



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73, 11000 Београд, Србија

Тел. 011/324-8464, Факс: 011/324-8681

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Емануило Јовановића под насловом „Препознавање АДР ознака коришћењем техника машинског учења“ (енг. „ADR sign detection and recognition using machine learning technique“).

Комисија је прегледала приложени рад и доставља Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Емануило Јовановић је рођен 01.06.1995. године у Зрењанину. Завршио је основну школу „Ђура Јакшић“ у Зрењанину. Уписао је Зрењанинску гимназију у Зрењанину коју је и завршио са одличним успехом. Електротехнички факултет уписао је 2014. године. Дипломирао је на одсеку за Софтверско инжењерство 2018. године са просечном оценом 8,35. Дипломски рад одбранио је у септембру 2018. године са оценом 10. Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду, на модулу за Софтверско инжењерство уписао је у октобру 2018. године. Положио је све испите са просечном оценом 9,40.

2. Предмет, циљ и методологија истраживања

Предмет рада представља проналажење и препознавање АДР ознака на слици и класификација бројева са ознакама по свом специфичном значењу. АДР ознаке (табле) се користе за означавање возила у друмском и железничком саобраћају које превозе опасне материје. Циљ рада је био креирање проточног решења за задати проблем које се састоји од три дела. Први део састављен је од обучавања конволуционе неуралне мреже која препознаје позицију ознаке на слици. Други део је такође конволуциона неурална мрежа која препознаје позиције самих бројева на ознакама. Трећи део се састоји од модула за оптичко препознавање карактера који препознаје вредност бројева са слике. За израду решења су коришћени Python програмски језик, YOLO v2 Darkflow радни оквир и Tesseract OCR модул.

3. Садржај и резултати

Мастер рад кандидата садржи 36 нумерисаних страна текста, 23 слике и једну табелу. Рад се састоји из 5 поглавља и списка литературе од 21 библиографске референце. Мастер рад је написан на српском језику.

У другом поглављу је изнет детаљан опис проблема овог рада. Након тога дате су теоријске основе техника машинског учења. Издвојени су посебни алгоритми у области конволуционих неуралних мрежа које имају посебну примену у обради слике и рачунарској визији.

У трећем поглављу детаљно је описана имплементација решења. Описан је скуп података коришћен за тренирање мрежа и архитектура комплетног решења. Проточно решење је обједињено у виду корисничке апликације чији детаљи имплементације и рад су такође описани.

У четвртом поглављу урађена је анализа постигнутих резултата. Објашњено је на који начин подаци за тестирање утичу на резултате, указано је на мане решења и на који начин се оне могу побољшати.

Последње поглавље садржи кратку рекапитулацију рада, изведене закључке и могућа проширења овог рада.

4. Закључак и предлог

Према мишљењу чланова Комисије предложени мастер рад који се бави спровођењем препознавања објеката садржи неколико значајних доприноса:

1. Увођење проблема препознавања АДР ознака са слике.
2. Преглед стања области машинског учења са посебним освртом на конволуционе неуралне мреже.
3. Решење постављеног проблема препознавања АДР ознака са слике помоћу проточног решења из три дела.
4. Дискусију добијених резултата са освртом на карактеристичне примере.
5. Предлог могућности за даљи истраживачки рад.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Емануило Јовановића под насловом „Препознавање АДР ознака коришћењем техника машинског учења“ прихвати као мастер рад и одобри усмену одбрану.

У Београду, 15.07.2020.

Чланови комисије:

Marko Mišić

Др Марко Мишић, доцент

Đorđe Đrashkovit

Др Драген Драшковић, доцент