



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 28.08.2018. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. електротехнике и рачунарства Иване Стојановић под насловом „Експериментална анализа електромагнетског зрачења LTE мобилних терминала за сценарио макро и микро ћелија“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Ивана Стојановић је рођена 05.07.1992. године у Пећи. Завршила је основну школу "Бора Станковић" у Београду са одличним успехом. Уписала је Дванаесту београдску гимназију коју је завршила са одличним успехом. Електротехнички факултет у Београду уписала је 2010. године. Дипломирала је на Одсеку за Телекомуникације и информационе технологије, смер Радио комуникације са просечном оценом 7,80. Дипломски рад под називом „Мерење интензитета електромагнетног зрачења које потиче од LTE базних станица“ одбранила је у мају 2017. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Одсеку за Телекомуникације и информационе технологије, на модулу Системско инжењерство и радио комуникације уписала је у октобру 2017. године. Положила је све испите са просечном оценом 8,80.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 57 страна, са укупно 45 слика, 5 табела и 13 референци. Рад садржи увод, 3 поглавља и закључак (укупно 5 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су описаны предмет и циљ рада. Циљ овог мастер рада је мерење интензитета електромагнетског зрачења које потиче од LTE мобилних терминала за сценарио макро и микро ћелија, на посматраној локацији у приземљу зграде Електротехничког факултета Универзитета у Београду.

У другом поглављу дат је кратак преглед основних карактеристика LTE технологије. LTE технологија доводи до побољшања перформанси и капацитета система, боље искоришћености радио ресурса и смањења потрошње енергије.

Опис, кратко упутство за коришћење и приказ могућности коришћеног софтвера су дати у трећем поглављу. Коришћен је TEMS *Investigation* софтвер који је био инсталiran на преносном рачунару уз помоћ кога се вршило мерење.

Резултати експерименталне анализе електромагнетског зрачења које потиче од LTE мобилних терминала за сценарио макро и микро ћелије дати су у четвртом поглављу. Такође, представљени су и мерни резултати просторног квалитета сигнала и других параметара LTE технологије.

У оквиру петог поглавља изведен је закључак, у оквиру кога је описан значај добијених резултата и дате су смернице за даља истраживања. На крају рада је дата литература, са 13 референци, која је коришћена приликом израде мастер рада, као и списак слика, табела и скраћеница.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Иване Стојановић се бави мерењем вредности електромагнетског зрачења које потиче од LTE мобилних терминала. Анализа је спроведена на активној мрежи LTE технологије у приземљу зграде Електротехничког факултета Универзитета у Београду. Вредности електромагнетског зрачења одређене су експерименталним путем и то коришћењем резултата добијених уз помоћ TEMS *Investigation* софтвера и мобилног терминала *Sony Xperia Z3 D6603*, који служи за прикупљање података, који се затим обрађују у *TEMS Investigation*. Приликом мерења посматран је сценарио макро и микро ћелије, примењивана су два типа мерења мобилно и статичко. Мобилно мерење је спровођено кретањем члана мernog тима дуж приземља зграде, док се статичко мерење спроводило у 17 тачака које су изабране у приземљу. Такође, посматрани су различити сервиси: *web browsing* статичке станице, *video streaming*, *ping* величине пакета 32 B, *ping* величине пакета 800 B, *file download* и *upload*. Ови сервиси представљају типичне сервисе LTE технологије.

Основни доприноси рада су:

- резултати експерименталне анализе електромагнетског зрачења у фреквенцијском опсегу 1800 MHz које потиче од LTE мобилног терминала,
- упоредна анализа два различита случаја (макро и микро ћелије),
- упоредна анализа вредности предајне снаге LTE мобилног терминала приликом коришћења различитих телекомуникационих сервиса, и
- мерење основних параметара LTE технологије: предајна снага мобилног терминала, ниво RSRP (*Reference Signal Received Power*), ниво RSRQ (*Reference Signal Received Quality*), остварени проток у случају статичког и мобилног мерења.

4. Закључак и предлог

Кандидаткиња Ивана Стојановић, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, је у свом мастер раду успешно спровела експерименталну анализу електромагнетског зрачења које потиче од LTE мобилних терминала за сценарио макро и микро ћелија. Добијени резултати јасно показују карактеристике електромагнетског зрачења којем се излажу људи приликом коришћења LTE мобилних терминала. У случају микро базне станице мобилни терминал зрачи знатно мањом снагом, јер се базна станица налази у близини. У случају када мобилни терминал опслужује макро базна станица, снага којом мобилни терминал еmitује се повећава како би сигнал са задовољавајућим нивоом стигао до базне станице.

Кандидаткиња је исказала систематичност у изради свог мастер рада. Показала је да може самостално да користи релевантну литературу, да препозна и дефинише проблем и изврши практичан рад спровођењем експерименталне анализе. На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Иване Стојановић под насловом „Експериментална анализа електромагнетског зрачења LTE мобилних терминала за сценарио макро и микро ћелија“ прихвати као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 12.04.2019. године

Чланови комисије:


Др Младен Конјовић, доцент.



Др Александар Нешковић, редовни професор.