

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 28.07.2026 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Златко Голубовић под насловом „Анализа сентимента заснована на аспектима у рецензијама мобилних телефона на српском језику“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Златко Голубовић је рођен 2002. године у Крагујевцу. Завршио је специјално математичко одељење при Првој крагујевачкој гимназији, као носилац Вукове дипломе и ђак генерације. Током школовања такмичио се из математике, физике и информатике, остваривши бројне резултате на државном нивоу. Истичу се награде на Српској физичкој олимпијади, Српској информатичкој олимпијади, а поготово сребрна медаља на 1. Балканској физичкој олимпијади. Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписао је 2021. године. Дипломирао је као најбољи студент на студијском програму Софтверско инжењерство 2025. године са просечном оценом 10,0. Дипломски рад одбранио је у октобру 2025. године са оценом 10 под менторством др Дражена Драшковића. Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду, на модулу Софтверско инжењерство уписао је у новембру 2025. године. Положио је све испите предвиђене планом и програмом студија са просечном оценом 10,0.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Златко Голубовић је, као припрему за израду мастер рада, спровео истраживање релевантне литературе из области обраде природног језика, са посебним освртом на анализу сентимента засновану на аспектима (скр. ABSA). Анализирани су постојећи приступи детекције аспеката и класификације сентимента засновани на класичним методама машинског учења, као и савремени приступи засновани на трансформерским архитектурама, посебно BERT моделима и њиховим варијантама прилагођеним вишејезичном контексту (XLM-RoBERTa) и српском језичком простору (BERTić).

Посебна пажња била је посвећена прегледу међународних бенчмарк такмичења и стандардизованих скупова података из ове области (SemEval-2014 Task 4, SemEval-2015 Task 12, SemEval-2016 Task 5), као и истраживањима посвећеним развоју ABSA метода, специфичностима корисничког садржаја и контроли квалитета анотација (Ху и Лиу, 2004; Попеску и Ециони, 2005; Сан и сар., 2019; Хуа и сар., 2024; Донхаузер и сар., 2026).

Истраживањем области утврђено је да не постоји стандардизован аотирани скуп података за српски језик који омогућава грануларну анализу сентимента на нивоу аспеката у домену техничких уређаја, те је искоришћен скуп података креиран прикупљањем рецензија мобилних телефона са портала MobilniSvet. Тај корпус је уједно и проширен за потребе овог рада.

Анализом решења утврђено је да претходно обучени трансформерски модели, посебно монојезични модел BERTić, представљају најперспективнији приступ за решавање ABSA подзadataка на српском језику, остварујући знатно боље резултате у поређењу са традиционалним статистичким моделима и вишејезичним архитектурама.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 91 страну од чега прилог обухвата 11 страна, са укупно 20 слика, 36 табела и 25 референци. Рад садржи 6 поглавља и списак коришћене литературе, скраћеница, слика и табела. Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет, мотив и циљеви рада.

У другом поглављу је дат детаљан теоријски оквир и системски преглед литературе из области анализе сентимента засноване на аспектима. Анализирана је еволуција приступа од традиционалних и контекстних векторских репрезентација све до савремених трансформерских архитектура (BERT, XLM-RoBERTa, BERTić), као и међународна SemEval такмичења, бенчмарк скупови и питања квалитета анотација.

У трећем поглављу су детаљно описани процес прикупљања корисничких рецензија мобилних телефона са портала MobilniSvet, методологија анотације и поступак мануелног проширења корпуса уз контролу квалитета. Изнета је свеобухватна статистичка и експлоративна анализа проширеног корпуса по брендovima, аспектним категоријама, поларитетима сентимента, временским трендовима и токенизаторима.

Четврто поглавље детаљно описује експериментални оквир, формулацију свих дефинисаних ABSA података (ATE, ASC, AESC, ACD и ACSA) и софтверско-хардверско окружење. Представљена је имплементација и квантитативни резултати евалуације основних модела заснованих на класичном машинском учењу (LC-CRF, SVM, логистичка регресија), као и напредних енкодерских трансформерских модела (BERTiћ и XLM-RoBERTa) кроз двофазне и вишеглавне архитектуре.

У оквиру петог поглавља је спроведена детаљна компаративна анализа и критички преглед остварених резултата свих имплементираних модела. Истакнута је супериорност монојезичног предтренирања над вишејезичним моделима, анализирани су разлике између двофазних и вишеглавних приступа, као и утицај стратегија за сузбијање класне неуравнотежености на коначне метрике.

Шесто поглавље је закључак у оквиру кога су резимирани главни научни и практични доприноси истраживања.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. софтвера Златка Голубовића се бави проблематиком обраде природног језика, а нарочито анализом сентимента заснованом на аспектима у рецензијама мобилних телефона на српском језику. Овакви системи, а самим тим и модели развијени у оквиру овог рада, налазе примену у аутоматизованој анализи корисничког искуства, системима за електронску трговину и пословну аналитику, где су грануларно разумевање ставова потрошача и оцена појединачних карактеристика уређаја од нарочитог интереса.

Модели су развијени и евалуирани над мануелно анотираним и проширеним доменским корпусом корисничких рецензија. Након фазе финог подешавања и обимног експерименталног тестирања, спроведена је практична провера свих теоријски представљених предности савремених трансформерских архитектура (посебно монојезичног модела BERTiћ) у односу на традиционалне статистичке класификаторе и вишејезичне моделе.

Основни резултати рада су:

- 1) анализа и проширење стандардизованог доменског корпуса на српском језику са преко 7.000 релевантних коментара и више од 18.000 анотираних аспеката;
- 2) систематизација, имплементација и детаљна компаративна евалуација традиционалних и трансформерских модела (двофазних и вишеглавних) за све дефинисане ABSA податаке;
- 3) постављање методолошке и софтверске основе за развој практичних аналитичких система за праћење корисничког задовољства и наставак истраживања у овој области.

5. Закључак и предлог

Кандидат Златко Голубовић је у свом мастер раду успешно решио проблем анализе сентимента засноване на аспектима у корисничким рецензијама на српском језику и развио систем који успешно детектује аспектне изразе и категорије, као и поларитет сентимента исказан у коментарима. Предложена побољшања и смернице за даљи развој могу значајно да унапреде могућности примене развијених модела у реалним системима за анализу корисничког задовољства.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у свом 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. софтвера Златка Голубовића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 21.09.2026. године

Чланови комисије:

др Дражен Драшковић Ванредни професор
сагласан, 21.09.2026.

Матија Додовић Асистент
сагласан, 21.09.2026.

Јанко Туфегџић Асистент
сагласан, 21.09.2026.