

## UNIVERZITET U BEOGRADU

### NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Na 777. sednici Nastavno-naučnog veća Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, održanoj 02.09.2014. godine određeni smo u Komisiju za pregled i ocenu magistarske teze pod naslovom „Mrežne arhitekture za interaktivne personalizovane IPTV servise“, kandidatkinje Marije Mihajlović Petričević, diplomiranog inženjera. Nakon pregleda priloženog materijala, Nastavno-naučnom veću podnosimo sledeći

#### IZVEŠTAJ

##### 1. Biografski podaci

Marija Mihajlović Petričević je završila osnovnu školu i gimnaziju u Svilajncu, Srbija. U toku dotadašnjeg obrazovanja stekla je Vukovu, Teslinu i Alasovu diplomu. Dalje obrazovanje nastavila je na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu, na Odseku za fizičku elektroniku, Smer optoelektronika i laserska tehnika. Diplomirala je 2002. godine na temu „Uređaj za merenje snage monohromatskog zračenja“. Nakon završenih studija, radila je kao istraživač pripravnik na razvoju hardvera u Institutu Mihajlo Pupin, na odseku za Automatiku. Od 2003. godine zaposlena je u Preduzeću za telekomunikacije „Telekom Srbija“ a.d, u Sektoru za planiranje i izgradnju upravljačko komutacionih sistema fiksne *core* mreže. Od 2005. godine upisana je na poslediplomske studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu na Odseku za fizičku elektroniku.

Radila je na planiranju i rekonstrukciji telekomunikacione mreže u vreme kada se završavao proces digitalizacije mreže, na decentralizaciji komutacionih centara planiranjem izdvojenih stepena i izgradnji čvorova pristupne mreže koji omogućavaju xDSL (*Digital Subscriber Line*). Od 2008. godine radi na izgradnji IPTV (*Internet Protocol TV*) *Middleware* platforme koja korisnicima komercijalnog IPTV servisa nudi: prenos *Live* (uživo) *TV* kanala, videa na zahtev, snimanje *TV* sadržaja i reemitovanje na zahtev. Kao deo tima radila je na testiranju uređaja za daljinsko lociranje i praćenje vozila pomoću sistema globalnog pozicioniranja (GPS, *General Positioning System*), GPRS (*General Packet Radio Service*) i Interneta. Ovi uređaji predstavljaju deo M2M (*Machine-to-Machine*) rešenja koje će omogućiti komunikaciju uređaja preko telekomunikacione infrastrukture i uvođenje novih servisa kao što su: *Autotrack* usluga (praćenje vozila u zemlji i inostranstvu), *Home Automation* servis koji omogućava kontrolu uređaja u domu putem slanja SMS poruka, i drugo.

Završila je više specijalističkih kurseva i obuka: obuku za projektovanje i planiranje CDMA (*Code Division Multiple Access*) WLL (*Wireless Local Loop*) mreže u NR Kini, obuku za korišćenje softverskih alata u radio planiranju za potrebe instalacije širokopojasnih bežičnih sistema, koja je organizovana od strane firme *Alvarion* iz Izraela, specijalistički kurs za javne mreže za prenos podataka u Novom Sadu, CCNA (*Cisco Certified Network Associate*)

obuku, obuku za rad u *AutoCad*-u, obuku za rad pod Linux-om i drugo. Položila je stručni ispit iz oblasti prenosa TV signala IP tehnologijom i stekla licencu za odgovornog projektanta telekomunikacionih mreža i sistema.

Oblast interesovanja kandidatkinje su NGN (*Next Generation Network*) mreže bazirane na IMS (*IP Multimedia Subsystem*) jezgru.

