

## KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Na sednici Komisije za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu od 26.06.2013. godine, imenovani smo u Komisiju za pregled i odbranu master rada Tijane Andrić, dipl. inž. elektrotehnike. Naslov master rada kandidatkinje je „Višekorisićne tehnike pristupa za LTE“.

Posle analiziranja podnetog materijala Komisiji za studije drugog stepena podnosimo sledeći

### IZVEŠTAJ

#### 1. Biografski podaci o kandidatu

Tijana Andrić je rođena u Sarajevu 1986. godine. Elektrotehnički fakultet, smer Telekomunikacije i informacione tehnologije, je završila 2010. godine sa prosečnom ocenom 8.33. Završni rad na osnovnim studijama sa temom "MIMO sistemi - klasifikacija i opis" je odbranila kod prof. Predraga Ivaniša.

Master studije je upisala 2010. godine. Ispite predviđene nastavnim planom diplomskih studija je položila sa prosečnom ocenom 10. Tema master rada Tijane Andrić, "Višekorisićne tehnike pristupa za LTE", je odobrena u junu 2012. godine.

#### 2. Predmet, cilj i metodologija istraživanja

Zahtevi za uvođenjem multimedijanih bežičnih komunikacija danas rastu ekstremno brzim tempom, što se očekuje i ubuduće. Postoje dva osnovna problema sa kojima se današnje bežične komunikacije susreću. Prvi je fenomen *fading*-a, a drugi interferencije. Sa ciljem da obezbedi visoke performanse u bežičnim komunikacijama 3G Partnership Project (3G PP) je razvio novi standard pod nazivom *Long Term Evolution* (LTE). LTE koristi tehnike prenosa koje pružaju značajnu robustnost prema *multipath fading*-u, otpornost na višekorisićnu interferenciju i visoku spektralnu efikasnost.

Imajući u vidu konvergencije tehnologija u savremenim elektronskim komunikacijama (isti tip modulacije xQAM, isti tip zaštitnog kodovanja LDPCM, isti pristup multipleksu COFDM,...), jasno je da je od velikog značaja proučiti performanse ovih sistema sa stanovišta podrške multimedijalnim signalima. Stoga je i LTE posebno interesantan kao budući sistem prenosa komprimovnih video i audio servisa.

#### 3. Sadržaj i rezultati

Master rad Tijane Andrić je napisan na 62 strane tehnički dobro obrađenog teksta. U radu je korišćeno dvanaest referenci, priloženo je 38 slika i tri tabele.

Sadržaj rad je oizložen u šest poglavlja:

1. UVOD
2. ISTORIJA BEŽIĆNIH KOMUNIKACIJA
3. OFDM PRENOS
4. LTE TEHNIKE VIŠESTRUKOG PRISTUPA
5. SMANJENJE PAPR PARAMETRA
6. ZAKLJUČAK

U prvom delu rada je data detaljna analiza OFDM tehnike prenosa i same implementacije, kao i performanse odgovarajućih sistema. Ono što možemo da zaključimo je da su prednosti OFDM sistema efikasno korišćenje opsega jer je dozvoljeno preklapanje podnosioca, uticaj *fading*-a se smanjuje širenjem preko više simbola.

Ovim se efektivno izbegavaju *burst* greške izazvane *Rayleigh fading*-om, tako da umesto da nekoliko susedih simbola bude potpuno uništeno, simboli u paraleli su samo blago zahvaćeni *fading*-om tako da to ne utiče na kvalitet prenosa, što je i prikazano kroz grafike za BER sa fiksnim vrednostima SNR. Sa druge strane nedostaci OFDM prenosa su osetljivost na frekencijski *offset* i kao jedan od najvećih problema sa kojima OFDM mora da se izbori, a koji je i ujedno tema rada, visok PAPR.

OFDM je postao vrlo popularna tehnika u modernim sistemima, i ima vrlo široku primenu u mobilnim komunikacijama koje zahtevaju visoke protoke kao što su *Digital terrestrial mobile communication*, *Digital Audio Broadcasting* (DAB), *Digital Video Broadcasting terrestrial* (DVB-T), *Wireless Asynchronous Transfer Mode* (WATM), Modem/ADSL (*Asymmetric digital subscriber line*).

#### 4. Zaključak i predlog

U master radu Tijane Andrić, dipl. inž. elektrotehnike, pod nazivom „*Višekorisničke tehnike pristupa za LTE*”, na visokom stručnom nivou su objašnjeni modeli pristupa LTE mreži. Kandidat je pokazala da može samostalno da koristi relevantnu literaturu, da prepozna i definiše problematiku, kao i da predloži eventualna rešenja. Na osnovu izloženog, Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta da prihvati master rad Tijane Andrić, dipl. inž. elektrotehnike, i da odobri javnu usmenu odbranu istog.

Beograd, 28.06.2013. godine

Komisija:



Dr Irini Reljin, vanr. prof.



Dr Dejan Drajić, docent