

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 07.09.2021. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Филипа Крајинића под насловом „Мерење поларизације светлости помоћу дигиталне холографије са симетричним референтним сноповима”. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Филип Крајинић је рођен 03.10.1997. године у Београду. Завршио је основну школу „Бора Станковић” у Београду као вуковац. Уписао је Четврту гимназију у Београду и коју је завршио са одличним успехом 2016. године. Исте године уписао је Електротехнички факултет Универзитета у Београду. Дипломирао је на одсеку за Физичку електронику, смер Наноелектроника, оптоелектроника и ласерска техника, 2020. године са просечном оценом 9,11. Дипломски рад, са називом „Холографско испитивање Фарадејевог ефекта”, је радио под менторством проф. др Пеђе Михаиловића и одбранио је у јулу 2020. године са оценом 10. Добитник је награде за најбољи дипломски рад на такмичењу ETF BAFA U.S.A. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за Наноелектронику и фотонику, уписао је у октобру 2020. године. Положио је све испите са просечном оценом 10.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Филип Крајинић (2020/3089) је као припрему за израду мастер рада „Мерење поларизације светлости помоћу дигиталне холографије са симетричним референтним сноповима” урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област оптичких сензора, којој припада пријављена тема мастер рада под називом „Мерење поларизације светлости помоћу дигиталне холографије са симетричним референтним сноповима”. Конкретно, анализиране су технике одређивања поларизације светлости у области оптичких сензора. У оквиру истраживања су коришћене следеће референце:

1. E. Hecht, "Optics", Fifth Edition, Global Edition, Pearson Education Limited 2017
2. T. Kreis, "Handbook of Holographic Interferometry", WILEY-VCH GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2005
3. T. Shimobaba, M. Makowski, T. Kakue, M. Oikawa, N. Okada, Y. Endo, R. Hirayama, T. Ito, "Lensless zoomable holographic projection using scaled Fresnel diffraction", Graduate School of Engineering, Chiba University, 1-33 Yayoi-cho, Inage-ku, Chiba 263-8522, Japan, Faculty of Physics, Warsaw University of Technology, 75 Koszykowa, 00-662 Warsaw, Poland
4. T. Colomb, P. Dohlgrne, D. Beghuin, E. Cuche, P. Marquet, C. Depeursinge, "Polarization imaging by use of digital holography", APPLIED OPTICS, Vol 41, No. 1, January 2002

Проучавањем наведених референци утврђено је да је применом техника дигиталне холографије, поред амплитуде и фазе, могуће одредити и стање поларизације светлости [4].

Одређивање поларизације монохроматске светлости могуће је извршити полариметрским и интерферометрским техникама. Дигитална холографија, која спада у интерферометрске технике, може имати бољу просторну резолуцију као и мању осетљивост

на промене ирадијансе светлосног извора чија се поларизација одређује. У свом студијском истраживачком раду Филип Крајинић је развио експерименталну поставку са симетрично постављеним референтним сноповима. Оваква поставка смањује број неопходних оптичких компоненти и олакшава упаривање референтних снопова по снази и поларизацији. Након извршених експерименталних мерења и снимања холограма Филип Крајинић је тестирао различите методе реконструкције холограма, извршио одабир оптималне реконструкције и добио просторну расподелу поларизације снопа. Развијена метода одређивања поларизације може се применити на оптичке сензоре код којих се модулише поларизација светлости.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 78 стране од чега прилог обухвата 15 страна, са укупно 43 слике, 2 табеле и 9 референци. Рад садржи увод, 6 поглавља и закључак (укупно 8 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Објашњена је улога дигиталне холографије у одређивању стања поларизације светлости и предности које она нуди у односу на полариметријске технике.

У другом поглављу је дат кратак теоретски основ о поларизацији светлости и приказу преко Џонсових вектора.

У трећем поглављу је дат кратак теоретски основ о холографији и реконструкцији дигиталних холограма.

У четвртном поглављу предложена је и детаљно описана нова мерна поставка са симетричним референтним сноповима.

У оквиру петог поглавља су описани су методи реконструкције холограма и изведена преносна функција за предложену мерну поставку.

Резултати експерименталних мерења приказани су у шестом поглављу.

Седмо поглавље је посвећено примени предложене методе у одређивању угла Фарадејеве ротације. Поред теоретског осврта ово поглавље такође садржи експерименталне резултате.

Осмо поглавље је закључак у оквиру кога је описан значај описаног решења и могућа даља унапређења. Резимирани су резултати рада, са предностима предложене поставке и могућим применама у сензорици.

У прилогу су дати софтверски кодови за реконструкцију холограма.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Филипа Крајинића се бави проблематиком одређивања поларизације светлосног снопа помоћу дигиталне холографије. Одређивање стања поларизације светлости на овај начин налази примену у оптичким сензорима који су засновани на модулацији поларизације светлости, на пример сензорима који су засновани на Покелсовом или Фарадејевом ефекту.

Дигитална холографија пружа могућност за дизајнирање сензора са бољом просторном резолуцијом при чему је олакшана и нормализација оптичког сигнала.

Основни доприноси рада су: 1) осмишљавање нове експерименталне поставке са симетричним референтним сноповима; 2) моделовање одзива предложеног система помоћу Џонсових матрица; 3) експериментално тестирање поставке са симетричним референтним сноповима; 4) поређење алгоритама за реконструкцију холограма; 5) примена поставке са симетричним референтним сноповима на мерење угла Фарадејеве ротације.

5. Закључак и предлог

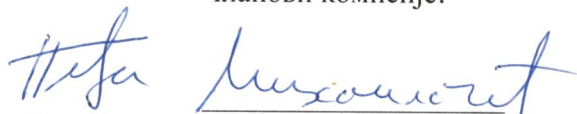
Кандидат Филип Крајинић је у свом мастер раду успешно решио проблем одређивања поларизације светлосног снопа помоћу дигиталне холографије. Предложена су побољшања већ пријављеног решења и развијен је метод са симетричним референтним сноповима. Предложени метод је експериментално потврђен. Предложен метод користи мањи број оптичких компоненти што доводи до смањења цене поставке, једноставнијег и бољег упаривања референтних снопова по снази и веће мерне површине.

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. Филипа Крајинића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 09.09.2021. године

Чланови комисије:


Др Пеђа Михаиловић, ванредни професор.


М.Сс. Петар Атанасијевић, асистент.