



# 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 11.06.2019. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Јоване Ђорђевић под насловом „Оптимизација 1x1 конволуције на ГПУ-у применом OPENCL-а“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци кандидата

Јована Ђорђевић је рођена 14.08.1994. године у Београду. Завршила је Математичку гимназију у Београду са одличним успехом. Електротехнички факултет у Београду уписала је 2013. године, на одсеку за Електронику. Дипломирала је у септембру 2017. године са просечном оценом на испитима 9,36 на дипломском 10. Мастер студије на Електротехничком факултету у Београду је уписала октобра 2017. године на Модулу за електронику. Положила је све испите са просечном оценом 10,0.

#### 2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 53 стране, са укупно 21 сликом, 2 табеле и 14 референци. Рад садржи увод, 10 поглавља и закључак (укупно 11 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет, циљ и садржај рада. Представљене су основне целине рада, неуралне мреже, графичке јединице и начини оптимизације. Дат је кратак преглед аутомобилске индустрије, њене историје и развој кроз време.

У другом поглављу описани су алгоритми за помоћ при вожњи. Описано је каква је њихова употреба и дати су примери неких од њих.

Треће поглавље детаљно говори о машинском учењу и његовој примени.

У четвртном поглављу описан је појам неуралних мрежа, начини учења, али и изглед и структура неуралне мреже.

У оквиру петог поглавља објашњени су појмови детекције и класификације, објашњено је шта представља појам преобучавања.

Шесто поглавље говори о конволутивним неуралним мрежама, њиховим применама, предностима и манама.

У седмом поглављу уводи се појам конволуције, дати су примери за рачунање исте и објашњен је значај конволуције 1x1.

Осмо поглавље је о различитим типовима архитектура, хетерогеним системима, а нагласак је на архитектури какву представља GPU.

У деветом поглављу дат је кратак опис шта је openCL, где се користи и које су његове предности и како се пише код у овом језику који се извршава на графичкој јединици. Дат је такође и опис организације меморије.

У десетом поглављу приказани су добијени резултати и практични део рада уопште. Описан је начин рада, видови оптимизације и проблеми на које се наилазило.

Последње поглавље је закључак, у коме се резимирају добијени резултати, описују ограничења и потенцијална решења за даљи рад.

### 3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Јоване Ђорђевић се бави проблематиком оптимизације слоја неуралне мреже на специфичној архитектури која је погодна за ову оптимизацију. У сфери машинског учења, овакво истраживање је од значаја јер приказује и пореди различите приступе оптимизацијама које се користе. Посебно због тога што мреже које користе овај слој обично раде у реалном времену.

Основни доприноси рада су: 1) општи и детаљни преглед неуралних мрежа и конволуције 1x1; 2) опис и реализација неколико корака оптимизације слоја конволуције 1x1 на графичкој јединици; 3) демонстрација оптимизација на примеру конкретне графичке јединице, као и поређење резултата; 4) могућност наставка истраживања и предложен нов начин оптимизације.

### 4. Закључак и предлог

Кандидат Јована Ђорђевић је у свом мастер раду успешно решила проблем оптимизације 1x1 конволуције на графичкој јединици коришћењем openCL програмског језика. Приказани су могући проблеми и предложена су потенцијална решења и смер у ком би се наставило ово истраживање.

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. Јоване Ђорђевић прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 23. 08. 2019. године

Чланови комисије:

\_\_\_\_\_  
Др Лазар Сарановац, редовни професор.

\_\_\_\_\_  
Др Драгомир Ел Мезени, доцент.