

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. Лука Булат под насловом „Платформа за аутоматизовано креирање скупова медицинских података“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Лука Булат је рођен 17.09.2002. године у Београду. Завршио је основну школу „Војвода Радомир Путник“ у Београду. Уписао је Трећу београдску гимназију, коју је завршио са одличним успехом. Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписао је 2021. године. Дипломирао је у року, 16. октобра 2025. године, на Одсеку за сигнале и системе, са просечном оценом 8,22. Дипломске академске, мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за сигнале и системе, уписао је у новембру 2025. године. Паралелно са студијама бави се предузетништвом, суоснивач је софтверске агенције Apparo, а од 2025. године оснивач и извршни директор стартапа GetData.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Лука Булат је као припрему за израду мастер рада спровео истраживање релевантне литературе из области припреме медицинских података, који укључују стандарде и формате података, начин њиховог чувања у здравственој установи, као и поступке структурирања, деидентификације и контроле квалитета. Посебна пажња је посвећена анализи већ постојећих платформи за формирање медицинских скупова података. Анализом литературе уочено је да припрема једног скупа може трајати месецима, да се у великој мери обавља ручно и да се поступак често не може поновити на исти начин. Такође, постојећи скупови података могу садржати грешке у ознакама, непотпуне информације о пореклу података и недовољно стандардизовану документацију. На основу спроведеног истраживања дефинисан је циљ мастер рада, који обухвата развој платформе за аутоматизовано креирање деидентификованих скупова медицинских података из неструктурираних датотека различитог формата и порекла. Циљ је да се поступак од сирових датотека до употребљивог и документованог скупа података формализује и аутоматизује до нивоа који омогућава његову реализацију у оквиру здравствене установе. Додатно, рад обухвата експерименталну проверу модула за аутоматску класификацију садржаја медицинских слика, који служи за одређивање модалитета и анатомске регије у случајевима када метаподаци нису доступни или нису поуздани.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 93 стране, са укупно 23 слике, 29 табела и 103 референце. Рад садржи увод, 5 поглавља и закључак, списак коришћене литературе, списак скраћеница, списак слика, и списак табела. У уводном поглављу описани су предмет, мотивација и циљ рада. Представљен је проблем неуређености медицинских података и њиховог претварања у употребљиве скупове података погодне за обучавање и тестирање различитих алгоритама машинског учења. Друго поглавље описује изворе података у установи, стандарде и формате, као и постојећа решења и радове о класификацији модалитета и анатомске регије. Треће поглавље даје теоријску основу примењених метода, укључујући конволуционе неуралне мреже, трансфер знања и хијерархијску класификацију. У четвртном поглављу су представљени захтеви које платформа треба да испуни, описана је њена архитектура и размотрен је поступак деидентификације медицинских података. У петом поглављу су описане методе за пилот реализацију класификатора садржаја медицинске слике, укључујући опис базе података, предобраду, коришћене архитектуре и поставку експеримента. У шестом поглављу су дати резултати пилот реализације, укључујући класификацију модалитета и анатомске регије, поређење хијерархијског и равног приступа, ефикасност коришћења података и анализу поузданости класификације. Седмо поглавље представља закључак рада, у оквиру кога су сумирани остварени резултати и сагледан значај развоја платформе за аутоматизовано креирање скупова медицинских података која се цела извршава унутар здравствене установе. Размотрена су ограничења развијеног система и предложени су правци даљег истраживања.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Луке Булата посвећен је пројектовању платформе за аутоматизовано креирање скупова медицинских података која се цела извршава унутар здравствене установе. Платформа као улаз прихвата неструктуриране датотеке различитих формата и порекла, а као излаз формира деидентификован скуп података у складу са формалним захтевом истраживача, уз пратећу документацију и запис о пореклу. Архитектура платформе дефинисана је на основу захтева из литературе и важећих прописа и разрађена до нивоа појединачних модула, формата захтева, модела каталога, повезивања података на нивоу пацијента, деидентификације и контроле квалитета. У оквиру рада реализован је и експериментално испитан класификатор садржаја медицинских слика организован као каскада од два степена. У првом степену одређује се модалитет медицинске слике, док се у другом степену за ултразвучне снимке одређује анатомска регија. Пилот реализација испитана је кроз шест експеримената на скупу од 12.000 слика из дванаест јавних извора. Најбоља каскада, заснована на предтренираном моделу EfficientNet-B0, остварила је балансирану тачност 0,9956, док је TinyCNN остварила 0,9794. Резултати су показали и да се класификација може ефикасно извршавати на процесору, са латенцијом од око 80 ms за најзахтевнију и око 4 ms за најједноставнију конфигурацију.

Основни резултати рада су: 1) развој архитектуре платформе за аутоматизовано креирање деидентификованих скупова медицинских података, 2) пилот реализација и експериментална анализа класификатора садржаја медицинских слика и 3) дефинисање практичних препорука за избор архитектуре, потребан број означених примера и праг одбацивања непоузданих класификација.

5. Закључак и предлог

Кандидат Лука Булат је у свом мастер раду представио платформу за аутоматизовано креирање скупова медицинских података која се цела извршава унутар здравствене установе. У оквиру рада дефинисана је архитектура платформе за структурирање, повезивање и деидентификацију медицинских података и формирање скупова према захтеву истраживача. Додатно, реализован је и експериментално испитан класификатор садржаја медицинских слика. 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. Луке Булата прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 11.09.2026. године

Чланови комисије:

др Марија Новичић Доцент
сагласан, 11.09.2026.

Наталија Ђорђевић Асистент
сагласан, 11.09.2026.