: према најновијим истраживањима све злато ископано из земље од најстаријег времена до 1997. године могло би стати у коцку са страницама од 25m.“ [14] Како се током XVIII i XIX века расположива количина злата није повећавала пропорционално повећању робног промета, вредност злата је расла што је имало за последицу дефлацијско деловање на остатак привреде. Како је ограничена количина злата постала ограничавајући фактор за даљи привредни и друштвени развој, дошло је до слома метализма са златом у оптицају.

Систем златног стандарда омогућио је потребно повећање количине новца у оптицају преко папирне новчанице заменљиве за злато. Папирне новчанице заменљиве за злато имале су право да штампају посебне банке овлаштене од државе – емисионе банке. У првој фази златног стандарда папирна новчаница била је 100% заменљива за злато, међутим временом је уследило све веће одступање између вредности папирних новчаница заменљивих за злато и златног покрића. Папирна новчаница заменљива за злато иако је била законско средство плаћања није била новац него је третирана као новчани сурогат. Како ни емисија папирних новчаница емисионих банака није била довољна за покриће потреба робног промета, робни промет је сам себи стварао допунска кредитна средства плаћања. Око третмана ових допунских средства плаћања појавиле су значајне разлике између *Banking* школе и *Currency* школе. *Currency* и *Banking* школа су два теоријска приступа монетарној политици која су настала почетком XIX века. Ове две монетарне школе разликују се по питању да ли количину новца у оптицају треба да регулише емисиона банка или количину новца емисиона банка нити може нити треба да регулише. На основу различитих приступа овом проблему, проистекао је и различит приступ по питању да ли треба организовати само једну емисиону банку, или је емитовање новца демократско право и слобода сваког приватног лица. *Currency* школа подразумевала је под новцем само злато и папирне новчанице издате од стране емисионе банке и сматрала да у условима стабилних економских и политичких прилика постоји поверење у емисиону банку и да се новчанице ретко замењују за злато. За разлику од *Currency* школе, *Banking* школа је сматрала да емисиона установа не може да контролише количину новца у оптицају, јер је количина новца одређена потребама привреде те нема из тог разлога потребе централизовати ни емисију новчаница. У Европи је било доминантно мишљење *Currency* школе и све до увођења папирног новца као дефинитивног средства плаћања прављена је јасна разлика између новца са унутрашњом вредности као коначног средства плаћања и сурогата новца као потраживања на новац. У САД преовладало је мишљење *Banking* школе. [15] Са увођењем папирног стандарда – папирног новца дефинитивно заменљивог за робе и услуге проблем недостатка новца је превазиђен, а дотадашње расправе изгубиле смисао. Са појавом биткоина и других „алткоина“ актуелизује се питање ко има право да креира новац и какве последице овакве праксе, ако се устале и глобално прихвате и прошире, могу да имају на национална привредна кретања и међународне односе.

У образложењу предлога за увођење виртуелног новца Сатоши Накамото истиче да је његов предлог заснован на систему плаћања без посредовања финансијских институција. То међутим практично значи демонетизацију новца. У папирном стандарду који је уведен у свим земљама након Велике светске кризе 1930-тих година прошлог века и Великог рата, државни суверенитет укључује и монетарни суверенитет. Монетарни суверенитет је суверено право државе да одлучује о свим питањима везаним за новац. Носилац монетарног суверенитета је централна банка која има право да емитује национални новац и димензионише и

