

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 01.09.2026 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Симона Денић под насловом „Примена великих језичких модела и инжењеринга промптова у персонализацији учења математике у основним школама у Србији“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Симона Денић (удато Станковић), рођена је 1998. године у Ваљеву. Завршила је основну школу „Милан Муњас“ у Убу као носилац Вукове дипломе. Потом је уписала Гимназију „Бранислав Петронијевић“ у Убу, коју је такође завршила као носилац Вукове дипломе. Током школовања учествовала је на бројним окружним и републичким такмичењима, претежно из хемије. Била је и полазник семинара у Истраживачкој станици Петница.

Електротехнички факултет Универзитета у Београду и студијски програм Софтверско инжењерство, уписала је 2017. године. Дипломирала је 2021. године са просечном оценом 9,52, док је дипломски рад одбранила са оценом 10 на тему "Развој друштвене мреже за љубитеље музике" и под менторством доцента др Дражена Драшковића. Исте године уписала је мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду, на студијском програму Софтверско инжењерство. Све испите на мастер студијама предвиђене планом и програмом студија положила је са просечном оценом 9,20.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидаткиња Симона Денић је у свом студијском истраживачком раду обухватила детаљну анализу концепта персонализованог учења и могућности његове адаптације у оквиру основношколског образовања у Републици Србији, са посебним фокусом на предмет Математика за пети разред. Истраживање садржи преглед традиционалних метода система препоручивања (колаборативно филтрирање, препоручивање засновано на садржају, хибридни системи и системи засновани на знању), уз идентификацију њихових суштинских ограничења попут проблема хладног старта, скалабилности и недостатка педагошке оправданости при адаптацији садржаја.

У истраживачком делу рада заснован је хибридни модел персонализације учења који комбинује велике језичке моделе (Large Language Models, скр. LLMs), архитектуру генерисања проширеног дохватањем информација (Retrieval-Augmented Generation, скр. RAG) и технике инжењеринга упита (Prompt Engineering). Систем извора истине заснован је на званичним наставним материјалима (учбенику из математике) и исходима учења преузетим из званичног програма наставе и учења за пети разред. Додатно, модел обухвата таксономију когнитивних процеса према ревидираној Блумовој таксономији (памти, разуме, примењује, анализира, евалуира, креира).

Истраживање је обухватило пројектовање математичког модела за процену степена овладаности наставним исходима и нивоа сигурности те процене. Свакој интеракцији ученика (одговори у квизу, кораци у интерактивним и персонализованим лекцијама) додељена је одговарајућа тежина, уз имплементацију формуле са временским опадањем значаја старијих интеракција (подешеног полувремена од 30 дана). Сигурност процене рачуна се на основу укупне тежине, разноврсности извора интеракција и времена протеклог од последње активности (уз полувреме опадања сигурности од 60 дана и праг засићења).

Истраживањем су дефинисани и развијени специјализовани шаблони упита за различите наставне функционалности (интерактивне лекције, персонализоване лекције, квизове знања, подсетнике и четбот разговорни интерфејс). Сprovedено је контролисано емпиријско тестирање и вредновање предложеног приступа кроз карактеристичне наставне сценарије и профиле ученика са различитим предзнањем, интересовањима и потребама за подршком.

3. Опис мастер рада

Мастер рад припада области софтверског инжењерства и подобластима примене вештачке интелигенције, обраде природних језика и образовних технологија. Предмет рада представља пројектовање и развој прототипа софтверског система за персонализовано учење математике у основним школама у Србији применом великих језичких модела, RAG архитектуре и инжењеринга упита.

Рад има 85 страна, са укупно 50 слика, 4 табеле и 24 референце у листи литературе. Мастер рад након насловне стране и садржаја садржи шест (6) поглавља, листу коришћене литературе, списак скраћеница, списак слика и списак табела.

Увод рада посвећен је описивању проблема образовања, значају персонализације и могућностима које пружају савремени велики језички модели и RAG архитектура у овој области. У другом поглављу (Преглед литературе) дато је детаљно поређење традиционалних и модерних система препоручивања, анализирана су њихова ограничења и описана примена LLM и RAG приступа у образовању. У трећем поглављу (Методологија истраживања) описан је циљ и обим рада, поступак развоја прототипа, извори података, као и детаљан математички модел персонализације учења са формулама за процену овладаности исходима и сигурности. У четвртном поглављу (Пројектовање и имплементација система) детаљно су приказане коришћене технологије (React, TypeScript, Python, FastAPI, PostgreSQL, pgvector), архитектура система, функције корисничких улога (Гост, Наставник, Ученик), интеграција са LLM сервисима (Google Gemini, OpenAI), организација промптова, RAG приступ и снимци екрана рада система. У петом поглављу (Резултати и дискусија) приказани су и дискутовани резултати евалуације кроз конкретне сценарије за различите профиле ученика, анализирана су уочена ограничења система и дати правци даљег развоја. У шестом поглављу (Закључак) сумирани су главни доприноси рада и потврђена је могућност практичне примене предложеног решења.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад кандидаткиње Симоне Денић бави се развојем интерактивног веб система за персонализовано учење математике, који аутоматски прилагођава наставни садржај профилима ученика, његовим интересовањима, тренутном нивоу знања и уоченим грешкама, уз стриктно ограничавање генеративног садржаја на званични наставни програм.

Главни доприноси рада су:

- 1) Формулисање и имплементација математичког модела персонализације за засновану процену овладаности наставним исходима уз рачунање сигурности процене, временско опадање значаја старијих интеракција и вредновање различитих врста активности.
- 2) Пројектовање и реализација RAG слоја унутар PostgreSQL базе коришћењем pgvector проширења и HNSW индекса за брзу семантичку претрагу фрагмената наставног материјала подељених према насловима и поднасловима.
- 3) Развој динамичке компоненте за изградњу упита (PromptBuilder) и верзионисаног система шаблона упита који раздваја системска правила од корисничког контекста и обезбеђује валидацију JSON формата преко Pydantic модела.
- 4) Имплементација визуелизације геометријских задатака на клијентској страни путем динамичког формирања SVG приказа на основу математичких координата које генеративно саставља језички модел.
- 5) Реализација комплетног веб система са засебним функционалностима за наставнике (управљање лекцијама, исходима и профилима) и ученике (интерактивне лекције, персонализоване лекције, квизови са AI оцењивањем, подсетници и контекстуални четбот).

5. Закључак и предлог

Кандидаткиња Симона Денић је у истраживању и практичној реализацији овог мастер рада успешно демонстрирала могућности и методологију интеграције вештачке интелигенције, великих језичких модела и RAG архитектуре у савремене образовне софтверске системе. При реализацији овог комплексног пројекта, колегиница Денић је показала висок степен самосталности, систематичности и стручности у домену софтверског инжењерства, обраде природних језика и образовања подржаног рачунарима, те је у потпуности одговорила свим постављеним задацима.

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 великих језичких модела и инжењеринга промптова у персонализацији учења математике у основним школама у Србији“, кандидаткиње Симоне Денић, дипл. инж. софтвера, прихвати као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 11.09.2026. године

Чланови комисије:

др Дражен Драшковић Ванредни професор
сагласан, 11.09.2026.

др Јелица Цинцовић Доцент
сагласан, 11.09.2026.