

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu imenovalo nas je za članove Komisije za pregled i ocenu master rada kandidata Miloša Ivanovića pod naslovom „Povećanje korisničkog protoka u HSUPA mreži“. Nakon pregleda rada podnosimo sledeći

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci

Miloš Ivanović rođen je 27. septembra 1991. godine u Beogradu. Osnovnu školu i prirodno-matematički smer gimnazije završio je u Valjevu i 2010. godine upisao je Elektrotehnički fakultet u Beogradu. Diplomirao je oktobra 2014. godine na Odseku za telekomunikacije i informacione tehnologije, smer Sistemsko inženjerstvo, odbranom diplomskog rada „Merenje kvaliteta servisa internet servis provajdera koji koriste bežični pristup“. Tokom osnovnih studija postigao je prosečnu ocenu 7.93. Diplomске – akademske master studije na Elektrotehničkom fakultetu, Odsek za telekomunikacije i informacione tehnologije, smer Sistemsko inženjerstvo i radio-komunikacije, upisao je 2014. godine.

Kandidat se u februaru 2015. godine zaposlio u kompaniji „Vip mobile“, u službi *Radio Network Planing and Optimisation, Access And transport Network Department*. U aprilu 2016 godine počinje sa radom u *Quality Assurance* timu, u okviru *Network and IT Oprations Department-a* gde radi i danas. Na radnom mestu obavlja sledeće aktivnosti: konfigurisanje sistema za nadzor *core* mrežnih elemenata, izveštavanje o kavlitetu servisa, integracija novih mrežnih elemenata, izveštavanje o performansama *core* i radio mrežnih elemenata.

2. Predmet magistarskog rada

Predmet rada predstavlja dinamičko podešavanje *BLER (Block Error Rate)* parametra u *HSUPA (High Speed Uplink Packet Access)* mreži. Obzirom da interferencija utiče na kapacitet, efikasni mehanizmi za kontrolu snage mogu smanjiti interferenciju na *uplink* strani. Kontrola snage uključuje merenje kvaliteta kanala ili odnos greške pri prenosu blokova podataka (*BLER*), u fiksnim vremenskim intervalima. U zavisnosti od rezultata, algoritam definiše izlaznu snagu prema korisniku, radi dostizanja neophodnog kvaliteta servisa. Izlazna snaga bazne stanice prema svakom korisniku računa se u zavisnosti od željenog *SIR (Signal to Interferencne Ratio)* odnosa. Željena vrednost *SIR* odnosa računa se na osnovu izmerene vrednosti *BLER* parametra i planirane vrednosti *BLER* parametra. Dinamička promena *BLER* parametra koristi efikasniji algoritam kontrole snage, omogućivši na taj način dinamičku promenu izlazne snage zavisno od kvaliteta radio kanala i tipa servisa za svakog *HSUPA* korisnika.

Rezultat master rada i njegova primena u javnim mobilnim sistemima, obezbedio bi korisnicima koji se nalaze blizu bazne stanice veći protok, dok bi udaljeni korisnici dobili bolji kvalitet signala, upotrebom efikasnijeg algoritma kontrole snage, u odnosu na dosadašnji. U skladu sa navedenim, teorijska analiza i praktična primena ovog master rada omogućila bi bolje korisničko iskustvo u korišćenju *HSUPA* mreže.

Rad obuhvata teorijski pregled razvoja *HSUPA* mreže. U svrhu rada sprovedena su laboratorijska merenja, kao i merenja u jednoj zoni grada. Prikazani su i komentarisani statistički podaci dobijeni sa uređaja u mreži. Na kraju rada dat je predlog za poboljšanje funkcionalnosti.

3. Osnovni podaci o master radu

Master rad kandidata Miloša Ivanovića pod naslovom „Povećanje korisničkog protoka u HSUPA mreži“, obuhvata 60 strana štampanog teksta uključujući 42 slike, 10 tabela i 10 citiranih bibliografskih referenci. Rad je organizovan tako da sadrži uvod, četiri poglavlja, zaključak, spisak literature, spisak skraćenica, spisak slika, spisak tabela i prilog.

4. Sadržaj i analiza rada

U uvodnom poglavlju Master rada je objašnjena je zavisnost vrednosti *BLER (Block Error Rate)* parametra i željene vrednosti *SIR (Signal to Interferencne Ratio)* parametra u *HSUPA* mreži. Opisan je doprinos master rada u poboljšanju korisničkog iskustva korišćenjem *HSUPA* mreži

U drugoj glavi opisana je evolucija mobilnih mreža, dat je pregled *3GPP (3rd generation partnership project)* standarda *HSUPA* mreže i pregled arhitekture *UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network)* mreže. Opisane su arhitekturne promene u protokol steku usled evolucije mobilne mreže treće generacije i principi u *HSUPA* mreži

U trećem poglavlju opisana je *Dynamic HSUPA BLER* funkcionalnost, i dat pregled podešavanja radi aktivacije promene na mreži.

U četvrtom poglavlju, prikazani su rezultati izvršenih merenja, i komentarisane su dobijene vrednosti. Merenja su vršena u laboratorijskim uslovima, kao i merenja u zoni grada Pančeva vozilom u pokretu. Prikazane su vrednosti brojača dobijenih sa mrežnog elementa *RNC (Radio Network Controller)*, na kojem se aktivira promena.

U petom poglavlju sproveden je U test, i prikazana raspodela uzoraka.

U poslednjoj, šestoj glavi, donet je zaključak, na osnovu sveobuhvatne analize merenja i dobijenih vrednosti .

5. Zaključak i predlog

Master rad Miloša Ivanovića je analizom vrednosti dobijenih merenjem i sprovedenim laboratorijskim testiranjem ukazao na nedostatke funkcionalnosti *Dynamic HSUPA BLER* u ovom obliku. Vrednosti protoka korišćenjem *HSUPA* mreže nakon aktivacije promene na mreži nisu povećane na zadovoljavajući nivo. Najvažniji doprinosi master rada su sledeći:

- Dat je pregled UTRAN mreže, i funkcionalni opis promena usled evolucije mobilne mreže treće generacije;
- Izvršena su merenja u laboratorijskim uslovima i u uslovima opterećenosti sistema od strane korisnika. Dobijene su vrednosti brzine protoka, kao i nivoa signala. Prikazan je dijagram raspodele vrednosti BLER parametra;
- Utvrđeno je da aktiviranje funkcionalnosti, značajno utiče na prosečnu vrednost BLER parametra. Vrednost ovog parametra povećana za 10 procenata nakon aktivacije promene na mreži. Utvrđeno je da aktivacijom promene nije došlo do ispoljenja negativnih pojava u pogledu kvaliteta servisa.
- Master rad je pokazao da bi se aktivacijom ove promene kvalitet servisa degradirao. Korisnici u dobrim radio uslovima osetili bi poboljšanje, međutim korisnici u lošim radio uslovima, imali bi degradaciju kvaliteta servisa usled velikog broja retransmisija.
- Sproveden je U test i grafički su prikazani dobijeni rezultati.

Na osnovu izloženog, članovi Komisije predlažu Komisiji II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da rad Miloša Ivanovića, pod naslovom „Povećanje korisničkog protoka u HSUPA mreži“ prihvati kao master tezu i da kandidatu odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 01.09. 2017.

Članovi komisije:

prof. dr Aleksandar Nešković



prof. dr Nataša Nešković

