

# КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена Електротехничког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 21. маја 2024. године именовала нас је за чланове Комисије за преглед и оцену мастер рада под насловом „**Примена алгоритама машинског учења за предикцију кардиоваскуларних болести**”, кандидата дипл. инж. **Алексе Јовановића** (број индекса 2022/3276). Након прегледа приложеног рада Комисија за преглед и оцену мастер рада подноси следећи

## ИЗВЕШТАЈ

### 1. Биографски подаци кандидата

Алекса Јовановић је рођен 1998. године у Београду. Завршио је гимназију „Светозар Марковић” у Јагодини, са одличним успехом. Електротехнички факултет Универзитета у Београду је уписао је 2017. године. Дипломирао је на Одсеку за рачунарску технику и информатику 2022. године са просечном оценом 7,82. Дипломски рад одбранио је у септембру 2022. године са оценом 10, на тему „Верификационо окружење за АПБ протокол са једним мастером и више слејвова“, под менторством проф. др Мила Томашевића.

Мастер академске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на Модулу за софтверско инжењерство уписао је у октобру 2022. године. Положио је све испите предвиђене планом и програмом студија, са просечном оценом 8,8. Запослио се у новембру 2022. године у компанији *HDL Design House*, где је и обавио стручну праксу.

### 2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Алекса Јовановић је у склопу свог мастер рада урадио анализу досадашњих истраживања примене модела машинског учења у класификацији кардиоваскуларних болести. Извршена анализа је приказала коришћене скупове података, као и перформансе реализованих модела, који су реализовани различитим алгоритмима машинског учења специјализованих за проблем класификације.

### 3. Опис мастер рада

Мастер рад припада области софтверског инжењерства и подобласти примене машинског учења. Предмет рада представља развој софтверског система за предикцију дијагнозе кардиоваскуларних болести, заснован на различитим алгоритмима машинског учења, који би могао да се покреће над различитим тестним подацима.

Рад има 54 стране (без садржаја и насловне стране), са укупно 19 слика, пет табела и 18 референци. Мастер рад након насловне стране и садржаја, садржи осам (8) поглавља и листу коришћене литературе, затим списак скраћеница, списак слика, списак табела и један прилог са програмским кодом главних скрипти.

Прво поглавље овог рада је уводно поглавље, у коме је изложен проблем који се анализира и структура мастер рада.

Друго поглавље описује основне термине области машинског учења, фазе развоја кроз које мора да прође сваки софтверски систем заснован на моделима машинског учења, као и примене.

Треће поглавље представља опис проблема који се решава и приказује опис досадашњих научних радова који се баве истим проблемом. Приказана је анализа коришћеног скупа података и технологија које су коришћене.

Четврто поглавље је претпроцесирање података. Наведено је шта све утиче на квалитет скупа података и дате су неке од постојећих техника претпроцесирања, које су примењене на одабраном скупу података.

Пето поглавље приказује процес тренирања модела. У овом поглављу је објашњено како се скуп података дели на скупове. Изложени су одабрани алгоритми машинског учења и приказано је њихово обучавање. Дате су мере квалитета самих модела и дати резултати који су постигнути на скупу за обучавање.

Шесто поглавље описује оцењивање модела, њихово упоређивање и даје приказ перформанси реализованих модела. Анализа је показала који модели дају најбоље резултате.

У седмом поглављу је изложен опис рада реализоване корисничке апликације, која ће се користити за унос нових података и њихову предикцију. Дати су примери неких предикција са новим подацима, над којима модел није до сада учио.

Осмо поглавље је закључак, који представља резиме мастер рада и кратку дискусију о могућим унапређењима реализоване апликације.

#### 4. Анализа мастер рада са кључним резултатима

Мастер рад кандидата Алексе Јовановића бавио се изазовима у данашњој савременој медицини везаним за предикцију кардиоваскуларних болести, помоћу модела машинског учења. Коришћени су традиционални алгоритми машинског учења: алгоритам К-најближих суседа, логистичка регресија, метода потпорних вектора, алгоритам случајних шума и Наивни Бајесов класификатор. Кандидат је темељно проучио стручну литературу из области примене алгоритама машинског учења у медицини, направио преглед досадашњих радова у последње 4 године за детекцију кардиоваскуларних болести, припремио скуп података за своје моделе, које је реализовао и над њима извршио своје истраживање.

Главни доприноси рада су:

- 1) развој модела заснован на пет изабраних алгоритама машинског учења;
- 2) евалуација добијених резултата и упоређивање са постојећим истраживањима;
- 3) софтверски систем за предикцију кардиоваскуларних болести, независан од скупа података.

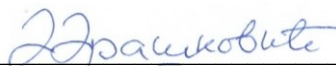
#### 5. Закључак и предлог

Кандидат Алекса Јовановић је у истраживању које је пратило овај мастер рад успео да покаже значај примене машинског учења у пољу савремене медицине. Коначни модели имплементирани у оквиру софтверског система који је реализован, могу користити различите скупове података за предикцију кардиоваскуларних болести. При реализацији истраживања, колега Јовановић је показао значајан степен самосталности у раду, систематичности 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 „**Примена алгоритама машинског учења за предикцију кардиоваскуларних болести**”, кандидата дипл. инж. **Алексе Јовановића**, прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

У Београду,  
30. августа 2024. године

#### Чланови комисије



др Дражен Драшковић, ванредни проф.  
Универзитет у Београду - Електротехнички факултет



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