

TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

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

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

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

UDK: 371.3:004

Stručni rad

## KONCEPTUALNI MODEL RAZVOJA STUDIJSKOG PROGRAMA „INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA”

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

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

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

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

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

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

---

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

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

## 1. UVOD

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

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

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

## 2. POJAVA „INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA“ KAO DISCIPLINE

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

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

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

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

#### Tehničke promene

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

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

#### Pedagoške promene

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

### 3. KONCEPTUALNI OPSEG RAČUNARSKIH DISCIPLINA

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

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

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

#### *Računarski inženjering (CE)*

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

#### *Računarske nauke (CS)*

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

#### *Informacioni sistemi (IS)*

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

#### *Informacione tehnologije (IT)*

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

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

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

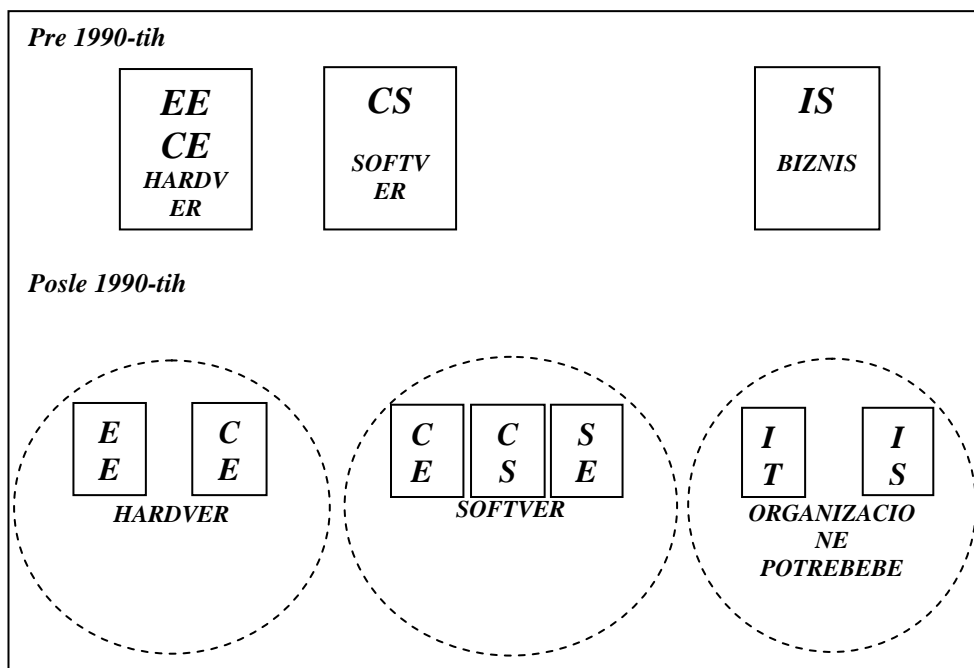
multimedijalnih resursa, instalacija komunikacionih komponenti, nadzor nad mail sistemima ali i planiranju i upravljanju životnim ciklusom tehnologije jedne organizacije.

#### *Softversko inženjerstvo (SE)*

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

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

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



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

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

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

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

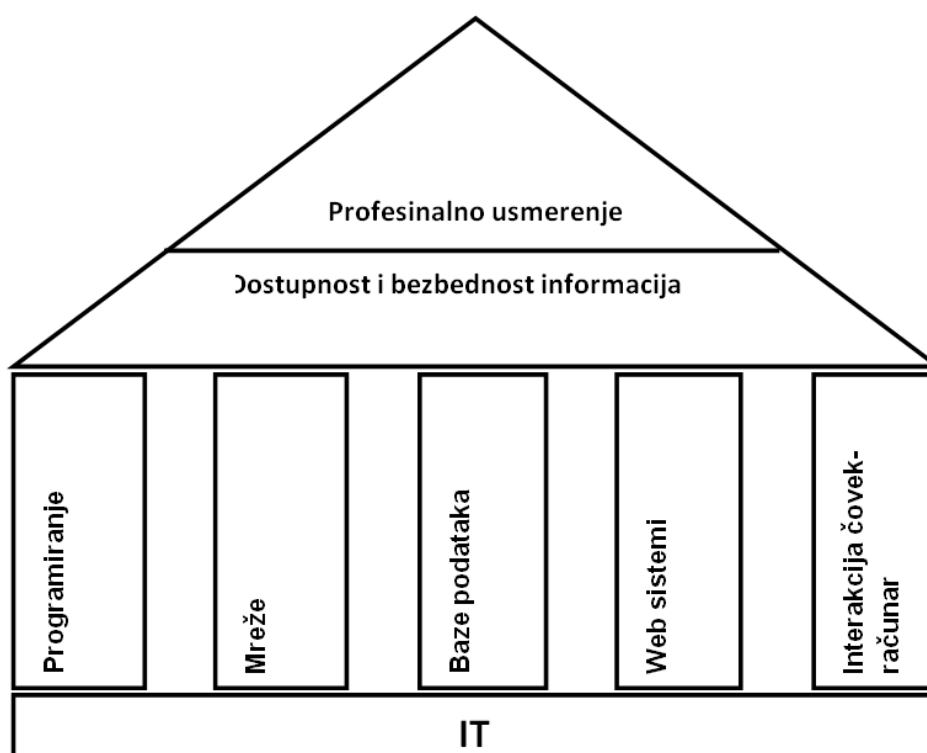
## **5. INFORMACIONE TEHNOLOGIJE – PRIMER RAZVOJA SAVREMENOG KURIKULUMA**

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

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

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

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



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

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

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

**Tabela 1: Kursevi studijskog programa "Informacione tehnologije"**

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

## 6. ZAKLJUČAK

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

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

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



## 7. LITERATURA

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