

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 03.07.2025 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Зоран Грозданић под насловом „Примена хибридних техника просторног диверзитија за ублажавање пропагационих ефеката сателитског канала у LMS системима“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Зоран Грозданић је рођен 10.06.2000. године у Београду. Завршио је основну школу „Горња Варош“ у Земуну као носилац Вукове дипломе. Уписао је Девету гимназију „Михаило Петровић Алас“ у Београду и завршио је са одличним успехом. Електротехнички факултет уписао је 2019. године. Дипломирао је на одсеку за Телекомуникације и информационе технологије 2023. године са просечном оценом 8,93. Дипломски рад одбранио је у септембру 2023. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на модулу за Информационо комуникационе технологије уписао је у октобру 2023. године. Положио је све испите са просечном оценом 9,60.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Зоран Грозданић је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирани су карактеристике сателитских телекомуникационих система, особине сателитског канала и могућности примене техника за унапређење квалитета сервиса. Познато је да је један од циљева савремених телекомуникационих система постизање глобалне покривености за приступ интернету. Како обезбеђивање сервиса мобилним корисницима није увек изводљиво путем терестријалних мрежа, примена сателитских система пружа могућност за реализацију одговарајућег решења. Посебно су од интереса LMS (Land Mobile Satellite) системи код којих је земаљски терминал мобилан, па између сателита и пријемника нису увек обезбеђени услови директне линије видљивости, већ пријемник може да буде заклоњен препреком делимично или у потпуности. Стога је посебна пажња посвећена анализи разних ефеката који делују при пропагацији сигнала у сателитском каналу и истраживању могућности за примену техника којима се њихово негативно дејство може ублажити. Анализом литературе утврђено је да примена техника просторног диверзитија и техника са употребом додатне терестријалне релејне станице представљају перспективна решења којима се могу побољшати перформансе система у разматраним сценаријима. Применом развијеног симулационог модела у раду су анализирани примене различитих облика техника просторног диверзитија, као и хибридних техника смањене комплексности, који се показују као ефикасне методе ублажавања ефеката пропагације.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 75 страна, са укупно 69 слика, 2 табеле и 28 референци. Рад садржи увод, 4 поглавља и закључак (укупно 6 поглавља), списак слика, списак табела, списак скраћеница и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Објашњени су основни мотиви за анализу сателитских система, пропагационих ефеката у сателитском каналу и начина за ублажавање њиховог негативног дејства. У другом поглављу је дат преглед карактеристика орбита сателита и главних сегмената сателитског телекомуникационог система. У трећем поглављу су детаљно анализирани ефекти до којих долази при пропагацији сигнала кроз сателитски канал, атмосферски ефекти, ефекат сенке, вишеструке пропагације, дејства шума. У четвртном поглављу изложени су основни принципи техника просторног диверзитија, са посебним освртом на примену технике на страни пријемне станице и примену кооперативне технике преноса са коришћењем додатне релејне терестријалне станице. У оквиру петог поглавља описане су одабране технике пријемног диверзитија и изложени су нумерички резултати добијени применом развијеног Монте Карло симулационог модела у програмском пакету МАТЛАБ. Сателитски канал моделован је применом Рајсовог модела канала са ефектом сенке (Rice-Shadowing channel model). За различите вредности елевационог угла и услове пропагације у каналу извршено је поређење вредности

вероватноће отказа и капацитета система. Показано је на који начин промена параметара система и услова пропагације на силазном сателитском линку утичу на перформансе система. У шестом поглављу изложен је закључак којим су сумирани резултати рада.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Зорана Грозданића се бави анализом примене техника просторног диверзитија у сателитском телекомуникационом систему. У раду су изложене најзначајније карактеристике савремених сателитских система и пропагационих ефеката у сателитском каналу који имају деградирајуће дејство на квалитет сигнала на пријему. Разматрана је примена основних и хибридних техника просторног диверзитија са применом вишеантенских техника, као и са применом технике са коришћењем додатне терестријалне релејне станице. Развијен је Монте Карло симулациони модел чијом применом је извршена нумеричка анализа вероватноће отказа и капацитета система. Добијени резултати показују да примена разматраних техника може побољшати перформансе система, при чему могуће побољшање зависи од самих услова преноса на сателитском каналу и дозвољеног нивоа комплексности система.

5. Закључак и предлог

Кандидат Зоран Грозданић је у свом мастер раду успешно анализирао примену техника просторног диверзитетија са применом вишеантенских техника, као и са применом додатне терестријалне релејне станице. На основу резултата добијених применом развијеног симулационог модела анализиран је утицај различитих параметара система и пропагационих услова у сателитском каналу на вредности вероватноће отказа и капацитета система. Добијени резултати показују да је применом предложених техника могуће остварити унапређење перформанси сателитског система. Кандидат Зоран Грозданић је показао да добро влада материјом коју је описао у раду, самосталност и систематичност.

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

Београд, 20.10.2025. године

Чланови комисије:

др Весна Благојевић Ванредни професор
сагласан, 20.10.2025.

др Предраг Иваниш Редовни професор
сагласан, 20.10.2025.