

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 26.08.2025 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Лазар Стевановић под насловом „Примена дубоких неуралних мрежа у детекцији и класификацији тумора дојке“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Лазар Стевановић је рођен 30.04.1998. године у Ужицу. Завршио је основну школу „Миодраг Миловановић Луне“ у Луновом Селу, Ужице као вуковац. Уписао је Гимназију „Свети Сава“ у Пожеги коју је завршио као вуковац и ђак генерације. Током школовања учествовао је свих 7 пута на државном такмичењу из математике, освојио једном прву и три пута другу награду. Три пута је био учесник државног такмичења из историје, једном из географије и једном из руског језика где је заузео треће место. Електротехнички факултет уписао је 2017. године. Уписао је 2018. године одсек Рачунарска техника и информатика, дао је услов за трећу годину али је одлучио да се пребаци 2019. године на одсек Сигнали и системи. Дипломирао је 2023. године са просечном оценом 7.71. Дипломски рад одбранио је у септембру 2023. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер 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 9.8.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Лазар Стевановић је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема рада. Анализирана су постојећа решења и методе за детекцију и класификацију тумора дојке и предобраде слике као и недостаци истих. Истраживањем области утврђено је да постоје различите методе за детекцију и класификацију тумора дојке које дају различиту тачност и време тренирања, али да за овако малу базу података која садржи 800 рендгенских снимака не може да се добије тачност која је већа од 89 %. Увођење метода предобраде слике нису повећале тачност али се оставиле простора да се у будућности испробају неке друге методе.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 79 страница, са укупно 48 слика и 37 референци. Рад садржи увод, 4 поглавља, закључак и списак коришћене литературе (укупно 7 поглавља).

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет, мотивација и циљ рада. Такође, дат је преглед структуре рада. Друго поглавље детаљно разматра теоријске основе и карактеристике неуралних мрежа и конволуционих модела. Осим основних теоријских резултата у овом поглављу је приказан и историјски развој концепта неуралних мрежа. Приказани су и најважнији изазови везани за технике обучавања, који су у највећој мери условљавали експлозивни развој и примену овог концепта. Треће поглавље се фокусира на дубоке неуралне мреже и њихову примену у сегментацији, класификацији и детекцији медицинских слика. Акценат је бачен на проблем препознавања дигиталних слика. На један врло критичан начин су наведена ограничења под којим се дубоке неуралне мреже могу применити, али је зато наведен и озбиљан опус проблема који се ефикасно решава њиховом применом.

Четврто поглавље описује методе дигиталног формирања слике као и разне методе њене предобраде пре коришћења за тренирање дубоке неуралне мреже. Пратећи идеју да овај мастер рад буде један заокружен и целовити документ, у четвртом поглављу су приказане основе морфолошке анализе слике, елементи обраде у просторном и фреквенцијском простору, проблем сегментације и препознавању објеката.

Пето поглавље приказује главни допринос кандидата анализираној теми. За почетак је описана база података која се користи. Затим су пажљиво приказани елементи дигиталне обраде слике који су примењени, док су на крају поглавља описани добијени резултати под различитим околностима обраде. У једном колосеку су примењивани адекватни алгоритми за базу података са маскама, затим без маски и и на крају и резултати добијени у условима коришћења базе података са предобрадом слике.

Шесто поглавље представља закључак. Седмо поглавље нам даје расположиву литературу која је коришћена у самом раду.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Лазара Стевановића се бави проблемом детекције специфичних структура на дигиталној слици. Конкретно, проблем који је у свом мастер раду решавао је детекција и класификације тумора дојке применом дубоких неуралних мрежа. База података рендгенских снимака тумора дојке су преузети са сајта kaggle.com.

Осим што је на један зрео и систематичан начин обрадио и елементе дигиталне обраде слике и технике и специфичности коришћења дубоких неуралних мрежа, као основни доприноси његовог рада се могу навести развој алгоритама за детекцију и класификацију тумора дојке, опис дубоких неуралних мрежа и њихова примена у сегментацији, класификацији и детекцији медицинских слика, опис метода дигиталног формирања слике као и разних метода њене предобраде, упоредна анализа добијених резултата и адекватних алгоритама као и препознавање конкретних праваца за наставак истраживања и унапређење реализованог решења.

5. Закључак и предлог

Кандидат Лазар Стевановић је у свом мастер раду успешно решио проблем класификације и детекције тумора дојке применом дубоких неуралних мрежа. Неуралне мреже су трениране на 3 различите модификације оригиналне базе приступајући на тај начин решењу из различитих углова.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме поступку као и иновативне елементе у решавању проблема који су у овом раду разматрани.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Лазара Стевановића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 02.10.2025. године

Чланови комисије:

др Жељко Ђуровић Редовни професор
сагласан, 02.10.2025.

др Горан Квашчев Редовни професор
сагласан, 02.10.2025.