



# 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 28.08.2018. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Милоша Милутиновића под насловом „Примена алгоритама машинског учења и проширене реалности у оквиру Андроид мобилних уређаја”. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци кандидата

Милош М. Милутиновић је рођен 29.06.1991. године у Ужицу. Завршио је Техничку школу у Ужицу и учествовао је на бројним такмичењима из математике, физике и информатике. Електротехнички факултет у Београду уписао је 2010. године на модулу за Рачунарску технику и информатику. Дипломирао је у октобру 2014. са просечном оценом 8.89. Током основних студија две године је радио као студент демонстратор при Одсеку за рачунарску технику и информатику. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за рачунарску технику и информатику уписао је у октобру 2017. године. Положио је све испите на мастер студијама са просечном оценом 8.80. Радио је две године као Јава софтверски инжењер у Комерцијалној банци у Београду, а након тога, до сада као Андроид софтверски инжењер у веб агенцији *Esokia* у Београду.

#### 2. Опис мастер рада

Мастер рад кандидата садржи 61 страну, 41 слику односно примере изворног кода и подељен је у седам поглавља. Уз рад је поднет и прилог у штампаном и проширеном дигиталном облику.

Прво поглавље представља увод и у њему су изложени предмет, циљ, мотивација и структура рада.

У другом поглављу је уведена терминологија, описан проблем примене алгоритама машинског учења и проширене реалности на Андроид уређајима, као и низа проблема који га чине, и изнете су усвојене претпоставке и ограничења која проистичу из њих.

Треће поглавље садржи преглед постојећих алгоритама за примену рачунарског вида, проширене реалности и машинског учења. Опис сваког алгорита је пропраћен навођењем његових предности и мана.

У четвртном поглављу износи се суштина идеје нових алгорита. Укратко је описано на који начин су коришћени предложени алгоритми у поступку креирања решења, а затим је дат детаљан опис свих корака предложених алгоритама. Поглавље је подељено на три одељка од којих сваки описује посебан сет функционалности саме апликације. Одељци описују процес примене рачунарског вида, проширене стварности и машинског учења дајући примере кода, као и детаљна објашњења, коментаре и ограничења која су се морала испоштовати.

Пето поглавље садржи детаљан опис остварених функционалности. Поглавље је подељено на три одељка од којих сваки описује остварене функционалности у области проширене стварности, рачунарског вида и машинског учења респективно. Поглавље је пропраћено са примерима реалног коришћења апликације, уз представљену анализу

предности и мана примењених решења, уз приказ слика које приказују примену апликације на различитим скуповима улазних података над тестним уређајима.

Резултати добијени применом предложеног алгоритма приказани су и дискутовани у оквиру шестог поглавља.

Закључак представља седмо поглавље и садржи ретроспективу доприноса рада, као и идеје за даља унапређења предложеног алгоритма.

На крају је дат списак коришћене литературе.

У прилогу у штампаној форми се налази део експерименталних резултата, док се у прилогу у дигиталној форми налази комплетан преглед експерименталних резултата, као и изворни код имплементације предложеног алгоритма.

### 3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Милоша Милутиновића даје реализацију и анализу нових алгоритама за примену проширене стварности, машинског учења и рачунарског вида. Алгоритми се заснивају на новим предлозима и примени постојећих решења у циљу решавања овог проблема. Како би се обавило испитивање резултата примене алгоритма, имплементирани су предложени алгоритми коришћењем језика *C++*, *Java*, *Python* и библиотеке *OpenCV*, *ARCore*, *Tensorflow* и уз помоћ програмског окружења Андроид студио. Коришћењем имплементираних решења извршена је визуелна демонстрација свих наведених алгоритама као и тестирање решења у различитим условима односно на различитим скуповима улазних података, уз анализу објективних параметара добијених кроз извештаје експеримената, аутоматски генерисане, посебно развијеним алатима за ову намену.

Кандидат је у свом раду показао како се наведени алгоритми могу применити у циљу реализовања комерцијалног софтверског система. Показано је како се комбинацијом различитих техника може креирати скуп јако корисних алата за једноставније уређење животног окружења. У раду је урађена и изузетно детаљна анализа резултата добијених применом ових алгоритама.

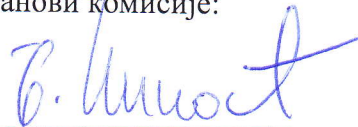
### 4. Закључак и предлог

Кандидат Милош Милутиновић је у свом мастер раду успешно развио и применио алгоритме машинског учења, рачунарског вида и проширене реалности на улазним сликама односно на улазним подацима са камере, а затим извршио адекватну анализу резултата добијених применом алгоритма. Кандидат је исказао самосталност, објективност, систематичност и стручну зрелост у истраживачком поступку. Рад кандидата садржи и иновативне елементе, уз одговарајуће научне доприносе у решавању проблема.

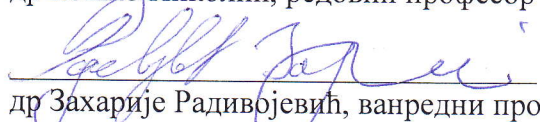
На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Милоша Милутиновића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 17.09.2018. године

Чланови комисије:



др Бошко Николић, редовни професор



др Захарије Радивојевић, ванредни професор