



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 5.06.2018. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Александра Калајџића под насловом „Аутоматска локализација паратироидних тумора применом фракталне анализе динамских сцинтиграма“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Александар Калајџић је рођен 05.05.1993. године у Београду. Завршио је основну школу "Ослободиоци Београда" у Београду као вуковац. Пету Београдску гимназију у Београду је завршио са одличним успехом. Електротехнички факултет уписао је 2012. године. Дипломирао је као најбољи студент на смеру за Биомедицински и еколошки инжењеринг одсека за Физичку електронику 2016. године са просечном оценом 9,36. Дипломски рад одбранио је у септембру 2016. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за Биомедицинско и еколошко инжењерство уписао је у октобру 2016. године. Положио је све испите мастер студија са просечном оценом 9,6.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 62 стране, са укупно 28 слика, 5 табела и 34 референце. Рад садржи увод, опис феномена хиперпаратироидизма и узрочника паратироидних тумора (ПТ), преглед стања у области ПТ дијагностике, методологију рада, резултате са дискусијом и закључак (укупно 6 поглавља), списак коришћене литературе, списак скраћеница, списак слика, списак табела и један прилог.

Прво поглавље представља увод у коме су дату кратак резиме рада и циљеви истраживања.

У другом поглављу су описаны структура тироидне жлезде, типичне индикације за примарни хиперпаратироидизама (ПХПТ) и ПТ локализација.

У трећем поглављу је дат детаљан преглед постојећих метода за детекцију и локализацију ПТ (сцинтиграфија, ултразвук, компјутерска томографија, магнетна резонанца, SPECT/CT) уз осврт на њихове предности и недостатке.

Методологија рада је приказана у четвртом поглављу. Након приказа података о групи испитаника који су учествовали у студији, детаљно је објашњен примењени аквизициони протокол статичке студије тироидне жлезде и динамске студије паратироидне жлезде. Потом је објашњена имплементација новог алгоритма за ПТ локализацију која се базира на прорачуну параметарских слика Бланкет фракталне димензије (ФД) динамских кривих у мањим регионима од интереса (за величине региона 3x3, 4x4, 5x5, 6x6 и 7x7 пиксела). У овом поглављу су детаљно описане и примењене методе предпроцесирања динамских сцинтиграма, а дат је и теоријски опис Бланкет методе.

У петом поглављу су приказани резултати евалуације имплементираног алгоритма на групи од 20 ПХПТ пацијената. Посебно је разматран утицај одабира величине региона од интереса на изглед параметарских мапа ФД и њихову варијабилост представљену у облику параметарских мапа стандардних девијација (СД) динамских кривих. Такође је разматран и утицај прага ФД на резултат ПТ локализације.

Последње, шесто поглавље даје осврт на целокупан рад и његов значај, садржи закључке кандидата и резиме доприноса рада, као и смернице за даље истраживање.

У прилогу су приказане табеле параметарских слика СД кривих за све испитанике за различите величине РОИ, параметарска слика ФД за све испитанике за различите величине РОИ, као и параметарска слика ФД за величину региона од интереса 4x4 пиксела са примењеним различитим праговима за класификацију.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Александра Калајџића се бави креирањем алгоритма за прецизну локализацију паратироидних тумора (ПТ), са већом сензитивношћу од конвенционалних нуклеарно-медицинских метода. На располагању су били подаци из студије од 20 пацијената са хистопатолошки потврђеним солитарним паратироидним тумором, снимљени у сарадњи Лабораторије за биомедицинско инжењерство и технологије са Институтом за онкологију и радиологију Србије. Аквизициони протокол је обухватао снимање статичке студије тироидне жлезде (за радиофармак је коришћен ^{99m}Tc -пертехнетат) и снимање динамских сцинтиграма паратироидних жлезда (за радиофармак је коришћен ^{99m}Tc -MIBI) на e.cam (Siemens, Немачка) SPECT камери. Резултати конвенционалне методе „субтракције“ су упоређени са резултатима новог алгоритма који се базира на класификацији динамских кривних према разликама у фракталној димензији (ФД) оболелог региона у односу на здрав. Бланкет метод је коришћен као метод за прорачун ФД динамских кривих. Имплементирани алгоритам се показао супериорнијим у односу на методу „субтракције“ по питању сензитивности (90% vs 80%), али не и по питању спефичности (75% vs 92%). У раду су детаљно дискутовани критични случајеви „промашаја“ предложеног алгоритма. Такође је испитан и утицај величине региона од интереса за које се посматрају динамске криве као и утицај граничних вредности ФД на резултат алгоритма. Алгоритам је реализован у софтверском окружењу Python 3.6.

Главни доприноси рада су: 1) алгоритам који омогућава параметарско сликање ФД динамских кривих, 2) поређење резултата новог алгоритма са резултатима конвенционалне методе „субтракције“, 3) испитивање варијабилности ФД динамских кривих у виду параметарских мапа стандардне девијације (СД) динамских кривих.

4. Закључак и предлог

Кандидат Александар Калајџић је у свом мастер раду реализовао и евидентирао алгоритам за локализацију паратироидних тумора применом параметарских мапа фракталне димензије на динамским сцинтиграфским студијама. Имплементирани алгоритам даје бољу сензитивност у односу на конвенционалну методу „субтракције“ што представља значајан допринос при планирању минимално инвазивне хируршке интервенције за коју је прецизна локација лезија важан предуслов.

Кандидат је показао самосталност у упознавању и истраживању комплексне теме, систематичност у поставци задатка и иновативне елементе при његовом решавању, као и способност јасног презентовања својих резултата.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад „Аутоматска локализација паратироидних тумора применом фракталне анализе динамских сцинтиграма“ дипл. инж. Александра Калајџића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 17.09.2018. године

Чланови комисије:

Милица Јанковић
Др Милица Јанковић, доцент

Ана Гавровска
Др Ана Гавровска, доцент

Марко Барјактаровић
Др Марко Барјактаровић, доцент