

OSOBINE INTERNETA KAO INFORMACIONO-KOMUNIKACIONE INFRASTRUKTURE

Dr Borislav Jošanov*

Sažetak. *Danas je Internet opšteprihvaćena informaciono-komunikaciona infrastruktura. Specifičnosti njegovog razvoja uslovile su osobine koje je on imao i koje su se menjale, prilagođavanjem njegovim novim namenama. Ovaj tekst analizira te osobine i istorijskor kontekstu, prikazuje niz razvojnih problema i rešenja, komentarišući u zaključku rada razloge za evidentno snažni prodor Internet tehnologija.*

Ključne reči: *Internet, informaciono-komunikaciona infrastruktura, osobine.*

Abstract: *Nowadays the Internet is a commonly accepted informational-communicational infrastructure. The uniqueness of its development was caused by the features it had and which changed, by adjusting to its new purposes. This text deals with these features through historic background, showing a line of developing problems and its solutions, and commenting upon the reasons for the evident breakthrough of Internet technology.*

Key words: *the Internet, informational-communicational infrastructure, features*

Uvod

Najčešće korišćena definicija ukazuje da je Internet globalni skup međusobno povezanih računarskih mreža pomoću TCP/IP protokola koje čine javni, distribuirani, multimedijalni informacioni sistem sa više od milijardu korisnika. Ako pogledamo svetske statističke podatke o korišćenju Interneta objavljene 31. marta 2007. godine¹, možemo videti da u tom trenutku 18,9% stanovništva u celom svetu koristi Internet, što je povećanje od 244,7% u odnosu na 2000. godinu. Procenat onih koji koriste Internet varira od 4,7 % u zemljama Afrike, pa sve do 70,2% u Severnoj Americi. U Evropi je evidentirano 39,8% korisnika Interneta, a u Evropskoj uniji 54,2%. Procenat korišćenja Interneta povećava se u celom svetu i ovakav trend će se nastaviti sve dok on ne postane sastavni deo svakodnevnog života celokupnog čovečanstva.

Od kako je, krajem 20. veka, Internet proglašen opštim dobrom čovečanstva, ekonomske aktivnosti su se u velikoj meri otvorile i globalizovale. Pojam elektronsko poslovanje uveo je u korišćenje IBM 1997. godine, kada je predstavio svoje viđenje primene Interneta u globalnom poslovnom prostoru². Time je nadgrađen do tada korišćeni pojam elektronska trgovina, kojim se označavaju aktivnosti trgovine pomoću Interneta. U pozadini elektronskog poslovanja nalazi se moćni Internet, koji je, ipak, samo infrastruktura za nove ideje u poslovanju. U ovom tekstu biće prikazane njegove ključne osobine i to u istorijskom kontekstu kojim su one u velikoj meri uslovljene.

Razvoj Interneta

Još je 1945. godine Vanevar Buš, direktor Službe za naučna istraživanja i razvoj SAD, opisao memeks, analogon multimedijalnog personalnog računara povezan u mrežu sličnu Internetu, a zasnovan na

* dr Borislav Jošanov, profesor, Visoka poslovna škola strukovnih studija, Novi Sad

¹ Hasneth O., Monteiro E. (1998): *Understanding Information Infrastructure*, Manuscript

² Purba S. (urednik) (2002) *Architect res for E-Business Systems: Building the Foundation for Tomorrow's Success*, Auerbach Publications, Boca Raton

mikrofilmskoj tehnologiji³. Ovaj opis dat je u danas već legendarnom programskom eseju „As We May Think” i on predstavlja polaznu odrednicu za dalji razvoj Interneta.

Na prve opise Interneta nailazimo u nizu tekstova koje je na MIT 1962. godine napisao Džozef Karl Robnet Liklider, opisujući koncept galaktičke mreže. Njegova vizija bila je globalna mreža preko koje svako može da pristupi podacima i programima. Ideje Likliderove galaktičke mreže integrisane su u razvoj Interneta kroz njegovih 6 osnovnih koncepata⁴:

