

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 10.09.2024. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Исидоре Савић под насловом „Анализа параметара реалних радио сигнала у мобилној мрежи четврте генерације”. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Исидора Савић је рођена 26. 2. 1999. године у Шапцу. Завршила је основну школу „Драган Срњић“ у Драгињу са одличним успехом, као носилац Вукове дипломе. Средњу техничку ПТТ школу, смер електротехничар телекомуникација, завршила је 2017. године са одличним успехом, такође као носилац Вукове дипломе. По завршетку средње школе уписала је Електротехнички факултет, модул Телекомуникације и информационе технологије, смер Радио комуникације. Дипломирала је са просечном оценом 8,97. Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за информационо-комуникационе технологије уписала је у октобру 2021. године. Положила је све испите са просечном оценом 10,00.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидаткиња Исидора Савић је као припрему за израду мастер рада урадила истраживање релевантне литературе које се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, разматрана су постојећа решења и проблеми у анализи мобилних мрежа генерално, а са фокусом на четврту генерацију- Истраживањем области је утврђено да је квалитет корисничког искуства јако битан када је у питању оцена квалитета једне мобилне мреже и да је једна од најефикаснијих метода за прикупљање података, а потом и њихову анализу, стандардизована *drive test* метода. Постоји доста параметара које је могуће анализирати, а који су прикупљени на страни корисничког терминала мерењем, а изабрани параметри за овај рад су: радио вредности *SINR* (*Signal to Interference and Noise Ratio*) и *RSRP* (*Reference Signal Received Power*), индикатор квалитета канала *CQI* (*Channel Quality Indicator*), модулациона и кодна шема *MCS* (*Modulation and Coding Scheme*), модулација, искоришћеност физичких ресурс блокова *PRB* (*Physical Resource Block*), *PDSCH* (*Physical Downlink Shared Channel*) проток. На основу реалних радио сигнала на две локације, а обрадом мерних фајлова, извршено је поређење перформанси на тим локацијама.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 60 страна, са укупно 38 слика, 25 референци, 7 табела и додаток. Рад садржи увод, 5 поглавља и закључак (укупно 7 поглавља), списак коришћене литературе, списак скраћеница, списак слика, списак табела и додатне кодове коришћене за парсирање података.

Прво поглавље представља увод у мобилне мреже, шта су изазови нових генерација зашто је битна анализа постојеће мреже пре увођења нове. Кроз то и представљен циљ самог рада, а дат је и преглед садржаја самог рада. У другом поглављу рада поменут је развој мобилних мрежа кроз све постојеће генерације и шта су оне доносиле ново са собом. Поменут је и даљи развој мобилних мрежа кроз парадигму Когнитивног радија. С обзиром на то да је показано да је 4G још увек најзаступљенија технологија, овај рад има за циљ анализу

радио параметара у 4G делу спектра како би то помогло даљој оптимизацији мреже и остварењу њеног пуног потенцијала. Треће поглавље је посвећено четвртој генерацији мобилних мрежа. Приказана је архитектура, као и опис параметара радио дела који су неопходни за разумевање како концепта мобилне мреже тако и њихове примене у анализи самог рада. У четвртом поглављу покривене су методе оцењивања корисничког искуства кроз *drive test* - DT и QoE (*Quality of Experience*) и то кроз објашњења како се бирају тестни уређаји и сервери и шта се мора испоштовати како би тестирање било објективно. Такође, поменута је и метрика оцењивања као и како ће тестови изгледати у новијим генерацијама мрежа. Пето поглавље садржи приказ OSI односно TCP/IP модела, јер управо и мрежа и телефон морају бити изграђени по стандарду да би комуникација могла да се обави по свим слојевима везе. Мерна опрема има за циљ да ту комуникацију дешифрира и забележи их како би касније било могуће прегледавање резултата. На основу тих записа се даље врши анализа, што је и рађено у шестом поглављу. Шесто поглавље садржи практичан део. Анализиране радио вредности у раду су: интерференција и покривање, модулација, број ресурс блокова, модулациони и кодни индекс, проток физичког слоја везе. У седмом поглављу изведен је закључак на основу спроведених анализа у овом раду и предложена су даља унапређења.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Исидоре Савић се бави анализом реалних радио параметара мобилне мреже четврте генерације. Конкретно, анализиране су перформансе система у мобилној режи и то обрадом реалних сигнала, прикупљених мерном *drive test* методом. За потребе спроведене анализе било је неопходно извршити парсирање података и то је извршено уз помоћ *regular expression* записа и *pandas* библиотеке у *Python* програмском језику, а наставак припреме резултата за анализу као и цела визуализација података одрађена је у *MS Excel*-у. Урађено је поређење одабраних и обрађених радио параметара на две мерне локације и све је приказано кроз табеле и графиконе. Анализом је утврђено да би услови за корисника који би се нашао на Локацији 1 били повољнији са стране корисничког искуства него на Локацији 2. Такође, предложене су оптимизационе технике како би се корисничко искуство могло поправити на Локацији 2.

Основни доприноси рада су: приказ и анализа параметара мобилне мреже са стране корисничког терминала, обрада прикупљених података специфичног формата, значај мерне методе у евалуацији перформанси мобилних мрежа

5. Закључак и предлог

Кандидаткиња Исидора Савић је у свом мастер раду успешно извршила припрему података и анализу перформанси у делу спектра мобилне мреже четврте генерације.

Кандидаткиња је исказала самосталност и систематичност у своме поступку као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Исидора Савић прихвати као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 13. 09. 2024. године

Чланови комисије:

M. Simic - Pejovic

проф. др Мирјана Симић-Пејовић

M. Bjelica

проф. др Милан Бјелица