

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена Електротехничког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 6. јуна 2023. године именовала нас је за чланове Комисије за преглед и оцену мастер рада под насловом „Софтверски систем за детекцију промена на кожи применом техника дубоког учења”, кандидата дипл. инж. Стевана Станковића (број индекса 2021/3242). Након прегледа приложеног рада Комисија за преглед и оцену мастер рада подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Стеван Станковић је рођен 1998. године у Панчеву, Република Србија. Завршио је основну школу „Јован Јовановић Змај” у Панчеву, као носилац Вукове дипломе, а након ње и гимназију „Урош Предић“ у Панчеву, такође као носилац Вукове дипломе. Основне академске студије је уписао 2017. године на Универзитету у Београду - Електротехничком факултету. Дипломирао је на Одсеку за рачунарску технику и информатику 2021. године са просечном оценом 8,11. Дипломски рад на тему „Развој интернет апликације за рад здравствене установе уз примену основа вештачке интелигенције“ под менторством проф. др Бошка Николића, одбранио је у септембру 2021. године са оценом 10.

Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за софтверско инжењерство уписао је у октобру 2021. године. Положио је све испите предвиђене планом и програмом мастер академских студија са просечном оценом 9,60. Коаутор је једног научног рада на међународној конференцији.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Стеван Станковић је у свом истраживачком раду, које је претходило изради мастер рада, анализирао велики број научних радова, чланака у научним часописима и са конференција, који се бавио раном детекцијом болести коже. Анализирани су само радови који су имплементирали технике дубоког учења и применили различите архитектуре конволуционих неуралних мрежа. Такође, као припрему за мастер рад, кандидат је анализирао неколико скупова података, и одлучено је у комуникацији са ментором, да се за мастер рад користи скуп - *HAM10000 Dataset – Human Against Machine with 10,000 training images*. Тада је постављен и циљ мастер рада – да се покуша примена различитих архитектура конволуционих неуралних мрежа, како би се достигли или превазишли резултати досадашњих истраживања.

3. Опис мастер рада

Мастер рад припада области софтверског инжењерства, односно подобласти вештачке интелигенције. Предмет рада представља примену алгоритама дубоког машинског учења у медицини, односно у детекцији болести коже. Циљ рада је имплементација различитих врста архитектура који би детектовали обољења коже, и класификовали их на основу анализираних података.

Рад има укупно 57 страна (без насловне стране и садржаја), са укупно 24 слике, десет табела и 63 референце. Мастер рад након насловне стране и садржаја, садржи осам (8) поглавља и листу коришћене литературе, затим списак скраћеница, списак слика и списак табела. Рад је написан на српском језику, ћириличним писмом.

Друго поглавље приказује основне информације о области дубоког учења и који су изазови те подобласти. Треће поглавље даје анализу проблема који се истражује, у њему су представљена постојећа решења и описан скуп података коришћен за тренирање, са анализом свих карактеристика.

У четвртом поглављу приказане су коришћене технологије при имплементацији модела дубоког учења, за визуелизацију и анализу података, претпроцесирање података, тренирање модела, валидацију и на крају евалуацију модела.

Пето поглавље описује поступак претпроцесирања података - чишћење скупа података, мапирање класних података, аугментација истих, нормализација и подела података на подскупове за тренирање, валидацију и тестирање података.

Процес имплементације модела дубоког учења је описан у шестом поглављу. У њему је описана свака од коришћених архитектура и приказан њихов изглед. Осим тога приказани су добијени резултати и њихова евалуација.

Седмо поглавље даје опис коришћења платформе у облаку за тренирање модела. У склопу истог поглавља упоређена су времена тренирања модела уз коришћење одређених врста акцелератора, као и убрзања извршавања.

У последњем поглављу дат је закључак у коме су упоређене добијене метрике поменутих архитектура конволуционих неуронских мрежа, као и начини који би омогућили њихово побољшање.

4. Анализа мастер рада са кључним резултатима

Тема овог мастер рада била је примена алгоритама дубоког учења у детекцији обољења коже. У овом раду су биле представљене све фазе, почевши од прикупљања података, преко анализе и претпроцесирања истих, до саме имплементације модела дубоког учења, подешавања хиперпараметара, евалуације модела, добијања резултата и њихово поређење, а на крају и покретање на *cloud* платформи. Намена овог рада је била да се упореде различите архитектуре конволуционих неуралних мрежа од неких старијих решења ка новијим и да се упореде њихове перформансе.

Главни доприноси истраживања у оквиру овог мастер рада су:

- 1) преглед истраживања у класификацији различитих болести коже техникама дубоког учења;
- 2) анализу доступних скупова података са сликама/снимцима коже и претпроцесирање података у изабраном скупу;
- 3) развој модела са различитим архитектурама конволуционих неуралних мрежа и апликације;
- 4) евалуацију анализираних модела и додатну валидацију од стране специјалисте дерматологије.

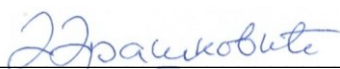
5. Закључак и предлог

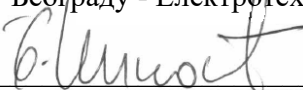
Кандидат Стеван Станковић урадио је темељну анализу истраживања у области детекције болести коже техникама дубоког учења, а затим урадио упоредну анализу различитих архитектура КНН и добио добре резултате. При реализацији овог истраживања, колега Станковић је показао значајан степен самосталности у раду, аналитичности, и одговорио је на све захтеве који су му били постављени.

На основу свега изложеног, Комисија за преглед и оцену мастер рада предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад под називом „Софтверски систем за детекцију промена на кожи применом техника дубоког учења”, кандидата дипл. инж. Стевана Станковића, прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

У Београду,
1. септембра 2023. године

Чланови комисије


др Дражен Драшковић, доцент
Универзитет у Београду - Електротехнички факултет


др Бошко Николић, редовни проф.
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет