



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 01.09.2020. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Амре Гицић под насловом „Примена дигиталног воденог жига помоћу дискретне таласне трансформације за медицинску слику“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Амра Гицић је рођена 16.04.1995. године у Сјеници. Завршила је основну школу "12. Децембар" у Сјеници као носилац Вукове дипломе. Уписала је гимназију "Јездимир Ловић" у Сјеници (општи смер) коју је завршила са одличним успехом, као носилац Вукове дипломе и ђак генерације. Током школовања учествовала је на многим такмичењима, као што је републичко такмичење из математике, на којем је освојила треће место. Електротехнички факултет уписала је 2014. године. Дипломирала је на одсеку за Електронику 2019. године са просечном оценом 7,78. Дипломски рад одбранила је у септембру 2019. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за аудио и видео комуникације уписала је у октобру 2019. године.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 71 страну, са укупно 32 слике, 14 табела и 60 референци. Рад садржи увод, 5 поглавља и закључак (укупно 7 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Предмет мастер рада представља преглед и анализу примене дигиталног воденог жига засноване на таласној трансформацији за потребе медицинске слике, пре свега за слике компјутеризоване томографије (СТ - *Computed/Computerized Tomography*). Циљ рада је уграђивање дигиталног вишеструког воденог жига (*watermarking*) употребом дискретне таласне трансформације (DWT - *Discrete Wavelet Transform*) водећи рачуна о релевантном делу за медицинску дијагностику (ROI - *Region of Interest*) и делу који то није (RONI - *Region of Noninterest*), као и о примени крхких и робуснијих приступа.

У другом поглављу је дат кратак увид у методу уграђивања дигиталног воденог жига, где су анализирани различите врсте воденог жига, као и основни захтеви..

У трећем поглављу анализирани су методе уграђивања воденог жига на медицинским сликама и захтеви постављени за такве жигове, са посебним освртом на СТ снимке, односно слике компјутеризоване томографије.

У четвртном поглављу објашњена је пре свега употреба дискретне таласне трансформације за потребе имплементације воденог жига, али и других релевантних метода попут декомпозиције на сингуларне вредности (SVD - *Singular Value Decomposition*).

У петом поглављу је представљена основна шема методе уграђивања и екстракције воденог жига који је заснован на раздвајању релевантног региона од интереса за дијагностику и региона који то није, односно представљени су основни кораци за потребе примене вишеструког воденог жига.

У шестом поглављу описани су експериментални резултати добијени применом предложеног модела, где је анализирана његова ефикасност за слике компјутеризоване томографије имајућу у виду стандардне нападе (*attacks*), попут компресије.

У седмом поглављу дат је закључак рада.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Амре Гицић се бави анализом примене воденог жига на медицинску слику помоћу дискретне таласне трансформације. Циљ рада је анализа расположивих решења за уграђивање воденог жига и употреба вишеструког воденог жига у различитим фреквенцијским опсезима. При уграђивању вишеструког воденог жига води се рачуна о очувању региона слике који је потенцијално важан за дијагностику, док се водени жиг уграђује у регион слике који то није. Посебна пажња је била усмерена тестирању напада, попут компресије, на слике компјутеризоване томографије са овако уграђеним вишеструким жигом. Тестирани су снимци који одговарају Covid19 и канцеру. Основни доприноси рада су:

1) анализирани су расположиве методе уграђивања воденог жига и захтеви који се постављају за практичну употребу воденог жига;

2) имплементиран је модел уграђивања воденог жига за медицинску слику заснован на структурираној употреби фреквенцијских опсега добијених након примене декомпозиције помоћу таласне трансформације, али и других помоћних метода, попут декомпозиције на сингуларне вредности;

3) тестирана је употребљивост визуелног воденог жига (лого(типа)) у предложеном моделу, као и текстуалног који потиче од додатних података из DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) датотеке;

4) тестирана је могућност реконструкције воденог жига за слике компјутеризоване томографије под jpeg нападима (JPEG - Joint Photographic Experts Group) како би се испитала корисност употребе крхког и робусног приступа уз очување региона од интереса.

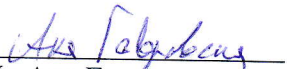
4. Закључак и предлог

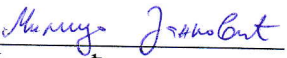
Кандидат дипл. инж. Амра Гицић је у свом мастер раду анализирила могућности употребе воденог жига за потребе медицинске слике, са посебним освртом на слике компјутеризоване томографије, и имплементирала модел вишеструког воденог жига заснован на разликовању региона слике и крхкости примењених техника. Кандидат је исказао систематичност у анализи и истраживању нових могућности у примени воденог жига помоћу таласне трансформације.


Кандидат је показао да може самостално да користи релевантну литературу, да препозна и дефинише проблематику и доноси селективне закључке. На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. кандидата Амре Гицић прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 04.06.2021. године

Чланови комисије:


Др Ана Гавровска, доцент


Др Милица Јанковић, ванредни професор


Др Марко Барјактаровић, ванредни професор