

## KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena Elektrotehničkog Fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 9.7.2013. godine imenovala nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Petra Raičkovića pod naslovom: „*Primena antenskih nizova na kognitivnom linku u cilju koegzistencije sa primarnim linkom*“. Nakon pregleda materijala komisija podnosi sledeći

### IZVEŠTAJ

#### 1. Biografski podaci kandidata

Petar V. Raičković je rođen 1.10.1989. godine u Beogradu. Gimnaziju je završio u Beogradu sa odličnim uspehom. Elektrotehnički fakultet u Beogradu je upisao 2008. godine. Diplomirao je u avgustu 2012. godine na odseku za telekomunikacije i informacione tehnologije sa prosečnom ocenom 9.07, na diplomskom 10. Master studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu je upisao u oktobru 2012. godine na odseku za sistemsko inženjerstvo i radio-komunikacije. Položio je sve ispite sa prosečnom ocenom 9.2.

#### 2. Opis master rada

Master rad kandidata sadrži 81 stranicu, zajedno sa slikama i prilogom. Rad sadrži 6 poglavlja, zaključak, spisak korišćene literature sa 13 referenci i prilog sa razvijenim MATLAB kodom.

U prvom uvodnom poglavlju su izloženi predmet i ciljevi rada a zatim je izložena formulacija problema *koegzistencije sa primarnim linkom* primenom tehnologije antenskih nizova.

U drugom poglavlju izloženi su osnovni principi kognitivnog radija kao obećavajuće tehnike za poboljšanje efikasnosti korišćenja radio-frekvencijskog spektra.

U trećem poglavlju ukratko je izložen koncept MUSIC algoritma koji kognitivni terminali koriste za procenu smera dolaska signala sa primarnih terminala.

U četvrtom poglavlju su date osnove *beamforming-a* i posebno tehnike *null-steering-a* koja se kao tehnika koristi za smanjenje međusobne interferencije primarnog i sekundarnog linka.

Peto poglavlje daje osnove OFDM tehnike koja se u analiziranom scenariju koristi na primarnom i sekundarnom linku kao tehnika prenosa.

U šestom poglavlju rada dat je opis scenarija sa jednim primarnim i jednim sekundarnim linkom i predloženo jedno rešenje za smanjenje međusobne interferencije primarnog i sekundarnog linka koje se zasniva na primeni antenskih nizova na kognitivnom sekundarnom link. Zatim su izloženi rezultati simulacije za tri različita scenarija u pogledu geometrijskog rasporeda terminala primarnog i sekundarnog linka.

U zaključnom delu su ukratko izloženi osnovni zaključci do kojih je autor došao kroz rešavanje predmeta master rada.

### 3. Analiza rada sa ključnim rezultatima

Master rad dipl. inž. Petra Raičkovića se bavi problematikom primene antenskih nizova na sekundarnom kognitivnom linku u cilju smanjenja međusobne interferencije sa primarnim linkom i obezbeđenja međusobne koegzistencije u uslovima kada oba linka koriste isti frekvencijski podopseg.

U radu je definisan i teorijski modeliran scenarijo sa po jednim primarnim i jednim sekundarnim kognitivnim linkom koji u zadatom prostornom sektoru i vremenskom intervalu dele isti frekvencijski opseg. Izložen je realizovani simulacioni model koji se zasniva na prethodno razvijenom matematičkom modelu. Simulacioni model omogućava zadavanje svih parametara primarnog i sekundarnog linka od interesa (lokacije čvorova, predajne snage, parametri komunikacionih signala, geometrije antenskih nizova, bitski protoci, ..). Prikazani su rezultati simulacije za tri scenarija koji se odnose na performanse primarnog i sekundarnog linka za zadati scenario i dato je upoređenje performansi sekundarnog linka sa i bez primene antenskih nizova.

Dobijeni rezultati potvrđuju da se korišćenjem antenskih nizova može veoma efikasno rešiti problem smanjenja međusobne interferencije primarnog i sekundarnog linka i obezbediti njihova koegzistencija odnosno korišćenje istog frekvencijskog podopsega uz prihvatljivo nizak nivo međusobne interferencije.

### 4. Zaključak i predlog

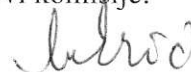
Kandidat Petar Raičković je u svom master radu uspešno izvršio analizu problema i predložio jedno rešenje sa smanjenje međusobne interferencije primarnog i sekundarnog linka u kognitivnom radiju primenom tehnologije antenskih nizova i kroz simulacije za nekoliko različitih scenarija prikazao efikasnost predloženog rešenja koje omogućavaju koegzistenciju primarnog i sekundarnog linka odnosno korišćenje istog frekvencijskog opsega sa prihvatljivim nivoom međusobne interferencije.

Kandidat je iskazao samostalnost i sistematičnost u svom radu, kao i inovativne elemente u rešavanju problematike ovog rada.

Na osnovu gore navedenog Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da prihvati rad „*Primena antenskih nizova na kognitivnom linku u cilju koegzistencije sa primarnim linkom*“ dipl. inž. Petra Raičkovića kao master rad i odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 27. 06. 2014.

Članovi komisije:



Doc. Dr. Miljko Erić



Doc. Dr. Mirjana Simić