



## 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, на својој седници одржаној 03.09.2019. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Ђорић Душана под насловом „Имплементација софтвера за управљање возилом праћењем позиције објекта са видео тока”. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци кандидата

Душан Ђорић је рођен 04.08.1995. године у Врању. Завршио је основну школу "Радоје Домановић" у Врању као вуковац. Уписао је гимназију „Бора Станковић“ у Врању коју је завршио са одличним успехом. Током школовања освојио је више награда на окружним такмичењима из физике и математике. Електротехнички факултет уписао је 2014. године. Дипломирао је на одсеку за Рачунарску технику и информатику 2018. године са просечном оценом 8.6. Дипломски рад одбранио је у септембру 2018. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за рачунарску технику и информатику уписао је у октобру 2018. године.

#### 2. Опис мастер рада

Мастер рад кандидата садржи 52 стране текста и 34 слике. Рад садржи укупно 8 поглавља (увод, 6 поглавља и закључак). Списак референци обухвата 9 цитираних референци.

У првом поглављу је представљен увод у проблематику и тему мастер рада.

У другом поглављу је дат преглед постојећих решења и предлог новог. Прво су детаљно описаны радови који се баве тематиком праћења позиције објекта са видео тока, а након тога је дат и кратак преглед новог решења.

У трећем поглављу је детаљно описан *Raspberry Pi* уређај коришћен приликом имплементације заједно са оперативним системом који се на њему извршава. Такође, у овом поглављу је описана и *OpenCV* библиотека програмских функција које се односе на компјутерску визију и машинско учење. Коришћењем ове библиотеке је имплементиран алгоритам за детекцију објекта на слици.

У четвртом поглављу су детаљно описаны *Viola-Jones* алгоритам за тренирање класификатора на основу кога се врши претрага објекта и алгоритам за детекцију објекта на основу класификатора добијеног претходним алгоритмом. Такође, у оквиру овог поглавља су описаны и појмови као што су *Haar* својства и интегралне слике који представљају основу за разумевање рада оба алгоритма.

У петом поглављу је детаљно описана реализација модула на рачунару. Модул на рачунару представља посредника у комуникацији између корисника и возила.

У шестом поглављу детаљно описана реализација модула на *Raspberry Pi* уређају. Модул на *Raspberry Pi* уређају обухвата софтвер и хардвер који се налази на том уређају и који је неопходан за правилно функционисање возила.

Последње поглавље представља закључак рада. У њему су представљена и могућа даља унапређења реализованог софтвера.

### 3. Анализа рада са кључним резултатима

У овом раду је имплементиран софтвер за управљање возилом на основу позиције најближег лица са видео тока веб камере која се налази на њему. Возилом се управља користећи *GPIO* пинове *Raspberry Pi* уређаја који се налази на возилу. Целокупан софтвер се може поделити на два дела – модул који се извршава на корисниковом рачунару и модул који се извршава на *Raspberry Pi* уређају. Први део, који се извршава на корисниковом рачунару, представља програм који корисник користи за управљање возилом. Овај програм садржи графички кориснички интерфејс преко кога корисник веома лако шаље инструкције возилу. Корисник је у могућности да мануелно управља возилом, добије живи видео ток са веб камере возила и да да команду возилу да одржава дистанцу између себе и најближег лица са видео тока веб камере. Да би се препознало лице на видео току, користи се *OpenCV* библиотека програмских функција. У њој је имплементиран *Viola-Jones* алгоритам за детекцију објекта на слици. Други део имплементираног софтвера који се извршава на *Raspberry Pi* уређају, се састоји од 3 програма. Први служи за управљање моторима возила на основу инструкција послатих од стране модула на корисниковом рачунару. Други програм има задужење да шаље видео ток модулу на корисниковом рачунару оквир по оквир. Трећи програм шаље IP адресу *Raspberry Pi* уређаја свим уређајима у рачунарској мрежи са којом је повезан и на тај начин чини *Raspberry Pi* уређај видљивим модулу на корисниковом рачунару у случају када корисник пожели да се повеже са возилом.

### 4. Закључак и предлог

Кандидат Душан Ђорић је у свом мастер раду успешно имплементирао софтвер за управљање возилом на основу позиције најближег лица са видео тока веб камере која се налази на њему.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у току израде мастер рада као и иновативне елементе у решавању дате проблематике. На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Душана Ђорић, под насловом „Имплементација софтвера за управљање возилом праћењем позиције објекта са видео тока“ прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 05. 03. 2020. године

Чланови комисије:

---

Др Марија Пунт, доцент

---

Др Драјен Драшковић, доцент