управља његовом количином у оптицају преко инструмената, мера и механизма монетарне политике. Под новцем, односно количином новца у оптицају подразумева се готовина (папирни и ковани новац) коју може да штампа искључиво централна банка и депозитни новац на чије креирање могу да утичу поред централне банке и друге институције монетарног система које за то законом имају дозволу и под контролом су централне банке. Ради поједностављења под овим институцијама подразумеваћемо само пословну банку, као што је то случај према важећем законодавству у нашој земљи, међутим треба имати у виду да се различитим националним законодавствима монетарне институције које нису централна банка могу дефинисати и другачије. Креирање депозитног новца преко кредитне активности банака под непосредним је и сталним надзором и контролом централне банке. У папирном стандарду папирна новчаница постаје дефинитивно средство плаћања, новац се дематеријализује, престаје да буде робни и постаје репрезентативни и наредбодавни. Он престаје да буде робни зато што нема унутрашњу вредност. Он је дефинитивно заменљив за одређену количину роба и услуга које се за њега могу купити. Без обзира да ли говоримо о вредности новца са унутрашњом вредности или о вредности репрезентативног новца, значи без обзира на врсту новца, вредност новца произилази из његове функције општег средства размене и изводи се из вредности добара и услуга које се за тај новац могу купити. Разлика је једино у томе што је код новца пуне вредности доња граница његове вредности одређена трошковима производње, а код новца који нема материјалну вредност варирање његове вредности нема ни горњу ни доњу границу. Папирни новац могао је да преузме све функције новца искључиво на основу декрета државе. Он се у промету прихвата као средство плаћања искључиво зато што је држава својим законима тако уредила. Држава својим жигом гарантује да је номинална вредност назначена на папирном новцу пандан њеном материјално изразу. С обзиром да са увођењем папирног стандарда питања везана за новац подразумевају организовано уређивање економских, техничких и оперативних питања везаних за остваривање функција новца у привреди, у савременим условима израз папирни стандард замењује термин монетарни систем. У савременом монетарном систему плаћања у готовом новцу постала су занемарљива. Овај систем карактерише преовлађујућа улога депозитног новца. Централно банкарско управљање новцем не подразумева планирање емисије новца у апсолутним величинама. Оно представља непрестано прилагођавање количине новца у оптицају расположивим и стално променљивим произведеним количинама робе и услуга и његов одговарајући секторски распоред. Институције монетарног система су истовремено и носиоци платног промета. У односу на укупан обим платног промета плаћања готовином су безначајна и платни промет се доминантно одвија преко депозитних рачуна по виђењу/на захтев електронски са електронским новцем.

У 2012. години Европска централна банка (ЕЦБ) дефинисала је виртуелни новац[16] као врсту нерегулисаног дигиталног новца кога емитују и обично контролишу његови програмери и који се користи и прихвата између чланова посебне виртуелне заједнице. Такође ЕЦБ је између осталог истакла да се виртуелни новац не може подвести под дефиницију електронског новца зато што ако и испуњава први и трећи критериј извесно не испуњава други захтевани критериј да се издаје по пријему средстава на захтев у износу који није мањи од износа који се издаје и зато што се провајдер платних услуга за виртуелни новац не може да подвести под регулативу која регулише платне услуге (*Payment Service Directive 2007/64/EC*). [17].

