

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 04.06.2024. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Александра Гарчевића под насловом „Унапређење AMPEC WDM оптичке мреже – формирање и оптимална конфигурација нових чворишта и сервиса”. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Александар Гарчевић је рођен 17.03.1992. године у Београду. Гимназију је завршио у Лазаревцу са одличним успехом. Електротехнички факултет у Београду уписао је 2011. године, на одсеку за Физичку електронику. Дипломирао је у септембру 2019. године са просечном оценом на испитима 7.95, на дипломском 10. Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду је уписао октобра 2020. на модулу за Наноелектронику и фотонику. Положио је све испите са просечном оценом 9,40.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Александар Гарчевић је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирани су модели који описују BER (*Bit Error Rate*), Q и OSNR (*Optical Signal to Noise Ratio*) параметре 10G IM-DD (*Intensity Modulation with Direct Detection*) сигнала. Направљена је лабораторијска поставка како би се у реалним условима, на DWDM (*Dense Wavelength Division Multiplexing*) опреми, измерили наведени параметри за 10G IM-DD и 100G QPSK (*Quadrature Phase Shift Keying*) сервисе. Анализирани су добијени подаци и упоређени са израчунатим према описаном теоријском моделу. На основу добијених мерења и зависности из теоријског модела процењене су критичне OSNR вредности на пријему, за које ће 10G IM-DD и 100G QPSK сервиси сигурно да раде, а које су потребне за израду дизајна унапређења AMPEC DWDM мреже.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 41 страну од чега прилог обухвата 8 страна, са укупно 25 слика, 4 табеле и 12 референци. Рад садржи увод, 7 поглавља, закључак и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Описан је изазован захтев за унапређење AMPEC оптичке мреже. Представљена су могућа решења и описана предност реализације помоћу DWDM технологије.

У другом поглављу је описана AMPEC оптичка мрежа са акцентом на AMPEC DWDM мрежу. Детаљније је описан захтева за проширење AMPEC оптичке мреже.

У трећем поглављу је дат преглед DWDM опреме која се користи. Представљени су модели шасија и одабране картице са функционалним блок дијаграмима, у сврху заокруживања комплетније слике предложеног решења.

У четвртм поглављу је представљен теоријски модел за процену параметара који описују квалитет сигнала.

У петом поглављу је описан утицај хроматске дисперзије на квалитет оптичког сигнала и технике за сузбијање негативног утицаја. Описана је FEC (*Forward Error Correction*) техника као један од механизма активне компензације дисперзије.

У шестом поглављу је представљена лабораторијска поставка за мерење критичне OSNR вредности. Приказана су мерења DWDM система за 10G IM-DD сервис у нултом стању и упоређена са израчунатим вредностима према теоријском моделу.

У седмом поглављу су приказани добијени резултати мерења, представљени табеларно и помоћу графика. Резултати су анализирани, процењене су критичне OSNR вредности за 10G IM-DD и 100G QPSK сервисе, а на основу реалних претпоставки.

У осмом поглављу су предложена унапређења за два постојећа чворишта и дат предлог за формирање два нова. Израчуната су слабљења снаге сигнала, утицај хроматске дисперзије и процењена је OSNR вредност, на основу теоријског модела и познатих улазних параметара. Описан је дизајн решења, образложени компромиси, и дат предлог са конкретним типом шасија и картица.

Девето поглавље је закључак у оквиру кога је описан значај описаног решења и могућа даља унапређења. Резимирани су резултати рада и изазови приликом пројектовања. Дат је кратак преглед најновијих технологија и новог IPoDWDM (*IP over DWDM*) концепта.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Александра Гарчевића се бави израдом дизајна решења за унапређење AMPEC DWDM мреже. Изазов задатка је био креирање клијентских сервиса између нових чворишта, 146km удаљених.

За саму реализацију унапређења, могућност одабира шасија и картица је веома ограничена. Стога је направљена лабораторијска поставка за мерење параметара 10G IM-DD и 100G QPSK сервиса, и на основу мерења процењена критична OSNR вредност за поменуте сервисе.

Дат је предлог дизајна за свако чвориште, објашњени су направљени компромиси и на основу теоријског модела израчунате вредности кључних параметара за функционисање сервиса. Добијене вредности су упоређене са минималним неопходним вредностима за исправан рад сервиса. Предложена су даља унапређења DWDM система.

Основни доприноси рада су: 1) процена критичних OSNR вредности за функционисање 10G IM-DD и 100G QPSK сервиса AMPEC DWDM система; 2) израда предлога за унапређење AMPEC DWDM система на основу доступне опреме; 3) израда предлога за даља улагања и унапређење система.

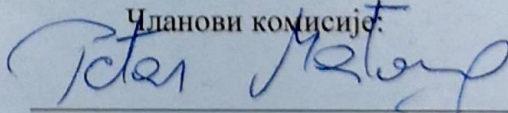
5. Закључак и предлог

Кандидат Александар Гарчевић је у свом мастер раду успешно решио проблем пројектовања решења за унапређење AMPEC DWDM мреже. За потребе израде дизајна, на основу мерења и теоријског модела, проценио је референтну критичну OSNR вредност за 10G IM-DD и 100G QPSK сервисе. Дао је предлог решења са конкретно наведеним типом доступних шасија и картица, и дао предлог за нова улагања и унапређење система.

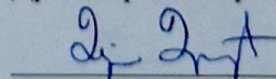
Кандидат је исказао самосталност, систематичност и иновативност у свом раду.

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

Београд, 10.09.2024. године

Чланови комисије:


Др Петар Матавуљ, редовни професор



Др Дејан Драјић, ванредни професор