

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. Ђорђе Попара под насловом „Примена вештачке интелигенције за препознавање и означавање говора мржње на интернету“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Ђорђе Попара је рођен 06.05.2000. године у Ваљеву. Основну школу "Владика Николај Велимировић" и Ваљевску гимназију је завршио у Ваљеву са одличним успехом. Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписао је 2019. године, на студијском програму Софтверско инжењерство. Дипломирао је са просечном оценом на испитима 8,46, а дипломски рад на тему „Анализа могућности примене SolidJS технологије“, под менторством др Бошка Николића, одбранио је у септембру 2023. године са оценом 10. Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду, започео је октобра 2023. на модулу за Софтверско инжењерство. Положио је све испите са просечном оценом 9,20.

На почетку основних академских студија запослио се у компанији "CRE8META" као графички и веб дизајнер, док након завршетка истих прелази на позицију софтверског инжењера. У том периоду стиче велико искуство из области дизајна и развоја веб апликација кроз вишегодишњу сарадњу са компанијама "Littlebit Technology AG", "Aventit AG", "Joule Performance" и другим.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Ђорђе Попара је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област примене вештачке интелигенције за препознавање говора мржње на интернету на српском језику. Конкретно, анализирана су постојећа решења и проблеми у области препознавања говора мржње на интернету, као и литература везана за истраживање и дефинисање проблема говора мржње. Истраживањем је утврђено да тренутно не постоји веб-екстензија која говор мржње на српском језику препознаје помоћу вештачке интелигенције. Током анализе постојећих решења и научних радова који се баве препознавањем говора мржње како на српском тако на страним језицима истражене су различите групе модела вештачке интелигенције. Показало се да модели Transformer архитектуре дају боље резултате од модела заснованих на архитектурама конволуционих и рекурентних неуралних мрежа, као и класичних модела попут логистичке регресије, наивног Бајесовог класификатора и других. На основу претходног истраживања усвојене су методологије и систем по ком ће се изабрани модели обучавати, валидирати и тестирати у сврху бирања оптималног модела који се користи у изради веб-екстензије. Анализом решења утврђено је да модел Transformer архитектуре BCMS BERTiс даје најбоље резултате. Предложено решење за превенцију говора мржње у виду веб-екстензије приликом отварања веб-странице скенира садржај исте и помоћу оптималног модела вештачке интелигенције препознаје и цензурише говор мржње. Корисник има могућност да открије цензурисан текст. Решењем приказаном у овом мастер раду поставља се основ за даље истраживање проблема којим се рад бави, као и начин за смањење утицаја говора мржње.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 118 страна, од чега прилог обухвата 25 страна, са укупно 65 слика, 37 табела и 40 референци. Рад садржи увод, 5 поглавља и закључак (укупно 7 поглавља) и списак коришћене литературе. Предговор – етичка изјава, захвалница и садржај наведени су пре уводног поглавља.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Представљени су проблем препознавања говора мржње на интернету, постојећа решења, као и предложено решење.

У другом поглављу је дат детаљан опис проблема, термина и методологија које ће се појављивати у раду. Такође ово поглавље обухвата анализу постојећих научних радова и решења.

У трећем поглављу пролази се кроз процес прикупљања и процесуирања података као и кроз процес анализе оформљеног скупа података са акцентом на проучавање говора мржње.

Четврто поглавље говори о обучавању и евалуацији одабраних модела вештачке интелигенције уз анализу резултата тестирања модела са акцентом на оптималан модел, као и технологијама коришћеним у том процесу.

Пето поглавље пролази кроз захтеве за реализацију веб-екстензије SAVA у технологији JavaScript, изглед веб-екстензије, њену реализацију уз потребна објашњења, процену квалитета саме реализације.

У оквиру шестог поглавља анализирају се проблеми са којима се истраживачи ове теме могу сусрести, као и могућа решења за исте.

Седмо поглавље је закључак у оквиру кога је описан значај описаног решења и могућа даља унапређења. Резимирано је постигнуто у оквиру мастер рада, допринос мастер рада и виђење теме о којој мастер рад говори од стране аутора.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Ђорђе Попара се бави проблематиком препознавања говора мржње на интернету помоћу вештачке интелигенције и цензурисања истог. Решењем приказаним у раду на ефикасан начин се цензуришу различити облици говора мржње на српском на интернету, пре него што их корисници виде. Основа веб-екстензије, модел вештачке интелигенције за препознавање говора мржње изабран је након обучавања и тестирања више модела на прикупљеним подацима на српском језику. Прикупљањем и аотирањем података као и поређењем перформанси више модела у сврху избора оптималног дат је допринос и у научном пољу.

Захваљујући овом приступу, коришћењем веб-екстензије омогућава се цензура говора мржње приликом отварања веб-странице, тако да га корисник не може видети чиме се и смањује утицај говора мржње на интернету. Корисницима се такође омогућава да уклоне цензуру и виде оригинални садржај цензурисаног текста.

Основни доприноси рада су: 1) приказ и методологија обучавања и тестирања модела вештачке интелигенције за препознавање говора мржње на интернету, као и анализа постојећих решења на исту тему; 2) примена веб-екстензије за препознавања и цензурисање говора мржње посредством претходно поменутог модела вештачке интелигенције; 3) могућност наставка рада на унапређењу моделе вештачке интелигенције за препознавање говора мржње, као и на развоју додатних функционалности веб-екстензије.

5. Закључак и предлог

Кандидат Ђорђе Попара је у свом мастер раду успешно решио проблем препознавања и обележавања говора мржње на интернету на српском језику и развио систем који успешно препознаје и цензурише говор мржње. Предложено решење може значајно да смањи утицај говора мржње на интернету и учини коришћење истог безбеднијим. Поред практичног доприноса решења, посебан допринос овог рада огледа се у научној примени истог као основе за даља истраживања на ову тему.

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. Ђорђа Попаре прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 18.10.2025. године

Чланови комисије:

др Владимир Јоцовић Доцент
сагласан, 17.10.2025.

др Урош Раденковић Доцент
сагласан, 18.10.2025.

Марко Мићовић Асистент
сагласан, 17.10.2025.