

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 23.06.2026 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Теодора Предојевић под насловом „Предвиђање премије ризика акција методама машинског учења". Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Теодора Предојевић је рођена 09.11.2001. године у Београду. Завршила је основну школу „Слободан Савковић" као вуковац. Уписала је Девету гимназију у Београду и коју језавршила са одличним успехом. Електротехнички факултет уписала је 2020. године. Дипломски рад одбранила је у септембру 2024. године са оценом 10. Дипломске академске –мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за сигнале и системе уписала је у октобру 2024. године.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидаткиња Теодора Предојевић је као припрему за израду мастер рада урадила истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирана су постојећа решења и проблеми у области мерења премије ризика акција, односно примене метода машинског учења у емпиријском вредновању финансијске имовине. Истраживањем области утврђено је да постоје следећа решења која се користе за предвиђање очекиваних приноса: линеарни факторски модели (CAPM, Fama–French модели са три и пет фактора), предиктивне регресије са макроекономским променљивима, регуларизоване линеарне регресије (elastic net), методе засноване на стаблима одлуке (random forest, gradient boosted regression trees) и неуронске мреже. Анализом решења утврђено је да методологија референтне студије Gu, Kelly и Xiu (2020) — поређење више метода машинског учења на истом панелу карактеристика фирми, уз строго хронолошку поделу узорка и годишње ре-оцењивање модела — представља перспективно решење, при чему је као отворено питање идентификована мера у којој ти налази опстају када се уместо комерцијалне базе података CRSP користе искључиво јавно доступни извори. Поред литературе, кандидаткиња се упознала са јавним изворима података (скуп карактеристика фирми аутора оригиналне студије, макроекономски предиктори Welch и Goyal (2008) и библиотека података Kenneth French) и са алатима за имплементацију у програмском језику Python (библиотеке polars, scikit-learn, LightGBM и PyTorch).

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 55 страна, са укупно 20 слика, 14 табела и 19 референци. Рад садржи увод, шест поглавља и закључак (укупно 8 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Дефинисан је проблем мерења премије ризика појединачне акције, циљеви истраживања и приказан је глобални ток решења.

У другом поглављу дата је теоријска основа рада. Описани су премија ризика и предвидљивост приноса, улога макроекономских предиктора и преглед литературе о примени машинског учења у емпиријском вредновању имовине.

У трећем поглављу детаљно је представљено пет примењених метода машинског учења: OLS-3, elastic net, random forest, gradient boosted regression trees и неуронска мрежа NN3. Описани су извори грешке предикције, робусна Хуберова функција губитка и поступак избора хиперпараметара.

Четврто поглавље детаљно описује податке. Представљена су три јавна извора података, поступак реконструкције зависне променљиве из карактеристике краткорочног моментума, и формирање предиктора рангирањем и импутацијом.

У оквиру петог поглавља дефинисани су подаци: узорак од 1957. до 2016. године и хронолошка подела на 18 година тренинга, 12 година валидације и 30 година теста. Дефинисане су метрике евалуације.

Шесто поглавље приказује резултате. Дата је тачност ван узорка по моделима и по подкуповима према тржишној капитализацији, статистичка поређења свих парова модела, важност променљивих по двома међусобно независним мерама, економска вредност децилних портфолио стратегија и шест провера робусности налаза.

У седмом поглављу дата је дискусија резултата: шта се мења преласком са комерцијалних на јавно доступне податке, зашто је главни извор разлика реконструисана зависна променљива, како се разилазе тачност нивоа и тачност рангирања прогноза и шта то значи за применљивост модела у пракси. Осмо поглавље је закључак.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Теодоре Предојевић бави се проблематиком предвиђања премије ризика акција методама машинског учења, а нарочито питањем у којој мери налази референтне студије Gu, Kelly и Xiu (2020) опстају када се комерцијална база података замени искључиво јавно доступним изворима. Овакав приступ, а самим тим и репликација изведена у оквиру овог рада, налази примену у квантитативном управљању портфолијем и управљању ризиком, где су поновљивост резултата и трошак приступа подацима од нарочитог интереса.

Методе машинског учења надмашују линеарни референтни модел: random forest постиже највиши месечни R^2 ван узорка од +0,40% (оригинални рад: +0,33%), OLS-3+H +0,21% (+0,16%), а elastic net +0,23% (+0,11%). Два модела значајно одступају од оригиналног рада — gradient boosting (+0,06% наспрам +0,34%) и неуронска мрежа NN3 (-0,01% наспрам +0,40%) — при чему су узроци одступања дијагностиковани и квалитативно различити: gradient boosting не успева да научи редослед акција унутар месеца, док NN3 рангира исправно, али промашује ниво просечног тржишног приноса.

Предиктивна предност претвара се у економску вредност: стратегија D10–D1 заснована на прогнозама мреже NN3 остварује годишњи Шарпов количник 1,55 уз једнаке и 0,86 уз тржишне пондере, са месечном алфом од +1,55% ($t = 4,8$) у односу на модел шест фактора, чиме је најбољи модел оригиналне студије потврђен, док редослед осталих модела није очуван.

Основни резултати рада су: 1) мерење колико се налаза оригиналне студије губи заменом комерцијалних података јавним; 2) разлагање R^2 ван узорка на компоненту нивоа и компоненту ранга, којим се објашњава разилажење између статистичке тачности и економске вредности прогноза; 3) протокол од три теста за верификацију реконструисане зависне променљиве, применљив у свакој студији без приступа комерцијалним базама података; 4) потпуно јавна и поновљива имплементација, која омогућава наставак рада на преосталим моделима оригиналне студије и на другим тржиштима.

5. Закључак и предлог

Кандидаткиња Теодора Предојевић је у свом мастер раду успешно решила проблем емпиријског вредновања финансијске имовине на искључиво јавно доступним подацима и развила систем који реконструише и верификује зависну променљиву, формира панел предиктора, тренира и валидира пет модела машинског учења и евалуира њихове прогнозе статистичким и економским мерама. Предложена побољшања могу значајно да унапреде могућности примене развијеног решења.

Кандидаткиња је исказала 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. Теодоре Предојевић прихвати као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 22.08.2026. године

Чланови комисије:

др Предраг Тадић Ванредни професор
сагласан, 22.08.2026.

Наталија Ђорђевић Асистент
сагласан, 22.08.2026.