## **2. Predmet magistarskog rada**

Osnovu ovog magistarskog rada čini IPTV koji omogućava interaktivne i personalizovane servise. Korisnici TV servisa u savremenim mrežama očekuju da će moći da gledaju šta žele, kada žele, da inter-reaguju sa servisima ili da ih koriste za međusobnu interakciju. Pri tome se podrazumeva visok kvalitet servisa, personalizovana TV iskustva koja će biti na raspolaganju u bilo koje vreme, na bilo kom mestu i bilo kom uređaju. Personalizacija, interaktivnost, kombinovani servisi i konvergencija fiksnih i mobilnih mreža se mogu realizovati na različit načinima, ali je za uspeh u stimulanju novih usluga i garantovanju interoperabilnosti između tehnologija različitih proizvođača potrebno da se svi slože oko jednog pristupa koji se zasniva na otvorenim standardima i interfejsima. Pokazuje se da je to IPTV koji koristi širokopojasnu i IMS tehnologiju.

## **3. Osnovni podaci o magistarskom radu**

Magistarski rad Marije Mihajlović Petričević pod nazivom „Mrežne arhitekture za interaktivne personalizovane IPTV servise“ sadrži 147 strana, kvalitetno tehnički obrađenog teksta, sa 89 slika i 22 tabele. Rad se sastoji od sedam poglavlja i dva priloga. Prvi prilog daje pregled NGN standarda, a drugi značenje pojedinih, u tekstu korišćenih pojmova. Spisak korišćene literature sadrži 94 reference. Na početku rada navedeni su spisak skraćenica, kao i spiskovi tabela i slika.

## **4. Sadržaj i analiza rada**

Rad se bavi analizom mrežnih arhitektura zasnovanih na IMS-u koje će se koristiti za isporuku IPTV usluga. Ovakve IPTV platforme omogućavaju multimedijalne servise koji su kontrolisani i upravljani od strane IMS-a. One dalje daju osnovu za korišćenje zajedničkih mrežnih funkcija svim korisničkim servisima, kao i njihovu nezavisnost od strukture i topologije mreže. U radu će je opisano kako se SIP (*Session Initiation Protocol*) signalizacija i IMS mogu koristiti za pružanje zabavnih video usluga. Protokol SIP je signalizacioni protokol koji će se koristiti za uspostavljanje, modifikaciju i raskidanje višemedijskih sesija u IP mrežama i koji je utemeljen na HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*) transakcijskom modelu zahteva i odgovora. Telo SIP poruke prenosi karakteristike sesije za čiji opis se koristiti SDP (*Session Description Protocol*) protokol. SIP obezbeđuje sve potrebne funkcionalnosti za uspostavljanje specijalizovanih medijskih kanala, kao što su VoIP, videokonferencijske usluge ili četovanje, koje tako postaju bogate, interaktivne, multimedijalne komunikacije. Proširenja IMS-IPTV sistema omogućavaju personalizovane reklame koje se umeću pomoću inteligentnih multimedijalnih usluga. IPTV sesije se obezbeđuju putem različitih korisničkih uređaja (TV, mobilni telefon i PC) i u različitim pristupnim mrežama.

U periodu razvoja IPTV, predložene su različite arhitekture od strane međunarodnih tela za standardizaciju, a sve u naporu da se ohrabri uvođenje novih servisa. U ovom radu je prikazana slojevita IPTV mrežna arhitektura koja je podržana od strane IMS-a. Slojevita arhitektura omogućava interoperabilnost između različitih rešenja isporučioaca opreme i tako nudi jednostavnost kreiranja servisa. IPTV arhitekture zasnovane na IMS-u, koje su opisane u ovom radu, sadrže glavne funkcije i referentne tačke koje su definisane u ETSI TISPAN (*Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking*) IMS - baziranim IPTV konceptima.

Tekst magistarskog rada Marije Mihajlović Petričević je podeljen u sedam poglavlja:

