



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 08.06.2021. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада **дипл. инж. Маје Пантић** под насловом „**Аутоматска класификација фаза сна применом техника дубоког учења**“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Маја Пантић је рођена 03.05.1996. године у Београду. Завршила је првих шест разреда Основне школе „Петар Петровић Његош“ у Београду, након чега се уписује у седми разред Основне школе при Математичкој гимназији, коју завршава као вуковац. 2011. године је уписала Математичку гимназију у Београду, коју је завршила као носилац Вукове дипломе. Током школовања освајала је награде на државним такмичењима из математике, физике, астрономије, српског и италијанског језика. Основне академске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду уписала је 2015. године. Дипломирала је на одсеку за Сигнале и системе 2019. године са просечном оценом 9,67. Дипломски рад на тему „Сегментација тумора мозга применом конволуционих неуралних мрежа“ је одбранила у септембру 2019. године са оценом 10 под менторством проф. др Милице Јанковић. Током четврте године студија била је ангажована као студент демонстратор при Катедри за сигнале и системе. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на модулу за Сигнале и системе уписала је у октобру 2019. године. Положила је све испите са просечном оценом 10. У мају 2020. године је за свој дипломски рад награђена Годишњом наградом Математичког института САНУ у области рачунарства за студенте редовних студија. Септембра 2020. презентovala је резултате свог рада *“Brain tumor segmentation in MRI scans using convolutional neural networks”* на секцији за Биомедицинску технику 7. интернационалне конференције за електротехнику, електронику и рачунарство ИцЕТРАН 2020, за који је награђена Наградом за најбољи рад младог истраживача за 2020. годину на секцији.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 35 страна, са укупно 8 слика, 8 табела и 44 референце. Рад садржи резиме рада и захвалницу, а затим: уводно поглавље, опис методологије рада, приказ резултата са дискусијом и закључак (укупно 4 поглавља), списак коришћене литературе, списак слика и списак табела.

У уводном поглављу је објашњен значај проучавања фаза спавања, дат је детаљан преглед литературе у области класификације фаза спавања, дефинисани су предмет и циљ рада, и описана је структура наредних поглавља.

У другом поглављу су описани теоријски основи конволуционих неуралних мрежа са посебним освртом на случај једнодимензионе архитектуре. У овом поглављу је описана коришћена „отворена база“ полисомнографских података, као и детаљи

реализованог алгоритма за класификацију фаза сна (обрада улазних сигнала, архитектура модела и његово обучавање и евалуација).

Треће поглавље даје преглед добијених резултата и поређење са резултатима доступним у литератури.

У четвртном поглављу су сумирани доприноси рада, наведена су могућа побољшања алгоритма као и предлози за наставак истраживања.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Маје Пантић се бави развојем алгоритма за класификацију фаза сна на основу полисомнографских сигнала из јавно доступне базе на интернету, применом једносмерне конволуционе неуралне мреже.

Алгоритам за класификацију фаза сна на основу полисомнографских снимака из *Sleep-EDF Database Expanded* „отворене базе“ је имплементиран у програмском језику *Python 3.9.6 (Python Software Foundation, САД)*, а програмски код је писан у развојном окружењу *Spyder 3.9*. Архитектура једнодимензионалне конволуционе неуралне мреже је формирана и обучена применом *TensorFlow 2.5.0* библиотеке за машинско учење са имплементираним програмским интерфејсом за дубоко учење *Keras* (извршавање наредби је било на графичкој картици *NVIDIA GeForce GTX 1060*). У раду је анализиран утицај примене различитих комбинација полисомнографских сигнала на успешност одређивања фаза сна: 1) применом само електроенцефалографских (ЕЕГ) сигнала са *Fpz-Cz* електроде; 2) применом ЕЕГ сигнала са *Fpz-Cz* електроде и електроокулографског (ЕОГ) сигнала и 3) применом ЕЕГ сигнала са *Fpz-Cz* и *Pz-Oz* електроде и ЕОГ сигнала.

Главни доприноси рада су: 1) развој алгоритма за аутоматску класификацију фаза сна, који не захтева значајне софтверске ресурсе и који би се у зависности од доступности праћења полисомнографских сигнала могао користити за анализу квалитета сна у кућним условима; и 2) анализа утицаја различитих комбинација коришћених полисомнографских сигнала на успешност аутоматске класификације фаза сна.

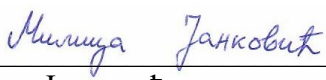
4. Закључак и предлог

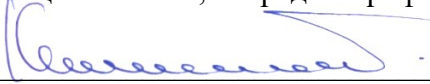
Кандидаткиња Маја Пантић је у свом мастер раду успешно приказала резултате развоја и евалуације алгоритма за аутоматску класификацију фаза сна на основу полисомнографских снимака доступних у оквиру „отворене базе“ *Sleep-EDF Database Expanded*. Кандидаткиња је исказала самосталност у упознавању и истраживању теме, систематичност и иновативност у реализацији истраживања, као и презентовању својих резултата.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад „Аутоматска класификација фаза сна применом техника дубоког учења“ дипл. инж. Маје Пантић прихвати као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 09.09.2021. године

Чланови комисије:


Др Милића Јанковић, ванредни професор


Др Горан Квашчев, ванредни професор