- Jedinstvena identifikacija svakog računara na mreži: kako je Internet, u suštini, konzorcijum 1000 računarskih mreža i više od milijardu računara, svaki od njih dobija svoju numeričku oznaku (tj. IP adresu) koja se, radi lakšeg upravljanja prenosa podataka, sastoji iz 4 grupe brojeva međusobno razdvojenih decimalnom tačkom.
- Adresiranje jednostavno za rukovanje: kako su numeričke adrese teške za pamćenje, „Sun Microsystems” je još u ranim '80-im godinama razvio sistem imena domena (DNS - Domain Name System), kao jednostavniji način pamćenja adresa. Ekstenzije ovih naziva već su detaljno objašnjene i navedene.
- Paketni prenos: efikasni prenos velike količine podataka preko ove vrlo složene mreže Pol Baran je realizovao kroz IP kao „packet switching” prenos, tj. slanje podataka u manjim, precizno formiranim blokovima sa naknadnim spajanjem. Simultani prenos blokova sprečava čekanje koje bi prouzrokovao prenos jednog većeg fajla, dok bi manji fajlovi morali čekati na završetak početog prenosa.
- Određivanje puta: jedan od značajnijih problema u prenosu na ovoj mreži mreža predstavlja određivanje putanje efikasnog prenosa opisanih paketa do željene destinacije. U tu namenu koriste se ruteri (routers) - specijalni računari koji služe kao posrednici između računarskih mreža koji usmeravaju saobraćaj i prevode poruke i tako omogućavaju da različite mrežne tehnologije međusobno komuniciraju. Zato se oni smatraju glavnim gradivnim blokovima Interneta.
- Pouzdanost: kako mreže obično nisu stalno u svojoj punoj funkcionalnosti i podložne su greškama, pod vodstvom Vintona Cerfa formiran je TCP, koji sprečava gubitak pojedinih paketa ili njihovo ostavljanje sa strane i dugo čekanje na prenos. Ovo se ostvaruje tako što se na svakoj destinaciji na putanji potvrdi prijem paketa, a ako ne stigne takva potvrda - prenos se ponavlja. Isto tako, TCP uređuje pakete u očekivani redosled na konačnom odredištu, jer pojedini paketi istog fajla ne moraju koristiti istu putanju i stići na odredište u očekivanom hronološkom redosledu. Isto tako, u slučaju višestrukog prijema jednog paketa, TCP brine da se na konačnom odredištu nađe samo paket koji je prvi pristigao. Alternativa TCP je UDP (User Datagram Protocol), koji ne garantuje isporuku, ali je zato brži, pa se koristi kod prenosa video zapisa, gde su manji gubici kompletnog prenosa jedva primetni.
- Standardizacija: sve ove navedene tehnologije ne bi funkcionisale ako ne bi bile međusobno kompatibilne. Zato je standardizacija mrežnih i komunikacionih tehnologija od najvećeg značaja za rad Interneta.

Koreni implementacije Interneta nalaze se u u telekomunikacionom sistemu koji je agencija ARPA razvila po nalogu Ministarstva odbrane SAD, a koncipiran je tako da funkcioniše kao telekomunikaciona mreža potpuno nezavisna od centralnog upravljanja, koja može uspešno uspostavljati komunikacije i u slučaju da su neki njegovi delovi oštećeni. Bilo je to vreme hladnog rata, kada se strahovalo od mogućih nuklearnih udara. Šira primena Interneta počela je 1986. godine, kada se mreža superračunara NSFnet agencije američke vlade koja se bavi naukom (NSF - National Science Foundation) povezuje sa ARPAnetom, delom mreže

³ Jošanov B. (2006): *Uvod u elektronsko poslovanje*, Viša poslovna škola, Novi Sad

⁴ Hasneth O., Monteiro E. (1998): *Understanding Information Infrastructure*, Manuscript

otvorenim za civilne potrebe koji je formirala ARPA, isključujući mogućnost korišćenja ove mreže u poslovne svrhe⁵.

U ovako formiranu mrežu stalno se uključuju nove privatne mreže i 1992. godine u njoj se nalazi milion većih računara i zato se ta godina smatra za prelomni trenutak kada Internet postaje opšte dobro celokupnog čovečanstva, a tada postaje i infrastruktura za poslovne transakcije. U današnjem Internetu nema više nijedne od ovih mreža, već je tehnička organizacija decentralizovana i nema nijednog centralnog nadzornog tela koje bi nadziralo celokupnu mrežu. Tako danas postoji više neprofitnih asocijacija koje su preuzele određene segmente u njegovoj eksploataciji i održavanju.

