

KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena Elektrotehničkog Fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 02.06.2015 godine imenovala nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Mirka Manojlovića pod naslovom: „*Primena antenskih nizova u kognitivnom sekundarnom linku koji koristi OFDM tehniku prenosa u cilju obezbeđenja koegzistencije sa primarnim linkom koji koristi tehniku frekvencijskog skakanja*“. Nakon pregleda materijala komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci kandidata

Mirko P. Manojlović je rođen xxxxxxx. godine u Beogradu. Devetu Beogradsku gimnaziju „Mihailo Petrović Alas“ je završio u Beogradu sa odličnim uspehom. Elektrotehnički fakultet u Beogradu je upisao 2010. godine. Diplomirao je u septembru 2014. godine na odseku za telekomunikacije i informacione tehnologije sa prosečnom ocenom 8,04 na diplomskom 10. Master studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu je upisao u oktobru 2014. godine na odseku za sistemsko inženjerstvo i radio- komunikacije. Položio je sve ispite sa prosečnom ocenom 10,0.

2. Opis master rada

Master rad kandidata sadrži 135 stranica sveukupno sa tekstom, slikama, tabelama, spisom referencu i prilogom. Rad je izložen na 6 poglavlja sa zaključkom, spisakom korišćene literature sa 7 referenci i prilogom sa razvijenim MATLAB kodom.

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

U drugom poglavlju izloženi su osnovni principi kognitivnog radija. Dat je kratak prikaz tehnika prenosa koje se koriste u primarnom i sekundarnom linku (FH i OFDM) i kao i tehnika adaptivnih antenskih nizova koje se koriste u kognitivnom radiju u cilju obezbeđenja "*spectrum sharinga*" odnosno korišćenja istog opsega radiofrekvencijskog spektra od strane primarnog i sekundarnog linka.

U trećem poglavlju izloženo je jedno rešenje za obezbeđenje koegzistencije primarnog FH linka i sekundarnog kognitivnog OFDM linka koje se zasniva na primeni adaptivnih antenskih nizova na prijemnoj i predajnoj strani sekundarnog linka. Prikazani su rezultati simulacije za različite geometrije antenskih nizova. Takođe izloženi su rezultati koji su eksperimentalno dobijeni korišćenjem USRP platformi.

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. Mirka Manojlovića se bavi problematikom primene adaptivnih antenskih nizova na prijemnoj i predajnoj strani sekundarnog kognitivnog OFDM linku u cilju smanjenja

međusobne interferencije sa primarnim FH linkom i obezbeđenja međusobne koegzistencije u uslovima kada oba linka koriste isti frekvencijski podopseg (*'spectrum sharing'*). U radu je definisan i modeliran scenarijo sa po jednim primarnim linkom koji koristi FH tehniku prenosa i jednim sekundarnim kognitivnim OFDM. Sekundarni link na predajnoj strani koristi tehniku adaptivnih antenskih nizova u cilju formiranja nule u dijagramu usmerenosti prema prijemniku primarnog linka, a na prijemnoj strani adaptivni antenski niz u cilju formiranja nule u dijagramu usmerenosti prema predajniku primarnog linka. 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, parametri FH linka (brzina i opseg skakanja, bitski protoci), parametri sekundarnog OFDM linka (broj podnosioca, sirina frekvencijsko opsega, frekvencija podnosioca, tip modulacije po podnosiocima ..). Prikazani su rezultati simulacije za različite geometrije antenskih nizova i dva tipa adaptivnih algoritama. FH linkom prenošena je tekstualna poruka a OFDM linkom bitmapirana slika. Formirana je konfiguracija primarnog i sekundarnog linka korišćenjem USRP platformi. Razvijen je programski paket u LabView okruženju za upravljanje USRP platformama. Obavljena su ispitivanja u realnim uslovima za scenario sa antenskim nizom od dve antene na prijemnoj strani sekundarnog linka

Dobijeni rezultati, kako simulacije, tako i ekperimentalni, potvrđuju da se korišćenjem adaptivnih antenskih nizova sa malim brojem antena na strani sekundarnog kognitivnog linka 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.

1. Zaključak i predlog

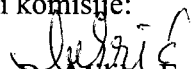
Kandidat Mirko Manojlović je u svom master radu uspešno izvršio analizu problema i predložio jedno rešenje sa smanjenje međusobne interferencije primarnog i sekundarnog linka u kognitivnom radiju primenom tehnologije adaptivnih antenskih nizova i kroz simulacije za nekoliko različitih scenarija prikazao efikasnost predloženog rešenja koje omogućavaju koegzistenciju primarnog i sekundarnog linka odnosno korišćenje istog frekvencijskog opsega sa prihvatljivim nivoom međusobne intefrerencije. U radu kandata izloženi su i praktično dobijeni rezultati korišćenjem USRP platformi.

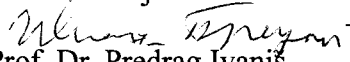
Kandidat je iskazao samostalnost i sistematičnost u svom radu, kao i inovativne elemente u rešavanju problematike ovog rada.

Na osnovu gore navedenog Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da prihvati rad „*Primena antenskih nizova u kognitivnom sekundarnom linku koji koristi OFDM tehniku prenosa u cilju obezbedjenja koegzistencije sa primarnim linkom koji koristi tehniku frekvencijskog skakanja*“ dipl. inž. Mirka Manojlovića kao master rad i odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 16. 09. 2016.

Članovi komisije:


Doc. Dr. Mirko Erić


Prof. Dr. Predrag Ivaniš