## ЗАКЉУЧАК

Интересантно је приметити да се идеја о алогиртамски одређеној количини новца у оптицају и његовој емисији без посредовања банака појавила 2008. године у време јавно обзнањене америчке финансијске а потом и економске кризе, која се брзо након тога прелила на остатак света. Нема сумње да је у таквом времену ескалирало незадовољство најшире јавности банкарским и финансијским системом. Поред тога и пре кризе постојала је могућност да у електронској трговини продавцу не буде плаћено за испоручену робу, да купцу за плаћену робу не буде испоручена роба а новац не врати, а да за трансакције мале вредности банкарске провизије за услугу посредовања буду не мали додатни трошак. То јесте разлог да се захтева да централно банкарски сектор унапреди начин пословања и да брже и адекватније реагује на потребе учесника у платном промету, али нема основа за подржавање идеје да се у савременом монетарном систему врши емисија приватног квази новца – компјутерског виртуелног новца. Истовремено мишљења смо да је за њега, с обзиром да се његова појава и ширење не могу спречити, а да би ако остане нерегулисан његова масовнија креација и замена за централно банкарски новац могли да врше утицај на финансијска и привредна кретања, потребно направити јасан регулаторни оквир и то на глобалном нивоу.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Покрајац, С. (1994) Технологија и друштвене промене: стратегије, иновације и управљање (Београд, ИБН центар) стр.18
- [2] Baltzan, P., Phillips, A. (2009) Essentials of Bysiness Driven Information Systems (New York, McGraw-Hill Irwin) str. 88-89
- [3] Bank for International Settlements Basle, Real – Time Gross Settlement Systems, March 1997, str.12
- [4] Directive 2009/110/EC of European parliament and of Council of 16 September 2009 on the taking up, prysyit and prudential sypervision of the business of electronic money institytions amending Directives 2005/60/EC and 2006/48/EC and repealing Directive 2000/46/EC
- [5] Закон о платни услугама  
<http://www.parlament.gov.rs/ypload/archive/files/cir/pdf/zakoni/2014/4391-14.pdf> preyzeto 24. decembar 2014.
- [6] Mario Monti IP/98/727 [http://eyropa.eu/rapid/press-release\\_IP-98-727\\_en.htm?locale=sr](http://eyropa.eu/rapid/press-release_IP-98-727_en.htm?locale=sr) datym preyzimanja 27. decembar 2014. godina
- [7] Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System  
<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> datum preuzimanja 13.XII 2014.
- [8] <http://www.coindesk.com> preuzeto dana 16. decembar 2014. godine
- [9] Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System  
<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> str. 1 datym preuzimanja 13.XII 2014.
- [10] Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System  
<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> str. 8 datym preyzimanja 13.XII 2014.
- [11] Dynham, S. Legitimizing Cryptocyrrencies Making the Virtyal Economy Work for the United States  
str.3 [http://www.wm.edy/offices/itpir/pips/\\_documents/pips/20132014/legitimizing\\_cryptocyrrencies\\_dynham.pdf](http://www.wm.edy/offices/itpir/pips/_documents/pips/20132014/legitimizing_cryptocyrrencies_dynham.pdf) datum preyzimanja 13 . XII 2014.
- [12] Dynham, S. Legitimizing Cryptocyrrencies Making the Virtyal Economy Work for the United States str.9

- [http://www.wm.edy/offices/itpir/pips/\\_documents/pips/20132014/legitimizing\\_cryptocurrencies\\_dynham.pdf](http://www.wm.edy/offices/itpir/pips/_documents/pips/20132014/legitimizing_cryptocurrencies_dynham.pdf) datum preuzimanja 13 . XII 2014.
- [13] Вилар,П. (1990)Злато и новац у повијести (Београд, Нолит) стр. 24
- [14] Беке Тривунац, Ј. (2007) Основе банкарства (Београд, Факултет за трговину и банкарство Јанићије и Даница Карић) стр.111
- [15] Лучић, Љ. (1998) Политика новца и запослености у земљама у транзицији – могуће решење (Београд, Центар за друштвену теорију и комуникацију) стр.54-59
- [16] ECB, Virtyel Cyrrency Scheme, October 2012 str.13  
<http://www.ecb.europa.eu/pyb/pdf/other/virtyalcyrrencyschemes201210en.pdf>  
datum preuzimanja 16. XI 2014.
- [17] ECB, Virtyel Cyrrency Scheme, October 2012 str.43  
<http://www.ecb.europa.eu/pyb/pdf/other/virtyalcyrrencyschemes201210en.pdf>  
datum preuzimanja 16.XI 2014.



CIP - Каталогизација у публикацији  
Библиотека Матице српске, Нови Сад

005.94(082)

**МЕЂУНАРОДНО саветовање Управљање знањем и информатика (1  
; 2015 ; Копаоник)**

Зборник радова / 1. међународно саветовање Управљање  
знањем и информатика, Копаоник, 25-27. фебруар 2015. :  
[организатори] Висока техничка школа струковних студија у  
Новом Саду и Факултет техничких наука Универзитета у Новом  
Саду Департман инжењерства животне средине. - Нови Сад :  
Висока техничка школа струковних студија, 2015 (Нови Сад :  
Висока техничка школа струковних студија). - 164 стр. :  
илустр. ; 25 см

Тираж 200. - Резимеи на енгл. језику уз сваки рад. -  
Библиографија уз сваки рад.

ISBN 978-86-6211-098-5

а) Управљање знањем - Зборници

COBISS.SR-ID 293324551