Eksplוזija Interneta u '90-im godinama je privukla pažnju razvijenog sveta, ali je prouzrokovala i „veliku prašinu, dim i kaos”. Nakon njihovog smirivanja počeli smo da shvatamo šta su oni prouzrokovali. Pre pojave pretraživača bilo je nemoguće naći sadržaje na Internetu ukoliko nismo znali potpunu adresu Web sajta. Pretraživanje na osnovu ključnih reči, što je danas normalna stvar, bilo je potpuno nepoznato. Zato se za pravi početak ekspanzije Interneta smatra pojava Netscape-ovog Web čitača 21. decembra 1994. godine, koji je za 6 meseci prodan u više od 5 miliona primeraka. Nakon toga, saobraćaj na Internetu tako brzo raste da mnoge kompanije imaju problema da održe korak sa zahtevima posetilaca njihovog veb sajta. Predviđanja koja su rezultat niza istraživanja ukazuju da bi Internet mogao da zameni telefonske sisteme, televiziju, radio i novine u obliku u kojem ih mi danas znamo.

Komunikacioni sistem Interneta

Povezivanje računarskih mreža, bez obzira kakav hardver ili softver koristi svaka od njih, realizovano je kreiranjem specijalnog protokola koji se sastoji iz dva dela: IP (Internet Protocol) uspostavlja pravila za prenos podataka između korisnika, dok TCP (Transmission Control Protocol) obezbeđuje siguran i pouzdan prenos podataka. Ovaj protokol zasnovan je na 4 osnovna koncepta koje su formulisali Vinton Cerf i Robert Kan prilikom njegove postavke⁶. Ti koncepti su:

- svaka od mreža ostaje da funkcioniše posebno, bez internih izmena da bi se povezala na Internet;
- komunikacija je zasnovana na principu najboljih pokušaja, a ako paket ne stigne na konačnu destinaciju biće ponovo poslan sa izvornog mesta;
- čvorovi u mreži funkcionišu po principu crnih kutija, ne zadržavaju nikakve informacije o paketima koji su prošli kroz čvorove i na taj način funkcionišu jednostavno, bez procedura oporavka;
- nema globalne kontrole operativnog nivoa.

Kada je ARPA stavila TCP/IP celokupnoj svetskoj javnosti na slobodno raspolaganje, omogućeno je globalno povezivanje korisnika u celom svetu: malih lokalnih mreža, velikih državnih, nacionalnih i internacionalnih u jednu jedinstvenu mrežu. Time je za svakog od nas realizovan pristup velikom broju informacija, tekstova, grafika, zvuka, programa i ljudi.

Internet je hijerarhijski strukturirana mreža, organizovana na 5 nivoa. Na najvišem nivou nalazi se izuzetno brzi, centralni deo mreže, poznat kao njegova „kičma” (backbone). Na ovu mrežu se, u njenim čvorovima, povezuju regionalne mreže, a na njih nacionalni pružaoci usluga. Četvrti nivo obuhvataju lokalni provajderi, za koje se povezuju, na petom nivou ove hijerarhije, krajnji korisnici.

Filozofija Interneta fizički je zasnovana na klijent-server arhitekturi, kod koje pojedinci preko svojih pretraživača formiraju određeni zahtev za uslugom, a server, od kojeg je to zatraženo, izvršava uslugu nad podacima i sa funkcijama koje su u tu svrhu prethodno formirane. Vrlo je značajno reći da ovi korisnici ne moraju znati gde se u mreži nalazi server koji pruža određenu uslugu klijentu, u kakvom su obliku podaci

⁵ Hasneth O., Monteiro E. (1998): *Understanding Information Infrastructure*, Manuscript

⁶ Hasneth O., Monteiro E. (1998): *Understanding Information Infrastructure*, Manuscript

memorisani, niti kojim će putem oni stići do klijenta. Klijent jedino mora znati koje će servise Interneta koristiti za prenos i obradu podataka, dok je server stalno priključen na Internet i sa svojim programima je spreman da pruži usluge potencijalnim korisnicima⁷. Ovakva organizacija omogućila je da se na Web serverima čuvaju velike količine informacija, a da pojedinci, kao klijenti, koristeći Internet kao posredničku mrežu, preuzimaju ove informacije. U slučajevima kada se ovi podaci kreiraju dinamički, koriste se informacioni sistemi u pozadini servera, iz čijih se baza podataka korišćenjem aplikacija informacionog sistema, kreiraju informacije individualizirane za određeni upit klijenta.

