



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73, 11000 Београд, Србија

Тел. 011/324-8464, Факс: 011/324-8681

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 07.06.2016. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада кандидаткиње Фуртула Иване, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, под насловом „Мерење и мониторинг сигнала FM радио-дифузних станица коришћењем мреже сензора“. Након прегледа материјала комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Ивана Фуртула је рођена 26.06.1991. године у Сарајеву. Завршила је ОШ "Вук Караџић" у Београду као ђак генерације, односно Дванаесту београдску гимназију у Београду коју је завршила са одличним успехом. Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписала је 2010. године. Дипломирала је на одсеку за Телекомуникације и информационе технологије 2014. године са просечном оценом 8,04. Дипломски рад је одбранила у октобру 2014. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, уписала је у октобру 2014. године на модулу Системско инжењерство и радио комуникације, и положила све испите са просечном оценом 9,20. Од јула 2014. године била је ангажована у компанији Roaming Networks као инжењер пројектант приступних мрежа. Тренутно ради у Регулаторној агенцији за електронске комуникације и поштанске услуге (РАТЕЛ) као контролор електронских мрежа и услуга.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 54 стране, са укупно 27 слика, 3 табеле и 9 референци. Рад садржи увод, 3 поглавља, и закључак (укупно пет поглавља), прилог и списак литературе. Предмет рада представља преглед и анализа методологије мерења и мониторинга фреквенцијски модулисаних (*Frequency Modulated*, FM) сигнала аналогних терестичких радио-дифузних станица у радио фреквенцијском (РФ) опсегу од 87.5MHz до 108MHz. На основу спроведене теоријске и експерименталне анализе уочене су основне предности и недостаци посматране методологије мерења и мониторинга, као и могућност примене мреже сензора за мерење параметара и мониторинг сигнала FM радио-дифузних станица у реалним условима. При томе, извршен је развој, као и процена перформанси у реалним условима примене, система за мерење параметара квалитета сигнала FM радио-дифузних станица коришћењем PIRA уређаја. Овај систем је у процесу увођења у практичну примену у оквиру редовних задатака РАТЕЛА везаних за контролу електронских мрежа и услуга.

Основни циљеви рада били су да се развије додатни систем за аутоматизацију поступка мерења уз примену РФ сензора, како би се значајно олакшао и убрзао целокупан поступак мерења и мониторинга РФ сигнала, као развој мерног систем и одговарајућу мерну процедуре за потребе издвајање измерених вредности параметара сигнала од интереса коришћењем PIRA анализатора (мерног уређаја, сензора), уз аутоматски процес генерисања одговарајућих графикона, препоручених вредности, одступања и толеранције посматраних параметара за посматран скуп FM радио-дифузних станица.

За потребе одређивања географских позиција (координата), тј. просторних локација, предајника детектованих сигнала, усвојен је централизован приступ за локализацију који подразумева постојање централног елемента у сензорској мрежи у коме се прикупљају подаци из целокупне мреже. Овај централни елемент обавља процену локација на основу

результата мерења свих сензора у мрежи који су детектовали дати сигнал. У том случају централни елемент има на располагању знатно већи скуп података, прикупљених од стране свих сензорских чворова мреже, на основу чега може веома поуздано да одреди локацију предметног предајника.

У уводном поглављу дат је опис коришћених препорука које се односе на планирање и постављање параметара FM предајника према ИТУ (*International Telecommunication Union*) препорукама, у сарадњи са регулаторним телима суседних држава, на тачно одређене вредности уз минимална дозвољена одступања.

У другом поглављу дат опис је опис поступака предметних мерења у општем смислу и могућности њихове примене, као и општих дефиниција које се тичу FM радио-дифузије. У трећем поглављу је дат сажети опис и преглед метода за геолоцирање предајника РФ сигнала, као и поступак и резултати квалитативног поређење наведених метода.

Потом је у четвртном поглављу, као најзначајнијем, дат опис и приказ основне структуре сензорске мреже, сажети опис самог сигнала који је предмет мерења и мониторинга, као и низа параметара сигнала који се мере уз дефинисање начина за поређење са препорученим вредностима. У истом поглављу је описан развијени систем за мониторинг FM сигнала, опис софтвера и хардвера који су при томе коришћени, као и сам поступак анализе применом развијеног система. На самом крају поглавља дати су и статистички подаци обављеног поступка мерења за FM радио-дифузне станице на подручју Београда и Ниша. У последњем, закључном поглављу, дат је основни преглед резултата рада, као и одговарајућа закључна разматрања. На самом крају приложен је пример креираног стандардног извештаја.

3. Анализа рада са кључним резултатима


Мастер рад Иване Фуртула бави се унапређењем аутоматизације поступка мерења и мониторинга, као и анализом параметара квалитета, сигнала FM радио-дифузних станица при мерењу у реалним условима. Основни доприноси рада су: 1) експериментална анализа перформанси TDoA (*Time Difference of Arrival*) метода геолоцирања коришћењем мреже РФ сензора, 2) развој и примена аутоматизованог система за мерење и мониторинг сигнала FM радио-дифузних станица, 3) креирање процедуре мерења и интерног извештаја за потребе контроле РФ спектра који се односи на праћење параметара прописаних ИТУ препорукама, а у циљу оптимизације и ефикаснијег искоришћења посматраног дела РФ спектра.


4. Закључак и предлог

Кандидат Ивана Фуртула, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, је у свом мастер раду успешно реализовала анализу, развој и експериментално испитивање система за мерење и мониторинг сигнала FM радио-дифузних станица коришћењем мреже сензора и PIRA уређаја. При томе, показала је систематичност при анализи, развоју и тестирању посматраног система, при чему је тематику обрадила квалитетно, и на високом стручном нивоу. Осим тога, кандидат је показао да може самостално да користи релевантну литературу, да препозна и дефинише проблематику и изврши експериментална мерења и статистичке анализе везане за дати проблем. На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад Иване Фуртуле, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 16. 09. 2016. године

Чланови комисије:


Др Горан Б. Марковић, доцент


Др Дејан Д. Драјић, доцент