

KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena, Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 03.02.2015. godine imenovala nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Jovana Cvijovića pod naslovom „Eksperimentalna analiza kvaliteta servisa LTE mreže“. Nakon pregleda materijala Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci o kandidatu

Jovan Cvijović je rođen 03.02.1989. godine u Beogradu. Završio je Zemunsku gimnaziju beogradsku sa odličnim uspehom. Elektrotehnički fakultet u Beogradu upisao je 2008. godine, na odseku za Telekomunikacije i informacione tehnologije. Diplomirao je u julu 2012. godine sa prosečnom ocenom 7.31. Master studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu je upisao septembra 2012. na odseku za Sistemsko inženjerstvo i radio komunikacije. Položio je sve ispite sa prosečnom ocenom 8.33.

2. Opis master rada

Master rad „Eksperimentalna analiza kvaliteta servisa LTE mreže“ sadrži 53 strane teksta i organizovan je u 7 poglavlja. Spisak literature sadrži 10 referenci.

Prvo poglavlje je uvodno uz kratak osvrt na istoriju razvoja mobilnih tehnologija. Opisane su najbitnije tehničke karakteristike svake od tehnologija, navedena regulaciona tela i standardi koji je opisuju.

U drugom poglavlju detaljno su objašnjene karakteristike LTE (*Long Term Evolution*) mreže. Najpre su opisane tehničke karakteristike LTE mreže, a potom i arhitektura LTE mreže, elementi i interfejsi koji je čine. Zatim, dat je i pregled protokola kao i standardizovani frekventni opsezi koji se mogu koristiti za LTE tehnologiju kao i kategorije standardizovanih terminala sa odgovarajućim protocima. Takođe, detaljno su opisani svi parametri koji će se toku rada analizirati.

Treće poglavlje sadrži detaljan opis merne opreme i način na koji se oprema konfiguriše. Kako je merna oprema modularna, svaki modul i njegova funkcija su predstavljeni pojedinačno. Nakon opisa merne opreme, ukratko je objašnjen i softverski paket koji je bio korišćen za analizu izmerenih parametara.

Četvrto poglavlje obuhvata analizu izmerenih parametara. Cilj analize je dokazivanje teorijskih pretpostavki i međusobnih zavisnosti LTE parametara kroz analizu paketskog prenosa i kvaliteta servisa koje krajnji korisnici mogu očekivati na osnovu radio uslova u mreži. U okviru analize prikupljenih *log* fajlova detaljno je objašnjen uticaj radio uslova na *link adaptation*. U okviru rada posebna pažnja je posvećena postignutim brzinama paketskog prenosa kao najvećeg benefita koji LTE donosi kako u *downlink* tako i u *uplink* smeru.

Detaljno su analizirani MCS (*Modulation and Coding Scheme*), PRB (*Physical Resource Block*), CQI (*Channel Quality Indicator*), PDSCH (*Physical Downlink Shared Channel*), PUSCH (*Physical Uplink Shared Channel*), BLER (*Block Error Rate*), SINR (*Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio*), RSRP (*Reference Signal Receive Power*) i među njima su dokazane teorijski pretpostavljene zavisnosti.

Peto poglavlje sadrži zaključak u kome su sagledani benefiti uvođenja LTE mreže i potreba za uvođenjem iste. U okviru šestog poglavlja dat je spisak korišćene literature dok je u okviru sedmog poglavlja dat primer *log* fajla u koji se zapisuju merenja.

3. Analiza rada s ključnim rezultatima

Master rad kandidata Jovana Cvijovića je teorijska i eksperimentalna analiza kvaliteta servisa LTE. Za potrebe analize koriste se *log* fajlovi prikupljeni u Finskom gradu Oulu u toku posete trening centru u februaru 2014. godine. Podaci su prikupljeni pomoću Anite Nemo *Drive* test opreme a analiza je vršena uz pomoć softverskog paketa za analizu Nemo Analyze.

Doprinosi rada su:

1. Teorijski prikaz i opis parametara LTE mreže i kvaliteta servisa koji sa sobom donosi nova tehnologija
2. Statistički podaci prikupljeni pomoću *Drive* testova merenja za potrebe verifikacije teorijskih pretpostavki
3. Analiza *Drive* test rezultata i uticaja radio uslova na kvalitet servisa LTE mreže i diskusija međusobne zavisnosti parametara

4. Zaključak i predlog

Kandidat Jovan Cvijović se u svom master radu bavio teorijskom i eksperimentalnom analizom kvaliteta servisa LTE mreže što predstavlja trenutno jednu od najaktuelnijih tema u Srbiji zbog najavljenog početka pružanja usluge LTE mreže od strane sva tri mobilna operatera. U toku rada, kandidat je iskazao samostalnost i sistematičnost u prikazivanju problematike ove trenutno vrlo prisutne teme u oblasti radio komunikacija, što opravdava njegovu kandidaturu za sticanje master diplome.

Na osnovu gore navedenog Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da prihvati rad „Eksperimentalna analiza kvaliteta servisa LTE mreže“ dipl. inž. Jovana Cvijovića kao master rad i odobri javnu usmenu odbranu.

U Beogradu, 12.02.2015.

Članovi komisije za pregled i ocenu:



Doc. dr Mirjana Simić



Prof. dr Mila Bjelica