World Wide Web

World Wide Web (WWW ili Web) je ubedljivo najpopularniji servis Interneta zasnovan na pomenutoj klijent-server arhitekturi kojim se dokumenta u mreži povezuju preko hipertekst veza korišćenjem HTTP protokola. Ovaj protokol napisao je 1990. Tim Berners Li, kao i njegov čitač (browser) na klijentskoj strani, a 1991. je razvio softver za veb server. Pojam hiperteksta prvi je koristio Ted Nelson u svom nikad završenom Ksanadu projektu globalnog sistema izdavaštva. Pod hipertekstom podrazumevamo elektronske sadržaje sa sledećim osobinama: nemaju određeni redosled ili hijerarhiju obuhvaćenih informacija, omogućavaju višestruke međusobne odnose između informacija i njihovim logično uspostavljenim povezivanjem obezbeđuje se laka dostupnost i pretraživanje informacija. Veze između stranica tekstova nazivaju se hiperlinkovi i one predstavljaju osnovu za povezivanje veb stranica.

Formalno gledano, veb se sastoji iz kolekcije fajlova, tj. datoteka koje su uskladištene na različitim lokacijama u celom svetu. Računari na kojima se ovi fajlovi nalaze nazivaju se veb serveri. Sadržaji ovih fajlova su napisani pomoću specijalnog jezika, koji se naziva HTML (Hypertext Markup Language) i sadrže tekst i druge sadržaje (slike, video i audio fajlove, grafike, izvodive programe), kao i uputstva kako će oni biti prikazani. Ovi fajlovi se nazivaju veb stranice.

Komunikacija između čitača i veb servera je standardizovana i njena pravila sadrži HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Određivanje adresa, odnosno lokacija za svaku veb stranicu na Internetu vrši se pomoću programa koji se naziva univerzalni lokator adresa (Universal Resource Locator - URL), a koji prihvata formatizovanu strukturu sastavljenu iz naziva protokola „HTTP”, naziva šeme (formirane iz strogo definisanog skupa ASCII znakova) i niza čiji je format u funkciji šeme. Referenciranje dokumenata na neku drugu lokaciju u okviru hiperteksta koji se pretražuje takođe se vrši pomoću URL ili pomoću naziva datoteke, ako se ona nalazi na istom serveru.

Veb dokumenti napisani su na programskom jeziku HTML (HyperText Markup Language) pri čemu se u dokumentima nalaze multimedijalni sadržaji, a formirani su pomoću jezika kreiranog od istog tima koji je razvio WWW. HTML je zasnovan na internacionalnom SGML standardu: ISO 8879 Standard Generalized Markup Language. Osnovna ideja HTML-a je prikaz sadržaja pomoću paragrafa, lista, tabela i formi.

Veličina prikaza je jedna stranica i HTML je vrlo ekspresivan u mogućnostima njene prezentacije. „Program” napisan u HTML-u određuje kako će informacija biti prezentirana na ekranu korisnika koji je preuzima preko Interneta. Najveći problem HTML-a je nemogućnost prikaza apstraktnih tipova podataka koji će imati svoj naziv, strukturu i određene osobine.

Zato je iz SGML standarda izveden 1998. godine Extensible Markup Language (XML), koji sadrži značajna poboljšanja, u odnosu na HTML. Zapravo, iskustvo HTML-a iskorišćeno je da se iz SGML-a izdvoje njegovi najbolji delovi koji su jednostavniji za upotrebu i to tako da budu lako prenosivi i čitljivi na otvorenoj računarskoj mreži, kakav je Internet. XML je markirni jezik koji koristi tagove i attribute da bi markirao podatke. On predstavlja metod koji se sastoji iz niza pravila, preporuka i konvencija pomoću kojih se strukturirani podaci iz različitih procesora tabela, adresara, konfiguracionih parametara, finansijskih transakcija, tehničkih crteža i drugih vrsta datoteka stavljaju u tekstualne datoteke nezavisne od hardversko-sofverske platforme. Informacije koje se nalaze u strukturiranom obliku su, u stvari, samoobjašnjavajuće,

⁷ Ince D. (2004): *Developing Distributed and E-commerce Applications (2nd edition)*, Addison-Wesley, Harlow

što XML pretvara u metajezik koji definiše sintaksna pravila za kreiranje markiranih jezika u kojima se kodiraju instance određenog dokumenta ili tipova poruka.

