



# 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 19.05.2020. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Кристијана Митровића под насловом „Препознавање лица и детекција поспаности возача“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци кандидата

Кристијан Митровић је рођен 10.08.1996. у Ужицу. Основну школу „Свети Сава“ завршио је у Бајиној Башти, након чега завршава и природно-математички смер гимназије „Јосиф Панчић“ са одличним успехом у истом граду. Електротехнички факултет уписао је 2015. године. Дипломирао је на одсеку за Електронику 2019. године са просечном оценом 9,06. Дипломски рад на тему „Препознавање говора коришћењем конволуционих неуралних мрежа“ одбранио је у јулу 2019. године са оценом 10. Мастер студије уписао је исте године на Електротехничком факултету на одсеку за Сигнале и системе..

#### 2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 32 стране, са укупно 39 слика и 9 референци. Рад садржи увод, 5 поглавља и закључак (укупно 7 поглавља) и списак коришћене литературе.

У уводном поглављу је дат кратак историјат релевантне техничке области машинског учења, мотивација за писање рада и преглед блок-шеме и начина функционисања система са освртом на коришћене методе.

У другом поглављу су описане најчешће коришћене методе детекције лица и преглед библиотека високог нивоа које олакшавају примену ових метода, а које су коришћене при имплементацији система.

У трећем поглављу је детаљно описан начин на који се у векторском простору могу вршити смислена поређења величина које су проласком кроз неуралну мрежу трансформисане у векторе. Дат је преглед *FaceNet* архитектуре која је конструисана тако да је директно применљива на препознавање лица, трансформацијом слика лица у реалне векторе у вишедимензионалном простору које је потом могуће математички формално поредити и установити сличност између улазних слика.

Четврто поглавље описује начин на који је могуће формализовати поспаност човека посматрањем његових очију, као и метод који је коришћен како би се ово програмски лако постигло коришћењем *dlib Python* библиотеке.

У оквиру петог поглавља илустрован је рад програма, од покретања, преко захтевања приступа систему, до посматрања поспаности. Дати су дијаграми и слике који илustrативно показују функционисање система.

Шесто поглавље садржи резултате тестирања имплементираног система у реалним условима, уз демонстрацију потенцијалних мана и недостатака.

У седмом поглављу извршен је преглед постигнутог, дате смернице за даљи развој и размотрени недостаци који нису лако отклоњиви, а који би у реалној примени морали бити.

### **3. Анализа рада са кључним резултатима**

Мастер рад дипл. инж. Кристијана Митровића се бави проблематиком осигурања возила од неовлашћеног приступа, као и честим узроком саобраћајних незгода – поспаношћу возача.

Предмет рада представља имплементација система који би потенцијално могао постати саставни део рачунара уграђеног у савремене аутомобиле. Систем се састоји од камере и програма у ком су развијени алгоритми који решавају наведене проблеме.

При стартовању возила, систем врши детекцију лица за воланом и покушава његово препознавање поређењем са лицима која се већ налазе у бази рачунара. Само уколико се установи сличност са неким од ауторизованих лица, приступ возилу се дозвољава.

Након покретања возила, систем константно врши мониторинг очију возача, и на основу претходно дефинисане метрике закључује да ли је возач задремао, у ком случају укључује звучни аларм који би возача требало да тргне из сна.

### **4. Закључак и предлог**

Кандидат Кристијан Митровић је у свом мастер раду успешно систематизовао и решио проблем ауторизације приступа возилу и детекције поспаности возача. Предложена метода представља добар основ за имплементацију система у реалном времену који би значајно допринео смањењу крађа возила и спречавању саобраћајних незгода.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме 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. Кристијана Митровића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 19. 06. 2020. године

Чланови комисије:

  
Др Вељко Папић, ванр. проф.

  
Др Томислав Шекара, ред. проф.