

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 04.06.2024 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Маша Хаџи-Николић под насловом „Примена алгоритама машинског учења за генерисање и прилагођавање питања корисницима у дигиталном уџбенику за математику“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Маша Хаџи-Николић је рођена 13.9.1999. године у Београду. Трећу београдску гимназију је завршила у Београду као носилац Вукове дипломе. Електротехнички факултет у Београду уписала је 2018. године, на студијском програму Софтверско инжењерство, где је дипломирала у септембру 2022. године са просечном оценом на испитима 8,69 и оценом 10 на дипломском раду. Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду, на модулу за Софтверско инжењерство уписала је у октобру 2022. године. Поред мастер студија на Универзитету у Београду, завршила је са успехом и мастер академске студије из области Вештачке интелигенције, у септембру 2024. године, на Универзитету Grenoble Alpes, у Француској.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидаткиња Маша Хаџи-Николић је као припрему за израду мастер рада спровела истраживање из области вештачке интелигенције и њене примене у образовању, са посебним фокусом на велике језичке моделе (енгл. Large Language Models, скр. LLM) и технике финог подешавања (fine-tuning) за креирање образовног садржаја. Анализирана су постојећа решења која користе генеративне моделе за аутоматско генерисање питања, задатака и тестова, као и проблеми који се јављају при прилагођавању ових модела конкретном наставном плану и језику.

У оквиру истраживања имплементирано је и практично решење засновано на моделу LLaMA3, које омогућава генерисање питања са кратким одговором и питања са више понуђених одговора на основу садржаја школског уџбеника које је спроведено техником финог подешавања.

Такође, урађена је и евалуација решења кроз поређење резултата два модела: LLaMA3 и DeepSeek-Math у погледу тачности, јасноће и релевантности генерисаних задатака. Истраживањем је утврђено да су приступи који комбинују фино подешавање и специјализоване скупове података из уџбеника најефикаснији за добијање висококвалитетних задатака.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 47 страна, са укупно 12 слика, три табеле и 43 референци. Мастер рад садржи уводно поглавље, опис великих језичких модела и техника прилагођавања, анализу постојећих истраживања, опис скупа података и њихову припрему, опис коришћених модела и инфраструктуре, резултате експеримента са дискусијом, као и закључано поглавље.

У првом поглављу представљен је увод у тему рада, као и значај примене генеративне вештачке интелигенције у образовном контексту. Дефинисани су циљеви рада и развој модела који може аутоматски да генерише задатке из математике засноване на садржају уџбеника.

Друго поглавље детаљније описује велике језичке моделе, њихову структуру и примену. Такође, описани су и тренутно најпознатији и најкоришћенији модели као и опис њихових главних карактеристика и поређење споменутих модела.

У трећем поглављу је дат кратак опис неколико повезаних радова који се баве употребом великих језичких модела за креирање питања у образовању за различите области, а на крају је дата и табела која приказује анализу и поређење модела и техника који су коришћени у оквиру радова.

Четврто поглавље обухвата детаљни опис идеје истраживања, коришћене моделе и параметре као и приступ финог подешавања који је употребљен за модул генерисања питања.

У петом поглављу је било више речи о коришћеним подацима, њиховој структури и подели и начину на

који су подаци припремљени. Такође, приложено је и неколико примера података који су коришћени током истраживања.

Шесто поглавље приказује резултате добијене током истраживања и анализу квалитета генерисаних задатака. Дата је упоредна анализа између основног и финоподешеног модела. Представљена су ограничења и могућности за унапређење. Такође, дато је и поређење одговора добијених употребом два различита језичка модела.

Седмо поглавље је закључак у коме су сумирани резултати, описан значај рада за аутоматизацију образовног процеса и предложени правци даљег истраживања.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Маше Хаџи-Николић се бави се проблемом прилагођавања великих језичких модела за специфичне наставне домене, са фокусом на генерисање задатака из математике на српском језику. Рад показује како се уз примену технике финог подешавања и пажљиво припремљеног скупа података може добити модел који ствара садржај у складу са наставним планом и програмом.

Кључни резултати рада показују да се техником финог подешавања модел значајно показује боље резултате у односу на основни модел у погледу прецизности и разумевању наставног плана. Такође, показан је и значај добро припремљеног скупа података који је припремљен за дати проблем и који омогућава генерисање задатака различитих тежина и нивоа питања.

Основни доприноси рада су развој методологије за припрему података и финог подешавања језичких модела у области образовања, дефинисање евалуационих критеријума за генерисање едукативног садржаја и дефинисање основа за даљи развој система који користи велике језичке моделе да побољша квалитет наставе.

5. Закључак и предлог

Кандидаткиња Маша Хади-Николић је у свом мастер раду успешно решила проблем прилагођавања великих језичких модела за креирање наставног материјала из математике. Развијен је модел који је техником финог подешавања научен да генерише задатке различитих тежина и типова, питања са једноставним одговорима или питања са понуђеним одговорима за три нивоа тежина.

Резултати рада показују да је техника финог подешавања значајно побољшала разумевање математичких појмова и квалитет генерисаних задатака у односу на основни модел и да је добра припрема података значајна за резултате модела поготово за питања на мање заступљеним језицима као што је српски. Предложена побољшања, као што је унапређење скупа података, испробавање напредних модела или детаљнија контрола погрешних понуђених одговора, могу додатно да унапреде примену овог система у реалним образовним окружењима.

Комисија предлаже Комисији за студије другог степена Електротехничког факултета у Београду да предложени мастер рад дипл. софт. инж. Маше Хади-Николић прихвати као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 19.10.2025. године

Чланови комисије:

др Дражен Драшковић Ванредни професор
сагласан, 19.10.2025.

др Марија Пунт Ванредни професор
сагласан, 19.10.2025.