

## КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 31.05.2022. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Филипа Станковића под насловом „Локализација и класификација објеката на фотографијама применом детекционог трансформера”. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци кандидата

Филип Станковић је рођен 09.02.1997. године у Чачку. Завршио је основну школу „Сретен Лазаревић” у Ивањици као вуковац. Уписао је општи смер у Гимназији у Ивањици 2012. године коју је такође завршио са одличним успехом, као ђак генерације и носилац Вукове дипломе. Током школовања учествовао је на више републичких такмичења из математике и физике: 2014. године је освојио трећу награду на републичком такмичењу из физике, а 2015. године трећу награду на републичком такмичењу из математике. Електротехнички факултет уписао је 2016. године. Дипломирао је на одсеку за Сигнале и системе 2020. године са просечном оценом 9,37 и стекао звање дипломираног инжењера електротехнике и рачунарства. Дипломски рад под називом „Оптимизациони алгоритам заснован на вештачкој колонији пчела“ одбранио је у септембру 2020. године са оценом 10. Исте године је уписао дипломске академске студије – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду на одсеку за Сигнале и системе. Током студија био је носилац Доситејевог стипендије Фонда за младе таленте Министарства омладине и спорта Републике Србије. Све испите на мастер студијама положио је са просечном оценом 10.

#### 2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Филип Станковић је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на локализацију и класификацију објеката на фотографијама применом различитих врста детектора, преваходно метода дубоког учења. Истраживањем ове области утврђено је да детекциони трансформер представља један од најактуелнијих модела у области детекције објеката, као и да перформансе поменутог детектора у погледу тачности и времена извршавања иду руку уз руку са добро оптимизованим детекторима попут *Faster R-CNN* детектора.

#### 3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 42 стране, са укупно 23 слике, 2 табеле и 39 референци. Рад садржи увод, 3 поглавља и закључак (укупно 5 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Представљене су најчешће коришћене технике дубоког учења за детекцију објеката на фотографијама, као и њихове предности и мане у поређењу са детекционим трансформером.

У другом поглављу је детаљно описана архитектура *DETR* (*eng, Detection Transformer*) модела са свим њеним предностима и манема, као и детаљан опис глобалног губитка базираног на скупу коришћењем бипартитног подударења који је заједно са трансформер енкодер-декодер структуром један од кључних елемената модела.

У трећем поглављу је детаљно описан експеримент, процес тренирања *DETR* модела на *PASCAL VOC 2007* скупу података, избор одговарајућих хипер-параметара модела као и неке специфичности везане за саму имплементацију модела у *Python* библиотеци *PyTorch*.

У четвртом поглављу су приказани резултати добијени тренирањем и евалуацијом модела на *PASCAL VOC 2007* скупу података као и детаљна анализа добијених резултата.

У оквиру петог поглавља су сумирани финални закључци изведени на основу остварених перформанси модела. На крају овог поглавља су изнети и предлози за даље унапређење добијених резултата заједно са смерницама за потенцијална будућа истраживања.

#### 4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Филипа Станковића се бави проблематиком локализације и класификације објеката на фотографијама, применом детекционог трансформера. У раду је показано да је детекциони трансформер робустан модел који показује завидне перформансе на широком спектру проблема, односно скупова података.

Основни доприноси рада су: 1) детаљан опис архитектуре детекционог трансформера и његова имплементација; 2) обучавање модела на јавно доступном *PASCAL VOC 2007* скупу података, заједно са смерницама за тренирање детекционог трансформера на корисничком скупу података; 3) истицање предности и мана коришћеног модела у односу на друге детекторе; 4) поређење добијених перформанси модела са другим детекторима на *PASCAL VOC 2007* скупу података, као и поређење добијених перформанси на *PASCAL VOC 2007* скупу података са перформансама истог модела на *COCO* скупу података; 5) изнесени су предлози, који се тичу модификације самог модела како би се додатно поправиле перформансе истог.

#### 5. Закључак и предлог

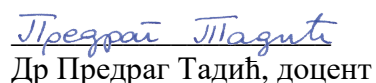
Кандидат Филип Станковић је у свом мастер раду успешно решио проблем локализације и класификације објеката на сликама применом детекционог трансформера. Главни резултат рада представља детекциони трансформер обучен на *PASCAL VOC 2007* скупу података, који успешно врши локализацију и класификацију свих класа објеката на фотографијама из поменутог скупа података. Са смерницама датим у оквиру рада, детекциони трансформер може бити врло лако истрениран и коришћен на неком другом корисничком скупу података.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у својем 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. Филипа Станковића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 22.06.2022. године

Чланови комисије:

  
Др Предраг Тадић, доцент

  
Др Сања Вујновић, доцент