



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 03.09.2019. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Младена Сокића под насловом „Процена перформанси система за кохерентну оптичку комуникацију на бази QPSK формата“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Младен Сокић је рођен 08.05.1995. године у Београду. Гимназију је завршио у Београду са одличним успехом. Електротехнички факултет у Београду уписао је 2014. године. На модулу за Физичку електронику, дипломирао је у септембру 2018. године са просечном оценом на испитима 8,53, на завршном раду 10. Мастер студије на Електротехничком факултету у Београду је уписао октобра 2018. на модулу за Наноелектронику и фотонику. Положио је све испите са просечном оценом 9,60.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 48 страна, са укупно 60 слика, 4 табеле и 11 референци. Рад садржи увод, 3 поглавља и закључак (укупно 5 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља кратак увод у коме су описани предмет и циљ рада.

У другом поглављу пружена је теоријска основа кохерентног оптичког модулятора и детектора као две фундаменталне компоненте које су коришћене за експерименталну реализацију кохерентног оптичког комуникационог сигнала за хомодински пренос QPSK формата. Представљен је алгоритам за екстраховање фазе и фазног шума на основу кога је могуће проценити перформансе система.

У трећем поглављу представљена је коришћена експериментална поставка и дати су детаљи имплементације развијеног програмског кода за обраду добијених сигнала у циљу екстракције фазног шума.

У четвртном поглављу представљени су резултати примене описаних алгоритама за екстраховање фазе и фазног шума изведени над експериментално снимљеним подацима. Тестиране су могућности представљених приступа за отклањање нискофреквентне компоненте шума и дискутована су ограничења представљених метода.

Пето поглавље је закључак у оквиру кога су резимирани резултати рада и наведене су предности, односно ограничења презентованих алгоритама у погледу процене и унапређења перформанси система за кохерентну оптичку комуникацију на бази QPSK формата.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Младена Сокића бави се проблематиком издвајања информације о оптичкој фази сигнала у системима за кохерентне оптичке комуникације и алгоритмима за отклањање нискофреквентне компоненте фазног шума. Кохерентни оптички системи представљају атрактивну тему истраживања с обзиром на то да пружају предности у односу на традиционалне системе који користе директну детекцију, првенствено због високе осетљивости пријемника, могућности преноса на дуже дистанце без појачавања и

регенерације сигнала, повећања брзине преноса сигнала, тј. због могућности коришћења различитих напредних модулационих формата, помоћу којих би се повећала спектрална ефикасност. У оквиру рада, над реалним, експериментално снимљеним подацима, имплементирана су два алгоритма за детекцију и уклањање нискофреквентне компоненте фазног шума, те су перформансе ова два алгоритма тестиране и поређене на различитим брзинама протока самог оптичког сигнала и за различите дужине преноса.

Основни доприноси рада су:

- 1) Реализација једноставне експерименталне поставке базиране на хомодинској шеми кохерентног преноса QPSK модулационог формата која на ефикасан начин користи доступне компоненте за реализацију потребних псеудослучајних напонских сигнала и оптичког сигнала локалног осцилатора;
- 2) Софтверска имплементација алгоритама за екстракцију фазе и фазног шума у програмском пакету MATLAB;
- 3) Компаративна анализа софтверски имплементираних алгоритама која је показала да обичан филтар високопропусник деградира оптички сигнал, док се друга два презентована и имплементирана алгоритма могу подједнако ефикасно користити када је шум сигнала мали и када нема наглих промена фазе оптичког сигнала;
- 4) Анализа и оптимизација параметра алгоритма ради бољих перформанси у случају сигнала са наглим променама фазе;
- 5) Анализа перформанси алгоритама на различитим дужинама преноса (различитим дужинама оптичког влакна) и различитим брзинама протока која је показала да презентовани и имплементирани алгоритми могу ефикасно отклонити нискофреквентну компоненту фазног шума на краћим дужинама преноса и за умерене брзине преноса.

4. Закључак и предлог

Кандидат Младен Сокић се у свом мастер раду успешно бавио проблемом издвајања фазе оптичког сигнала, придруженог фазног шума, као и софтверском методом за отклањање нискофреквентног шума у експериментално реализованом оптичком комуникационом систему базираном на хомодинском преносу QPSK напредног модулационог формата. Показано је да презентовани и имплементирани алгоритми могу ефикасно отклонити нискофреквентну компоненту фазног шума на краћим дужинама преноса и за умерене брзине преноса и демонстрирана је предност оваквог приступа у односу на методу обичног филтрирања оптичког сигнала, за коју је показано да доводи до деградације оптичког сигнала. Предложени алгоритам може имати значајну примену у системима за детекцију мете и мерењу домета (LiDAR).

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме поступку као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

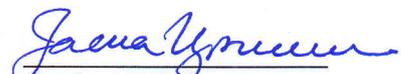
На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Младена Сокића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 28.02.2020. године

Чланови комисије:



Др Марко Крстић, доцент



Др Јасна Црњански,
ванредни професор