

# КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 30.09.2025 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Матеја Тошић под насловом „Систем за персонализовану препоруку и аутоматску класификацију рецепата: What2Eat". Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

## ИЗВЕШТАЈ

### 1. Биографски подаци кандидата

Рођен сам 6. фебруара 2001. године у Пироту, Република Србија. Основно и средње образовање стичем у родном граду. По завршетку основне школе, уписујем Гимназију у Пироту, природно-математички смер, коју сам похађао у периоду од 2016. до 2020. године. Као ученик постигао сам изузетне резултате из области природних наука, а пре свега математике и физике. На крају школовања проглашен сам за најбољег ученика природно-математичког смера своје генерације. Средњошколско образовање завршио сам 2020. године одличним успехом и просечном оценом 5,0.

Исте године, уписао сам Електротехнички факултет Универзитета у Београду, смер рачунарска техника и информатика. Основне студије завршио сам 2024. године са просечном оценом 9,32. Током студија био сам активно укључен у академски живот факултета. Радио сам као демонстратор на више предмета, где сам помагао професорима у организацији наставе и оцењивању лабораторијских вежби. Као студент ментор, пружао сам подршку бруцошима на првим годинама студија.

Мастер студије уписујем одмах по завршетку основних, 2024. године, такође на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на смеру електротехника и рачунарство - модул, софтверско инжењерство.

За свој досадашњи академски рад, награђиван сам многим стипендијама. У школским годинама 2021/2022 и 2022/2023 награђен сам стипендијом Министарства просвете Републике Србије. У школској 2023/2024. добио сам престижну Доситејеву стипендију Фонда за младе таленте Републике Србије. Док на мастер академским студијама 2024/2025. добијам стипендију Министарства просвете за изузетно надарене студенте Републике Србије.

### 2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе у области препоручивачких система и примене машинског учења за класификацију података из гастрономије. Разматрана су постојећа решења препоручивача рецепата и персонализованих апликација за исхрану, као и алгоритми за класификацију текстуалних података, посебно Random Forest и логистичка регресија. Истраживањем је закључено да су потоњи погодни за класификацију недостајућих параметара рецепата (попут cuisine, meal type и diet), док систем за препоруку рецепата захтева комбинацију филтрирања заснованог на садржају и анализи понашања корисника.

### 3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 68 страна, с укупно 31 сликом, 1 табелом и 14 референци. Рад садржи увод, 5 поглавља и закључак (укупно 7 поглавља), списак коришћене литературе и прилоге.

Прво поглавље представља увод у коме су представљени мотивација, циљ и допринос рада, као и његова структура.

У другом поглављу дат је преглед доступне литературе и актуелних решења у области препоручивачких система и аутоматске класификације података. Посебно су анализирани радови из области препоруке рецепата и хибридних система, као и примена машинског учења на домен гастрономије.

Треће поглавље посвећено је прикупљању и обради података. Детаљно је представљен коришћени скуп података са платформе Kaggle, као и кораци његове припреме, чишћења и трансформације за потребе класификације и препоруке.

Четврто поглавље се бави аутоматском класификацијом рецепата. У њему су представљени хеуристички приступи класификације, те технике машинског учења које користе алгоритме попут Random Forest и логистичке регресије. Изложени су и резултати класификације параметара типа кухиње, дијете и типа obroka и упоређени су резултати хеуристичког приступа и приступа класификације помоћу техника машинског учења.

Пето поглавље приказује архитектуру и имплементацију апликације. Описана је употреба MongoDB базе података и структура колекција, као и организација слојева апликације. Описана је и бизнис логика апликације, док је посебан акценат дат модуларној организацији која јој омогућава проширивост.

У оквиру шестог поглавља описан је препоручивачки систем. Разрађена је логика различитог третирања корисника - госта, новог и активног регистрованог корисника, при чему је имплементиран хибридни систем препоруке. Ово поглавље представља централни део рада и ослонац за даља унапређења.

Седмо поглавље садржи закључак у коме су сумирани резултати рада, наведени изазови током реализације и дати предлози за будућа унапређења.

#### **4. Анализа са кључним резултатима**

Мастер рад дипл. инж. Матеје Тошића бави се проблематиком персонализованих система за препоруку у домену гастрономије, као и аутоматску класификацију рецепата у циљу попуњавања недостајућих метаподатака. Овај рад има значај у области развоја модерних веб апликација које комбинују базе података, машинско учење и прилагођену препоруку садржаја корисницима.

У оквиру аутоматске класификације рецепата, реализовано је поређење алгоритама Random Forest и логистичке регресије с ручно дефинисаним хеуристикама. Анализа је показала да технике машинског учења постижу боље резултате у предвиђању над категоријама cuisine и meal type у односу на хеуристичке методе, с тачношћу од 85,75% и 81,25%, респективно, док је код параметра diet боље перформансе (61,25%) дала хеуристика. Ови резултати потврђују да је за комплексне, нелинеарне проблеме погодније применити технике машинског учења, док за једноставније проблеме, дефинисане строгим правилима, адекватно решење може бити и дефинисање хеуристичких функција.

У делу посвећеном архитектури апликације, дефинисана је њена вишеслојна архитектура. Посебан допринос је интеграција модула substitution helper, који омогућава предлог замена за састојке и тиме повећава практичну примену система.

Најважнији резултат рада јесте имплементирани препоручивачки систем. Он је прилагођен различитим типовима корисника – гостима, новим и активним корисницима – и тиме омогућава персонализован приступ препоруци. Гости добијају опште популарне рецепте, нови корисници препоруке на основу одабраних дијететских преференција и личних података, док активни корисници добијају препоруке засноване на њиховој листи омиљених рецепата. Оваква подела обезбеђује флексибилност и постепено повећање квалитета препоруке у зависности од ангажованости корисника.

#### **5. Закључак и предлог**

Кандидат дипл. инж. Матеја Тошић је у свом мастер раду успешно решио проблем развоја система за персонализовану препоруку и аутоматску класификацију рецепата. У раду је представљена и имплементирана веб апликација „What2Eat“, која интегрише више компоненти – алгоритме машинског учења за класификацију рецепата, хеуристичке методе и модул за препоруке.

Кандидат је показао способност да комбинује различите технике: применио је Random Forest и логистичку регресију за предвиђање категорија, развио хеуристички систем за одређивање недостајућих метаподатака и реализовао модуле као што су претрага, фаворити и substitution helper. Посебан значај рада огледа се у имплементацији хибридног препоручивачког система који разликује госте, нове и активне кориснике, чиме се постиже прогресивно прилагођавање квалитета препорука.

Предложена решења имају широку примену – од побољшања корисничког искуства у веб апликацијама, до изградње напредних система препорука у другим доменима (нпр. е-трговина, здравство, образовање). Могућа даља унапређења подразумевају интеграцију напреднијих техника обраде природних језика, примену дубоких неуронских мрежа у препорукама и прилагођавање система већим скуповима података. Кандидат је исказао висок степен самосталности, систематичности и креативности у свом раду, као и способност да споји теоријска знања и практичну имплементацију у функционалну целину.

На основу изложеног, предлагемо Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Матеје Тошића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 02.10.2025. године

Чланови комисије:

---

др Милан Бјелица Редовни професор  
сагласан, 02.10.2025.

---

Адриан Милаковић Асистент  
сагласан, 02.10.2025.

---

др Мирјана Симић Пејовић Редовни  
професор  
сагласан, 02.10.2025.