|  |
| --- |
| УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ **ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ**  **ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА** |
| ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ |
| 1. **Датум и орган који је именовао Комисију** |
| 12.03.2024. Веће Департмана за математику и информатику Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду |
| 1. **Састав Комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:**  * Др Душан Јаковетић, ванредни професор ПМФ-а у Новом Саду, ужа научна област: математичко моделирање, изабран у звање: 15.11.2020. године, председник * Др Оскар Марко, научни сарадник Института БиоСенс у Новом Саду, yжа научна област: електроника, телекомуникације и информационе технологије, изабран 22.01.2020. године, ментор * Др Марко Панић, научни сарадник Института БиоСенс у Новом Саду, ужа научна област: техничко-технолошке науке-информационе технологије, члан |
| ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ |
| 1. **Име, име једног родитеља, презиме:**   Симона, Мирослав, Фимић |
| 1. **Датум рођења, општина, република:**   02.09.1997., Нови Сад, Република Србија |
| 1. **Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење:** |
| 2021. Мастер математичар – примењена математика (модул: наука о подацима) |
| НАСЛОВ МАСТЕР РАДА |
| Детекција малина у сликама коришћењем дубоког учења |
| ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА |
| Мастер рад „Детекција малина у сликама коришћењем дубоког учења“ се састоји од 55 страна. Садржај је распоређен у пет поглавља: увод, сродна истраживања, материјали и методе, резултати, дискусија и закључак. Рад започиње апстрактом, захвалницама, садржајем, а затим је дат списак фигура и табела. Рад садржи 21 фигуру и 5 табела. Циљ мастер рада је да се кроз разумевање података о малинама, детектују и класификују користећи различите моделе и алгоритме дубоког учења. У раду је представљен опис, анализа и препроцесирање података, опис коришћених алгоритама и експериментални резултати добијени након тренирања и валидирања алгоритама. Прво поглавље представља увод у тему. У другом поглављу се помињу истраживања посвећена сличним објављеним радовима. У трећем поглављу је опис података, њихова анализа а затим и три истакнута модела и њихове карактеристике. Четврто поглавље је посвећено добијеним резултатима и додатним анализама, док у петом поглављу је представљена дискусија. Шесто поглавље представља закључак. На крају је дат преглед литературе која је коришћена од укупно 68 референци. |
| ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА |
| Мастер рад даје добро структуриран и осмишљен критички преглед постојеће изабране литературе на задату тему. Сажетак рада обухвата преглед најважнијих делова рада. Уводни део говори о значају пољопривреде, посебно у контексту примене савремених технологија као што у алгоритми детекције засновани на дубоком учењу. Рад се фокусира конкретно на класу малина, о којима је спроведено истраживање и детекција, са посебним акцентом на област рачунарског вида (Computer Vision) и његове моделе. Мотивација за проучавање ове теме лежи у потреби за разумевање и употребом три модела која су коришћена у овом раду, као и њихове примене на детекцију малина. У другом поглављу се наводе различити радови у којима су детектоване малине коришћењем истих или сличних модела, као и радови који су се бавили детекцијом и класификацијом другог, сродног воћа. У наредном поглављу су представљени подаци који су коришћени у истраживању, начин на који су сређени, техникама које се примењују при њиховој обради и како су коришћени за даљу анализу. У наставку истог поглавља су такође представљени поменути модели YOLOv5, Detectron2 и YOLONAS који су коришћени у овом истраживању за детекцију и класификацију малина. Детаљно се објашњава архитектура, изглед, теоријска основа и начин на који поменути модели функционишу при тренирању и валидацији над подацима. Истакнуте су и објашњене метрике које су се користиле у наредном поглављу где су анализирани резултати. Такође, два подпоглавља су фокусирана на један део додатног истраживања. Прво подпоглавље се бави различитим величинама, архитектуром и разликама модела YOLOv5 – конкретно мала, средња и велика величина модела. Друго подпоглавље објашњава концепт алгоритма Stratified Data Splitting, који успешно може смањити обим података на жељени број, где се притом фокусира да однос различитих класа остане балансиран. Четврто поглавље представља резултате наведених алгоритма, модела као и додатну анализу. У овом делу су приказани нумерички резултати, табеле и анализа перформанси наведених модела. Пето поглавље је посвећено дискусији, поређењу резултата добијених из претходног поглавља, утицај и понашање модела на податке, поређење у којој мери су добро детектоване различите класе малине и проблеми који би се убудуће могли решити. Закључци су изведени у поглављу шест, где су наведене и смернице за будућа истраживања. |
| ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА |
| На основу експеримената закључено је да је важно одабрати параметре алгоритма према специфичним захтевима проблема и карактеристикама података. Такође, на основу тренирања, валидације и истраживања, модели YOLOv5, Detectron2 и YOLONAS су успешно детектовали различите класе малина. Модел YOLOv5s је постигао средњу просечну прецизност од 75%, док је модел Detectron2 показао нешто лошије резултате средње просечне прецизности са 66%. Најбољи резултати постигнути су коришћењем YOLONAS алгоритма, са средњом просечном вредношћу од 87%. Такође, у оквиру YOLOv5 модела примећено је да веће архитектуре модела резултирају већом средњом просечном прецизношћу, што указује на бољу тачност детекције са повећањем сложености модела. |
| КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА |
| Мастер рад је у потпуности урађен у складу са одобреном темом.  Рад је прегледно, свеобухватно и добро написан. |
| ПРЕДЛОГ |
| На основу укупне оцене, Комисија предлаже да се мастер рад прихвати, а кандидаткињи Симони Фимић одобри одбрана. |
|  |

Нови Сад, ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Душан Јаковетић, председник

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Др Марко Панић, члан

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Др Оскар Марко, ментор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_