Intranet i ekstranet

Intranet je Internet u malom: to je informacioni sistem zasnovan na Internet tehnologijama, pre svega na WWW. Formalno gledano, to je interna računarska mreža kompanije koja funkcioniše na način sličan i kompatibilan sa Internetom. Sa druge strane, on je i tehnologija namenjena povezivanju informacionog sistema kompanije sa njenim okruženjem pomoću Interneta. Kao osnova za izgradnju intraneta služe brze lokalne računarske mreže sa više servera (među kojima je obavezno bar jedan veb server) i radnih stanica sa veb čitačima, a zasnovane su na klijent - server arhitekturi⁸.

Realizacija jednog intraneta vrlo je jednostavna. Na konfigurisanu heterogenu mrežu zasnovanu na TCP/IP protokolu potrebno je postaviti bar jedan veb server, rutine za pristup bazama podataka na intranetu, sistem za upravljanje bazom podataka, veb čitače kod klijenata i vatreni zid ispred veze ove mreže sa Internetom. Ukoliko je u mrežu neophodno vezati računarske sisteme na udaljenim lokacijama do kojih se dolazi preko relativno nesigurne infrastrukture Interneta na kojem su prisutni i drugi korisnici, tada se kao rešenje nameće ekstranet.

Pod pojmom ekstranet podrazumeva se informacioni sistem koji koristi Internet kao spoljašnju komunikacionu infrastrukturu za komuniciranje sa drugim informacionim sistemima ili drugim delovima internog informacionog sistema. On predstavlja jedan oblik povezivanja računarskih mreža dva ili više poslovnih sistema koji sačinjavaju određenu poslovnu asocijaciju.

Ekstranet podržava sva poboljšanja koja kompaniji donosi intranet. On se i implementira kao veza intranet informacionih sistema u jednu širu mrežu iste koncepcije. Uslov za ekstranet je da kompanije koje se povezuju imaju implementirane intranete. Pored toga, on donosi mogućnost primena telekonferencija, tj. oblika održavanja sastanaka fizički udaljenih korisnika sa međusobnom komunikacijom u realnom vremenu i to obavezno u govornom obliku, a često i sa slikom.

Problemi i rešenja u primeni infrastrukture Interneta

Činjenica da je Internet nastao iz vojne mreže u kojoj je dominantan komandni princip, tj. jednosmerna dostava informacija, konverzion model u kojem se ne trpe kašnjenja nije integrisan u osnove arhitekture Interneta i zato na njemu često postoje kašnjenja koja iritiraju korisnike, a naročito u primeni on-line aplikacija e-poslovanja. Kako je Internet formiran tako da uspešno funkcioniše i kada neki njegovi delovi nisu u funkciji, on nema centralizovanu kontrolu ni garanciju isporuke.

U proteklom periodu postojanja karakter Interneta se promenio, od istraživačkog projekta, preko mreže koja je pružala usluge svojim osnivačima, zatim mreže namenjene istraživačima, pa do mreže koja pruža podršku svima koji to žele. Pri tome, Internet je stalno rastao: u broju čvorova, regiona, korisnika, ali i protokola i aplikacija. Iz tih razloga, Internet je i sam morao da se promeni da bi izdržao ovo neverovatno opterećenje.

Kada je Tim Berners Li razvijao World Wide Web, on ga je kreirao tako da podrži raspodelu dokumentacije u CERN-u, velikoj istraživačkoj laboratoriji u Ženevi u kojoj je bio zaposlen, a pri tome nije bio svestan kako će se primena ove tehnologije razvijati i da će postati ključna komponenta infrastrukture nove ekonomije. Ovakva ogromna ekspanzija primene donela je i nove probleme.

Verovatno najpoznatiji problem ove vrste je da Internet dostiže granicu prostora (tj. jedinstvene pristupne staze koju predstavlja IP adresa) predviđenog za identifikaciju računara. Kako je ovaj problem identifikovan, razvijeno je odgovarajuće tehnološko rešenje za njegovo prevazilaženje.

⁸ Langer A. M. (2002): *Applied Ecommerce: Analysis and Engineering for Ecommerce Systems*, John Wiley & Sons, New York

Drugi veliki problem proizišao iz prvobitnog WWW rešenja predstavljala je činjenica da distribuciju dokumenata nije trebalo da prati šta se prethodno dogodilo i o tome nisu postojali evidentirani podaci. Naravno da je to bio veliki problem kada je trebalo formirati rešenja e-poslovanja, no on je prevaziđen tako što je „memorija” veb servera formirana pomoću različitih dodatnih tehnologija kao što su CGI (Common Gateway Interface), cookies i servlets.