- Uvod daje kratak opis problematike koja je obrađena u radu.
- U drugom poglavlju je napravljen pregled trenutnih aktivnosti tela za standardizaciju koje će omogućiti realizaciju TV usluga preko IP mreža i dat je pregled opštih arhitektura zasnovanih na IMS-u koje će omogućiti realizaciju konvergentnih multimedijalnih usluga.
- IMS tehnologijom je moguće realizovati od osnovnih usluga telefonije do multimedijalnih usluga naredne generacije. U trećem poglavlju su opisane osnovne IMS usluge kao što su usluge prisustva (*presence service*), slanja i primanja poruka. Pravi potencijal IMS-a je pružanje konvergentnih, kombinovanih ili spojenih usluga, koje korisniku mogu da ponude istinski bogato iskustvo.
- U četvrtom poglavlju su definisani korisnički podaci i procedure za upravljanje podacima. Korisnički podaci su neophodni za realizaciju i pristup IPTV uslugama, uspostavljanje IMS sesija, realizaciju kombinovanih servisa kao što je *Caller ID on TV Screen* i drugo. Opisane su procedure za upravljanje korisničkim podacima koje omogućavaju realizaciju roditeljske kontrole usluga (*parental control*), usluge personalizovanog kanala (PCh), konfigurisanje profila IPTV korisnika i drugo. Opisane su i procedure za realizaciju usluga oglašavanja/reklamiranja (Ad), interakciju između IPTV usluga i ostalih TISPAN usluga (*presence* i IPTV, procedure za upravljanje dolaznim pozivom, procedure za prenos poruka integrisanih sa IPTV uslugama).
- Kako IMS jezgro obezbeđuje funkcije koje podržavaju upravljanje SIP sesijama, ali sa jednostavnom aplikativnom logikom, aplikacioni sloj je zadužen za upravljanje sesijama između provajdera sadržaja, provajdera servisa i korisnika. U petom poglavlju se detaljno definišu zahtevi funkcija aplikativnog sloja koji se klasifikuju u tri kategorije: upravljanje multimedijalnim sesijama, upravljanje multimedijalnim sadržajem i funkcije za isporuku sadržaja. Peto poglavlje se detaljno bavi zahtevima specifičnih funkcionalnih entiteta.
- U šestom poglavlju je data klasifikacija interaktivnih aplikacijskih okruženja, definisan je model IPTV sesije, opisane su procedure za kreiranje, ažuriranje i upravljanje IPTV meta sesijom kao i procedure za uspostavljanje linearne TV i VoD (*Video-on-Demand*) sesija. Opisani su interaktivni servisi orjentisani na sesiji kao što su servis TV glasanje, servis ciljanih reklama i servis virtuelnog kviza.

- Na kraju rada doneti su zaključci o predloženoj novoj arhitekturi i novim metodama za isporuku IPTV sadržaja kao i o realizaciji novih servisa.

U magistarskoj tezi Marije Mihajlović Petričević je opisana isporuka multimedijalnog sadržaja u NGN okruženju kao i nova metoda isporuke sadržaja zasnovana na sesiji. Takva arhitektura zasnovana na IMS-u omogućava isporuku objedinjenih multimedijalnih usluga tehnikom unikasta, multikasta ili broadkasta, a sve u skladu sa ITU-T i TISPAN standardima. Ona obezbeđuje napredne funkcije za upravljanje sesijama. Time se uvodi infrastruktura koja će obuhvatiti sve igrače u lancu: provajdere sadržaja, mrežne operatore i krajnje korisnike. Arhitektura opisana u ovoj tezi će omogućiti efikasnu isporuku multimedijalnih sadržaja u NGN okruženju. Cilj takve postavke je obogaćivanje multimedijalnog iskustva NGN/IMS pretplatnika kao i realizacija personalizovanih i interaktivnih servisa. Stoga su ovde opisani različiti principi isporuke multimedijalnih sadržaja kao što su *pull*, *push* i *event based*.

## 5. Zaključak i predlog

Uzimajući u obzir da je kandidatkinja Marija Mihajlović Petričević ispunila sve uslove predviđene nastavnim planom magistarskih studija, kao i da je izradila magistarski rad na odgovarajućem stručnom i naučnom nivou, sa zadovoljstvom predlažemo Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta da usvoji izveštaj Komisije za pregled magistarskog rada pod nazivom „Mrežne arhitekture za interaktivne personalizovane IPTV servise“ i da kandidatkinji odobri usmenu odbranu.

Beograd, 05.09.2014.



Dr Irini Reljin, red. prof  
Elektrotehnički fakultet u Beogradu



Dr Dejan Drajić, docent  
Elektrotehnički fakultet u Beogradu



Dr Andreja Samčović, vanr. prof.  
Saobraćajni fakultet u Beogradu