

# NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U BEOGRADU

Na svojoj sednici Komisija za studije II stepena nas je odredila za članove Komisije za pregled i ocenu master rada kandidata **Sonje Đurić**, dipl. inž. pod naslovom „Analiza koegzistencije DVB-T2 i LTE *Advanced* sistema“. Komisija je pregledala priloženi rad i dostavlja Nastavno-naučnom veću sledeći

## IZVEŠTAJ

### 1. Biografski podaci

Sonja Đurić je rođena u Boru 1988. godine. Osnovnu školu i gimnaziju "Bora Stanković" (prirodno-matematički smer) završila je u Boru sa odličnim uspehom, nakon čega je 2007. godine upisala Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu, odsek za Telekomunikacije i Informacione tehnologije, smer Sistemsko inženjerstvo. Diplomirala je 2012. godine sa radom na temu "Primena senzorskih mreža u kognitivnom radiju". Iste godine upisala je master studije, takođe na Elektrotehničkom fakultetu, modul Sistemsko inženjerstvo i radiokomunikacije. Od maja do septembra 2013. godine bila je na BG praksi u likovnom centru "Šumatovačka" na poziciji web designer-a. Od juna 2014. godine zaposlena je u kompaniji "Roaming Networks" kao inženjer projektant pristupnih mreža.

### 2. Predmet, cilj i metodologija istraživanja

Predmet ovog rada je analiza problema kooperativnog deljenja spektra između ćelijskih LTE-Advanced i televizijskih DVB-T2 sistema. Sa stanovišta tehničkih inovacija, razvoj i standardizacija DVB-T2 i LTE sistema su definitivno najznačajniji rezultati u prošloj dekadi. Ovi sistemi imaju veoma veliki potencijal da ispune najviše zahteve korisnika, pa je od velikog značaja njihov rad u istom frekvencijskom opsegu. Kao rezultat toga, mogu se javiti različiti scenariji koegzistencije. Raspodela delova Ultra High Frequency (UHF) opsega International Mobile Telecommunications (IMT) tehnologijama na ko-primarnoj osnovi sa zemaljskim televizijskim tehnologijama bila je glavna promena u svetskoj raspodeli spektra u poslednjih nekoliko godina. Danas, zahvaljujući drugoj generaciji zemaljskog televizijskog sistema (DVB-T2) i LTE - *Advanced* tehnologijama nastaje novi model saradnje između ćelijskih i televizijskih sistema gde ćelijska mreža, koristeći tehnike vremenskog multipleksiranja može da koristi televizijski spektar.

U ovom radu je razmatrano kooperativno deljenje spektra zemaljske digitalne televizije (Digital terrestrial television - DTT) između DVB-T2 sistema i LTE-A ćelijskih mreža posredstvom upotrebe budućih proširenja okvira (Future Extension Frames – FEF) u DVB-T2 sistemu za LTE *Advanced* tehnologiju analizirajući njen potencijalni benefit.

### 3. Sadržaj i rezultati

Master rad sadrži 59 strana teksta među kojima se nalazi 37 slika i 7 tabela. Rad je izložen u pet poglavlja i sadrži spisak slika i tabela. Na kraju rada se nalazi spisak od 11 korišćenih referenci.

*Sadržaj rada:*

1. Uvod
2. LTE
3. DVB-T2

4. Analiza kooperativnog deljenja spektra ćelijskih LTE-A i televizijskih DVB-T2 sistema
5. Zaključak
6. Literatura

U prvom poglavlju su opisani predmet i cilj rada. Objašnjena je kratka evolucija mobilnih mreža, prelazak sa analogne na digitalnu televiziju i oslobađanje dela spektra za mobilne servise – digitalna dividenda, kao i mogućnost korišćenja spektra televizijskog sistema od strane mobilnih mreža.

Drugo poglavlje predstavlja osvrt na LTE (Long Term Evolution) tehnologiju – mrežnu arhitekturu, OFDM modulacijsku tehniku na kojoj se bazira prenos LTE mreže, LTE protokol stek, mapiranje kanala, strukturu fizičkog sloja i raspoređivanje resursa. Objašnjen je i LTE *Advanced* sistem.

U trećem poglavlju je objašnjen DVB-T2 sistem – principi COFDM-a, FEC (Forward Error Correction), rotirani konstelacioni dijagrami, struktura fizičkog okvira.

Četvrto poglavlje analizira rad LTE-A i DVB-T2 u istom frekvencijskom opsegu, tako što se u DVB-T2 strukturi okvira uvodi FEF (Future Extension Frames) koncept u vremenskom multipleksu koji dozvoljava da se preko njega prenose i druge tehnologije. Ovde je detaljno opisana struktura okvira i FEF karakteristike DVB-T2 i predložena konfiguracija za DVB-T2 i LTE-A kooperaciju pokazujući potencijalnu korist ovako dobijenim deljenjem spektra.

Peto poglavlje daje zaključak u kome se opisuje primena i značaj ovakvog kooperativnog korišćenja spektra.

U šestom poglavlju je navedena korišćena literatura.

Sprovedena analiza pokazuje da predloženo kooperativno deljenje spektra ima uticaj na povećanje dobitka kapaciteta u LTE-A sistemima, ali da bi se takođe morala garantovati savršena sinhronizacija i izbegavanje istovremenog prenosa u istom opsegu.

## 2. Ocena rada i zaključak

U master radu Sonje Đurić pod nazivom „Analiza koegzistencije DVB-T2 i LTE *Advanced* sistema”, na visokom stručnom nivou su objašnjene tehnologije mobilnih i televizijskih sistema koje konvergiraju. Kandidat je pokazala da može samostalno da koristi relevantnu literaturu, da prepozna i definiše problematiku, kao i da izvrši grubu procenu performansi predloženih rešenja. Na osnovu izloženog, Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da prihvati master rad Sonje Đurić, dipl. inž. elektrotehnike, i da odobri javnu usmenu odbranu istog.

Beograd, 30.09.2015. godine

Članovi Komisije:

  
Dr Irini Reljin, red. prof.

  
Dr Mlomisir Mijić, red. prof.