

## КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 02.09.2016. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Николе Аничиха под насловом „Препознавање руком писаних цифара коришћењем неуралних мрежа“ (енглески – Optical character recognition using artificial neural networks). Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци кандидата

Никола Аничих је рођен 15.12.1990. у Ивањици. Завршио је Основну школу „Сретен Лазаревић“ у Приликама 2005. године и након тога је уписао Гимназију у Ивањици и исту завршио 2009. године са одличним успехом. Уписао је Електротехнички факултет Универзитета у Београду 2009. године на Одсеку за електронику и дипломирао је 2014. године са просечном оценом 7,43. Мастер студије на Електротехничком факултету у Београду је уписао 2014. године, такође, на Одсеку за Електронику и положио све испите са просечном оценом 8,8.

#### 2. Опис мастер рада

Мастер рад садржи 50 страна текста, заједно са сликама, табелама и списком литературе и подељен је на 6 поглавља. Списак литературе се састоји од 10 библиографских јединица.

У првом, уводном поглављу теме је дат увид у историјат и значај неуралних мрежа на чијим је теоретским основама заснован и овај рад. Међутим, значајан део овог поглавља је посвећен и системима за оптичко препознавање карактера, њихов историјски развој и домени примене. Такође, у овом, уводном делу рада је приказан и кратак садржај комплетног рукописа.

У оквиру другог поглавља је дат преглед неких најчешће коришћених формата слика и њихово поређење, као и типови компресија и где се који формат најчешће користи. Са посебном пажњом је извршено поређење ових типова формата са становишта степена искоришћења заузетих меморијских ресурса и губитка информација који је неминовна последица компресије.

У трећем поглављу су описане саме неуралне мреже, њихов начин функционисања, разне врсте учења и пример како се помоћу њих решава један прост проблем класификације.

У четвртном поглављу, које је и централни део рада, представљен је начин функционисања реализованог система за препознавање руком писаних цифара, као и проблематика са којом се аутор сусрео током његове реализације. Посебан део овог поглавља је посвећен и бази дигиталних слика на основу којих је извршена обука и тестирање система. Учињен је посебан напор да ова база буде довољно репрезентативна и да на овај начин добро илуструје класификациони капацитет испројектованог система за препознавање. Приказан је алгоритам тренирања неуралне мреже, база података која се користи за тренирање и тестирање као и формат те базе – на који начин она може ефикасно да се користи у ове сврхе. На крају су приказани резултати тестирања рада система,

времена извршавања и прецизност за разне архитектуре неуралне мреже. Коначни резултати класификације су приказани у форми матрица конфузија.

Пето поглавље представља закључак рада. У њему је приказан кратак осврт на алгоритам рада реализованог система и његов значај. Такође је, у закључку, наведене који су могући правци даљег истраживања у овој области, а са циљем даљег побољшања процента коректног препознавања.

У оквиру штог поглавља дат је преглед литературе коришћене при пројектовању овог система.

### **3. Оцена рада и закључак**

Кандидат Никола Аничич је у свом мастер раду успешно пројектовао систем који препознаје различите цифре из тестирајућег сета података. Кандидат је показао самосталност и систематичност у свом раду. Тема која је обрађивана је веома важна јер развијање система за препознавање руком писаних цифара и само коришћење неуралних мрежа представља својеврстан савремени истраживачки изазов и добијаће све већу пажњу са надалазећим развојем технологије.

На основу свега изложеног Комисија са задовољством предлаже Наставно – научном већу да прихвати мастер рад под насловом „ Препознавање риком писаних цифара коришћењем неуралних мрежа “ и да његовом аутору, кандидату Николи Аничичу, дипл. инж., одобри усмену одбрану.

Београд, 07.09.2016. године

Чланови Комисије:

  
Проф. др Жељко Ђуровић

  
Доц. др Горан Квашчев