Kreirani kao dokumenta, veb sajtovi su po svojoj osnovnoj prirodi statični, sa unapred fiksiranim i arhiviranim sadržajem. Kako e-poslovanje zahteva dinamične, individualizirane sadržaje prilagođene svakom pojedinom kupcu, bilo je neophodno potražiti odgovarajuća rešenja. Prvo među njima ponudeno je kroz tehnologiju Server Side Include, dobro rešenje pojavilo se sa servletima, a najfleksibilnije predstavljaju "dinamičke stranice".

Kao što je već rečeno, tehnologije Interneta nisu kreirane za svoju današnju primenu. Tako jedan od njegovih najvećih problema proizilazi iz činjenice da Internet nije najsigurnije mesto na svetu. Problemi vezani za sigurnost i privatnost na Internetu se, nažalost, ne mogu tako lako rešiti kao ovi prethodno navedeni i o njima i njihovim rešenjima biće više navedeno u posebnom poglavlju ove knjige. Na Internetu ne postoje garancije sigurnosti i privatnosti.

Loša osobina veb-a sa dinamičkim sadržajem je ta što kompletan funkcionalni deo informacionog sistema vezuje za server i time klijente svodi na nivo tankih klijenata, odnosno na terminal. Ovaj problem prevazilazi se korišćenjem DHTML (dinamičkog HTML), koji omogućava izvođenje dela HTML koda na strani klijenta, pri čemu je čak moguće i realizovati upit u bazu podataka pomoću veb čitača.

Razlozi za prodor Interneta

I pored navedenih problema u primeni, činjenice ukazuju da je Internet najbrže prihvaćena tehnologija u istoriji. Razlozi zašto je tako su brojni, a među najvažnije spadaju:

- vrlo važan razlog za veliku primenu leži u činjenici da nijedna kompanija nije „vlasnik” prava za objavljivanje sadržaja na Internetu, a da je, sa druge strane, dovoljan program veb čitač, pomoću kojeg je moguće pristupiti i pročitati sve tekstove objavljene na Internetu;
- veb čitači dostupni su besplatno svim korisnicima računara i napravljeni su tako da izvršavaju malu grupu poslova, pa su mali po veličini, vrlo jednostavni za upotrebu i vrlo brzi u radu i zato opšteprihvaćeni;
- ovi programi su nezavisni od hardversko-softverske platforme, tako da se mogu naći na širokom spektru operativnih sistema, ali i u različitim uređajima kao što su mobilni telefoni, prodajni kiosci, automobili, televizori i dr.;
- fleksibilnost veb čitača dozvoljava stalno dodavanje novih funkcija i to jednostavnim preuzimanjem novih programa (npr. za multimedijalne prikaze), bez ikakve procedure odobravanja, instalacije, prilagođavanja i sl.;
- kako je objavljivanje i korišćenje dokumenata na Internetu zasnovano na preciznim standardima u pozadini, on je otvoren za svakoga i niko ne može kontrolisati njegovo korišćenje.

Jednostavnije rečeno, Internet i infrastruktura za njegovo korišćenje su dostupni svakom, upotreba je izuzetno jednostavna i nezavisna od hardversko-softverske platforme, dalja nadgradnja funkcionalnosti je standardizovana i lako dostupna svakom i niko ne može kontrolisati ili zaustaviti nijednog njegovog korisnika.

Literatura

- [1] Deitel H.M., Deitel P.J., Nieto T. R, (2001) *e-Business & e-Commerce: How to Program*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs

- [2] Hasneth O., Monteiro E., (1998) *Understanding Information Infrastructure*, Manuscript
- [3] <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>, posećen 5. aprila 2008.
- [4] Ince D., (2004) *Developing Distributed and E-commerce Applications (2nd edition)*, Addison-Wesley, Harlow
- [5] Jošanov B., (2006) *Uvod u elektronsko poslovanje*. Viša poslovna škola, Novi Sad
- [6] Langer A. M., (2002) *Applied Ecommerce: Analysis and Engineering for Ecommerce Systems*, John Wiley & Sons, New York
- [7] Purba S. (urednik) (2002) *Architectures for E-Business Systems: Building the Foundation for Tomorrow's Success*, Auerbach Publications, Boca Raton