

## KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena, Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 16.12.2014. godine imenovala nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Milice Romić pod naslovom „Pozicioniranje korisnika primenom realnog modela TA parametra u urbanom okruženju“. Nakon pregleda materijala Komisija podnosi sledeći

### IZVEŠTAJ

#### 1. Biografski podaci o kandidatu

Milica P. Romić je rođena 25.12.1989. godine u Beogradu. Završila Devetu gimnaziju „Mihajlo Petrović Alas“ u Beogradu 2008. godine sa odličnim uspehom. Elektrotehnički fakultet u Beogradu upisala je 2008. godine, na odseku za Telekomunikacije i informacione tehnologije, a kasnije se odlučila za smer - Radio komunikacije. Diplomirala je u septembru 2013. godine. Master studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu je upisala oktobra 2013. godine na odseku za Sistemsko inženjerstvo i radio komunikacije. Položila je sve ispite sa prosečnom ocenom 9,80.

#### 2. Opis master rada

Master rad „Pozicioniranje korisnika primenom realnog modela TA parametra u urbanom okruženju“ sadrži 71 stranu teksta i organizovan je u 10 poglavlja. Spisak literature sadrži 6 referenci. Na kraju rada je dat prilog sa kodovima za proračun lokacije mobilnog korisnika u MATLAB-u kao i tabele u kojima su uneti merni rezultati.

Prvo poglavlje je uvod u kome su navedene osnovne činjenice o TA (*Timing Advance*) parametru u GSM (*Global System for Mobile Communications*) sistemu. Detaljniji opis TA parametra kao i sve podele metoda pozicioniranja koje se mogu naći u literaturi date su poglavlju 2.

Treće poglavlje opisuje primenu TA parametra u GSM sistemu kao i u pozicioniranju. Detaljnije se opisuje osnovna funkcija TA parametra u GSM sistemu. Naime, TA parametar se odnosi na povratno vreme propagacije signala emitovanog od bazne stanice ka mobilnoj stanici i nazad, koje je proporcijalno dvostrukom rastojanju između bazne i mobilne stanice. Kako je TA parametar direktno povezan sa rastojanjem, prirodno je da se TA parametar koristi u pozicioniranju, iako to nije bila njegova prvobitna namena.

Četvrto poglavlje detaljnije govori o Cell-ID metodi pozicioniranja kao i o modifikaciji ove metode u varijantu Cell-ID+TA. Razmatra se rasprostranjenost, primena i tačnost ovih metoda. Cell-ID metoda pozicioniranja nikada i nije standardizovana za GSM, dok je njena naprednija verzija, Cell-ID+TA ušla u standard GSM LCS od *Release 98*.

Peto poglavlje opisuje cirkularnu lateraciju kao i parametre koji su potrebni za primenu ove determinističke metode pozicioniranja. Pored potrebnih parametara u ovom poglavlju se opisuje i linaerizacija sistema nelinearnih jednačina koji problem rešavanja ovakvog sistema čini jednostavnijim, kao i rešavanje linarizovanih jednačina matričnom metodom.

U okviru šestog poglavlja su opisani merni instrumenti potrebni za realizaciju ove eksperimentalne analize kao i opis celokupnog merenja.

Sedmo poglavlje predstavlja proračun lokacije mobilne stanice i detaljan postupak proračuna koji je sproveden. Takođe su prikazani rezultati proračuna.

Osmo poglavlje sadrži zaključak ovog master rada i kratak osvrt na primenu TA parametra u sistemima naprednijim od GSM. Deveto poglavlje čini spisak korišćenje literature, a deseto priloge u vidu tabela i kodova za proračun lokacije mobilnog korisnika u MATLAB-u.

### 3. Analiza rada s ključnim rezultatima

Master rad kandidatkinje Milice Romić se bavi eksperimentalnom analizom TA parametra u urbanom okruženju i formiranjem modela zavisnosti TA parametra od rastojanja. Na osnovu modela TA parametra u urbanom okruženju vrši se eksperimentalna analiza pozicioniranja mobilnih korisnika u urbanom okruženju. Najpre se odredi pozicija bazne stanice primenom GPS (*Global Positioning System*) prijemnika, a zatim se udaljavanjem od bazne stanice beleže vrednosti TA parametra. Na osnovu prethodnog dobija se model promene TA parametra u zavisnosti od rastojanja u urbanom okruženju, koji se posmatra u odnosu na LOS (*Line-Of-Sight*) i NLOS (*Non-Line-Of-Sight*) uslove. Analiza se dalje nastavlja tako što se primenjuje deterministička metoda cirkularne lateracije za pozicioniranje mobilnih korisnika u urbanom okruženju. Neophodni podaci za primenu metode cirkularne lateracije su pozicije minimum tri bazne stanice i vrednosti TA parametra sa svake od tih baznih stanica. Greška pozicioniranja određuje se kao razlika tačne pozicije mobilne stanice (dobijene preko GPS) i procenjene (dobijene primenom cirkularne lateracije i realnog modela TA parametra).

Doprinosi rada su:

- Eksperimentalna merenja i analiza zavisnosti TA parametra od rastojanja u urbanom okruženju
- Proračun lokacije mobilne stanice primenom cirkularne lateracije a na osnovu realnog modela TA parametra u urbanom okruženju

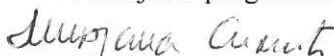

### 4. Zaključak i predlog

Kandidatkinja Milica Romić se u svom master radu bavila eksperimentalnom analizom TA parametra u urbanom okruženju i formiranjem modela zavisnosti TA parametra od rastojanja, kao i eksperimentalnom analizom pozicioniranja mobilnih korisnika u urbanom okruženju primenom cirkularne lateracije i formiranog TA parametra. U toku rada, kandidatkinja je iskazala samostalnost i sistematičnost u rešavanju problematike ove vrlo aktuelne teme u oblasti pozicioniranja korisnika u radio sistema, što opravdava njegovu kandidaturu za sticanje master diplome.

Na osnovu gore navedenog Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da prihvati rad „Pozicioniranje korisnika primenom realnog modela TA parametra u urbanom okruženju“ dipl. inž. Milica Romić kao master rad i odobri javnu usmenu odbranu.

U Beogradu, 12.01.2015.

Članovi komisije za pregled i ocenu:

  
Doc. dr Mirjana Simić  
  
Prof. dr Predrag Pejović