

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 25.08.2026 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Марија Драшковић под насловом „Анализа утицаја карактеристика скупа података на перформансе алгоритама адаптивног и градијентног појачавања". Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Марија Драшковић рођена је 28.05.2003. године у Београду. Са одличним успехом завршила је Основну школу при Математичкој гимназији. Средњошколско образовање наставила је у Првој београдској гимназији, коју је завршила као носилац Вукове дипломе. Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписала је 2021. године, на смеру Софтверско инжењерство. Основне академске студије завршила је 2025. године са просечном оценом 9,18. Дипломски рад, који је оцењен оценом 10, одбранила је у септембру 2025. Исте године уписала је мастер академске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду на модулу Сигнали и системи. Положила је све испите са просечном оценом 10.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Марија Драшковић је као припрему за израду мастер рада спровела истраживање релевантне литературе из области ансамбл метода машинског учења, са посебним освртом на boosting методе. Анализирани су основни принципи boosting приступа, начин формирања ансамбла од слабих модела, адаптивно мењање тежина узорака код AdaBoost алгоритама, као и приступ заснован на функцији губитка и градијентном појачању код Gradient Boosting и XGBoost алгоритама.

У оквиру истраживања посебно су разматрани механизми које XGBoost уводи у односу на основни Gradient Boosting приступ, као што су регуларизација, контрола сложености стабала, узорковање података и атрибута, руковање недостајућим вредностима и оптимизација поступка обучавања. Анализиране су и предности и ограничења AdaBoost и XGBoost алгоритама, као и утицај величине скупа података, неуравнотежености класа и недостајућих вредности на њихове перформансе.

На основу спроведеног истраживања дефинисан је експериментални поступак за практично поређење алгоритама у Python окружењу. Поступак обухвата припрему података, поделу на тренинг и тест скуп, оптимизацију хиперпараметара, стратификовану унакрсну валидацију и евалуацију применом одговарајућих класификационих метрика

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 61 страну, 34 слике, 10 табела и 15 референци. Садржи увод, два централна поглавља, закључак и списак литературе.

У првом поглављу дефинисани су предмет, мотивација и циљеви рада. Представљено је место boosting алгоритама у ансамбл методама машинског учења и образложен избор AdaBoost и XGBoost алгоритама, као различитих приступа истој идеји комбиновања једноставнијих модела. Циљ практичног дела је њихова имплементација и поређење на медицинским скуповима података.

Друго поглавље даје теоријски оквир boosting алгоритама. Детаљно је представљен AdaBoost: ажурирање тежина, грешка слабог класификатора, његов утицај у ансамблу и коначна предикција, уз нумеричке примере, предности и ограничења. Потом су обрађени Gradient Boosting и XGBoost: функције губитка, резидуали, формирање стабала и стопа учења, као и XGBoost унапређења – регуларизација, паралелна обрада, контрола раста стабала, рад са недостајућим вредностима и узорковање.

Треће поглавље обухвата имплементацију и поређење алгоритама. Први експеримент користи Heart Disease UCI скуп са 918 узорака и 11 атрибута. Приказани су припрема података, кодирање, изведени атрибути, подела података, оптимизација хиперпараметара и евалуација. За AdaBoost је примењен Grid Search, а XGBoost је оптимизован у две фазе. Алгоритми су затим испитани на комплекснијем скупу Indicators of Heart Disease из CDC BRFSS анкете за 2022. годину, са 445.132 записа и 40 атрибута, недостајућим вредностима и неуравнотеженим класама. Коришћен је стратификовани узорак од 50.000 инстанци и балансирана тачност као главна метрика.

У четвртом поглављу сумирани су резултати. На мањем и уређенијем скупу алгоритми постижу сличне резултате, док на већем и комплекснијем скупу предности XGBoost алгоритма постају уочљивије. Истакнут је и значај избора одговарајућих метрика за неуравнотежене медицинске податке.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Марије Драшковић бави се анализом утицаја карактеристика скупа података на перформансе алгоритама AdaBoost и XGBoost. Поређење је спроведено на два медицинска скупа различите величине и сложености, како би се испитало у којим условима долазе до изражаја предности појединих алгоритама.

На Heart Disease скупу оба алгоритма остварују веома сличне резултате. AdaBoost постиже тачност од 0,8966, док XGBoost у најбољој конфигурацији постиже 0,9076. Разлике у прецизности, одзиву и F1 мери су мале, што показује да на мањем и релативно уређеном скупу XGBoost не остварује велику предност.

На комплекснијем и изражено неуравнотеженом скупу разлика је знатно већа. AdaBoost остварује балансирану тачност од 0,6230, док XGBoost постиже 0,8027. Посебно је значајна разлика у одзиву за позитивну класу, који код AdaBoost износи 0,26, а код XGBoost 0,76. То показује да XGBoost много успешније препознаје ређу и практично важнију класу, иако при томе прави већи број лажно позитивних предикција.

Резултати показују да предности XGBoost алгоритма постају израженије са повећањем сложености и неуравнотежености скупа података, док AdaBoost остаје конкурентан на мањим и уређенијим скуповима. Основни резултати рада су: 1) систематичан приказ теоријских принципа AdaBoost, Gradient Boosting и XGBoost алгоритама; 2) имплементација и оптимизација AdaBoost и XGBoost класификатора у упоредивим експерименталним условима; 3) показано да на мањем и уређенијем скупу алгоритми постижу веома блиске резултате; 4) показано да на већем, неуравнотеженом скупу са недостајућим вредностима XGBoost остварује значајно вишу балансирану тачност и знатно већи одзив за позитивну класу; 5) показано да избор метрике има велики значај при тумачењу перформанси модела на неуравнотеженим подацима.

5. Закључак и предлог

Кандидат Марија Драшковић је у свом мастер раду успешно анализирила теоријске основе алгоритама адаптивног и градијентног појачања и практично испитала алгоритме AdaBoost и XGBoost на скуповима података различитих карактеристика. Сprovedена анализа показује да перформансе и релативне предности алгоритама не зависе искључиво од њихове унутрашње структуре, већ и од величине и сложености скупа података, присуства недостајућих вредности, степена неуравнотежености класа и избора метрике којом се модел вреднује.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме поступку као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Име Презиме прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 28.08.2026. године

Чланови комисије:

др Александра Крстић Ванредни професор
сагласан, 28.08.2026.

Наталија Ђорђевић Асистент
сагласан, 28.08.2026.