

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 07.10.2025 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Вељко Милојевић под насловом „Фино подешавање великих језичких модела методама учења подстицањем“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Вељко Милојевић је рођен 27.10.2000. године у Крушевцу. Завршио је основну школу „Нада Поповић“ у Крушевцу. Уписао је Гимназију у Крушевцу, коју је завршио као носилац дипломе „Вук Караџић“. Током школовања освојио је више награда на државним такмичењима из физике. Електротехнички факултет у Београду уписао је 2019. године. Дипломирао је на одсеку за Сигнале и системе 2023. године са просечном оценом 9,65. Дипломски рад одбранио је у септембру 2023. године са оценом 10. Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за сигнале и системе уписао је у октобру 2023. године. Положио је све испите са просечном оценом 9,6.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Вељко Милојевић је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област великих језичких модела (Large Language Models, LLM). Посебан акценат стављен је на анализу учења трансфером и метода заснованих на учењу подстицањем. Конкретно, анализирани су алгоритам надгледаног финог подешавања (Supervised Fine-Tuning, SFT), алгоритам учења подстицањем из повратне информације човека (Reinforcement Learning from Human Feedback, RLHF) и алгоритам оптимизације политике у односу на групу (Group Relative Policy Optimization, GRPO). Такође, кандидат је проучио савремене приступе параметарски ефикасног финог подешавања (Parameter-Efficient Fine-Tuning, PEFT), попут методе адаптације ниског ранга (Low-Rank Adaptation, LoRA) и квантизоване верзије овог алгоритма QLoRA, који омогућавају прилагођавање великих модела уз знатно мање хардверске ресурсе.

На основу спроведеног истраживања, кандидат је дефинисао јасан експериментални оквир за примену SFT и GRPO метода над моделима Gemma 3 270M и Gemma 3 1B, чиме је постављен темељ за практични део мастер рада.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 63 стране, са укупно 23 слике, 9 табела и 29 референци. Рад садржи увод, 4 поглавља и закључак (укупно 6 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље описује предмет и циљ рада, као и мотивација за избор теме. Истакнут је значај финог подешавања за њихову примену у специфичним задацима.

Друго поглавље садржи теоријске основе и историјски развој области. Приказана је еволуција обраде природних језика од статистичких модела и рекурентних неуралних мрежа до трансформер архитектуре. Детаљно је описана структура трансформера, механизам пажње, токенизација и процес обучавања.

Треће поглавље посвећено је прегледу доступне литературе у области финог подешавања великих језичких модела. Објашњене су методе SFT и RLHF, уз њихову улогу у побољшању разумевања, тачности и прилагођавања модела људским преференцама. Акценат је на GRPO алгоритму, који представља поједностављену и ефикаснију верзију RLHF методе.

Четврто поглавље бави експерименталном поставком. Описани су коришћени модели (Gemma 3 270M и Gemma 3 1B), скуп података GSM8K, као и приступи фином подешавању применом техника SFT и GRPO. Наведено је коришћено окружење (Google Colab) и коришћене библиотеке (Transformers, TRL, PyTorch, Unsloth), уз објашњење избора хиперпараметара и поступка обучавања.

Пето поглавље садржи приказ резултата и њихову анализу. Представљене су метрике успешности, графички прикази конвергенције током обучавања и поређење модела по величини и примењеној методи финог подешавања. Истакнуто је да GRPO метода постиже боље резултате у задацима који захтевају логичко и математичко резонување, док SFT обезбеђује већу стабилност и конзистентност резултата.

Шесто поглавље је закључак у коме су сумирани резултати рада и предложени правци даљег рада. Посебно

је наглашен значај комбинације SFT и GRPO алгорита као перспективног приступа у унапређењу способности великих језичких модела за задатке који захтевају сложено резонување.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Вељка Милојевића се бави проблематиком финог подешавања великих језичких модела, са посебним освртом на методе учења подстицањем. У оквиру експерименталног дела рада применио две технике финог подешавања SFT и GRPO на два модела из породице Gemma 3 модела, различитих величина: Gemma 3 270M и Gemma 3 1B. Као скуп података коришћен је GSM8K, који садржи текстуалне задатке из математике за основну школу.

Основни резултати рада су: 1) надгледано фино подешавање обезбеђује стабилан процес учења и конзистентност у форматирању одговора модела; 2) алгорита оптимизације политике у односу на групу значајно доприноси побољшању семантичке прецизности у задацима који захтевају сложено логичко и математичко резонување; 3) примена комбинованог приступа (SFT+GRPO) која спаја предности оба метода, односно брзину конвергенције и семантичке тачности одговора.

5. Закључак и предлог

Кандидат Вељко Милојевић је у свом мастер раду самостално и успешно спровео истраживање и имплементацију у области финог подешавања великих језичких модела применом метода учења подстицањем. Приказани резултати имају значајну импликацију на даљи развој техника које унапређују разумевање, логичко резонување и поузданост великих језичких модела, посебно у задацима који захтевају више корака у процесу решавања и аналитичко закључивање.

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. Вељка Милојевића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 16.10.2025. године

Чланови комисије:

др Предраг Тадић Ванредни професор
сагласан, 16.10.2025.

Марија Новичић Асистент
сагласан, 16.10.2025.