

## **КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ**

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 02.06.2015. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Зоране Милошевић под насловом „Препознавање саобраћајних таблица за потребе система за контролу приступа“ (енглески – License plate recognition for the access-control system). Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### **ИЗВЕШТАЈ**

#### **1. Биографски подаци кандидата**

Зорана Милошевић рођена је 15.02.1991. у Београду, завршила је Основну школу „Светозар Милетић“ у Земуну 2006. године, након тога је уписала Правно-биротехничку школу „Димитрије Давидовић“ у Земуну и исту завршила 2010. године са одличним успехом. Уписала је Електротехнички факултет Универзитета у Београду 2010. године на Одсеку за Сигнале и системе и дипломирала је 2014. године под менторством професора Жељка Ђуровића са темом „Детекција и класификација саобраћајних знакова“. Дипломски рад је одбранила са оценом 10 (десет) и завршила студије са општим успехом 9.15 (девет и 15/100). Мастер студије на Електротехничком факултету у Београду је уписала 2014. године на Одсеку за Сигнале и системе и завршила. Положила је све испите са просечном оценом 10 (десет).

#### **2. Опис мастер рада**

Мастер рад подељен је на 8 поглавља, заједно са сликама и табелама и списком литературе.

У првом поглављу је дефинисан проблем препознавања саобраћајних таблица и система за контролу приступа.

У другом поглављу детаљно је описан цео систем препознавања таблица, његове примене и најчешћи проблеми и недостаци. Детаљно су дефинисани сви хардвертски елементи система и како их изабрати како би се максимизовала ефикасност алгорита.

У трећем поглављу дате су основе дигиталне слике. Дат је кратак историјат области, увод у саму представу дигиталне слике и представу објекта на дигиталној слици. Објашњен је појам дигитализације дигиталне слике и дефинисане су релације међу пикселима које су неопходне за било који алгоритам који се тиче обраде слике. Објашњен је појам хистограма слике и методе поправка квалитета слике које су користе у свим сложенијим системима у овој области. Такође, како ћемо се бавити сликама у боји, дефинисани су различити модели и простори боја и дефинисане релације за конвертовање из једног у други систем.

Четврто поглавље посвећено је неуралним мрежама, с обзиром да се у раду крајње препознавање карактера ради уз помоћ, управо, неуралних мрежа. Дат је кратак историјат развоја ове области која је у другој половини 20.ог века доживела огромну експанзију. Објашњена је

структура неуралних мрежа и сваки елемент је детаљно дефинисан. Дефинисана су сва правила за обучавање и различите методе обучавања. Детаљно је објашњен појам пропагације грешке уназад као један од најмоћнијих алата неуралних мрежа. Такође, дефинисани су сви фактори који утичу на обучавање алгорита пропагације грешке уназад. Објашњено је како изабрати обучавајући скуп у намери да се постигне што боље својство генерализације неуралне мреже.

Пето поглавље се односи на примену неуралних мрежа за препознавање карактера. Дат је кратак осврт на досадашња достигнућа у овој области. Објашњено је која структура неуралне мреже је најбоља за проблем препознавања карактера са регистарских таблица, најоптималнији број скривених слојева и број чворова. Приказани су резултати карактера који су успешно и неуспешно препознати.

У шестом поглављу су описани сви кораци алгорита и приказани су резултати сваког корака појединачно. Алгоритам се састоји из три корака, издвајање таблица, издвајање карактера са претходно лоциране и издвојене саобраћајне таблица и на крају препознавање карактера уз помоћ неуралних мрежа.

У седмом поглављу дати су резултати заједно са крајњом статистиком алгорита. Приказана је статистика за сваки од корака појединачно.

У последњем, осмом поглављу, изнет је закључак кандидата о предностима и недостацима на основу презентованих резултата симулације.

### 3. Оцена рада и закључак

Кандидат Зорана Милошевић је у свом мастер раду успешно решила проблем препознавања саобраћајних таблица и развила систем који успешно чита, детектује и препознаје карактере са регистарских таблица. Такође, објаснила је детаљно цео систем за контролу приступа и избор компоненти система и на тај начин омогућила инсталацију и примену система у реалном времену.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у свом раду. Тема која је обрађивана је веома важна јер показује како се ефикасним алгоритмима за предобраду слике и правилним избором архитектуре неуралне мреже може направити систем за аутоматско препознавање саобраћајних таблица који ће радити у реалном времену са сасвим задовољавајућом тачношћу, уз сва ограничења која се на систем намећу.

На основу изложеног Комисија са задовољством предлаже Наставно – научном већу да прихвати мастер рад под насловом „Препознавање саобраћајних таблица за потребе система за контролу приступа“ и да његовом аутору, кандидату Зорани Милошевић, дипл. инж., одобри усмену одбрану.

Београд, 14.09.2015. године

Чланови Комисије:

Проф. др Горан Квашчев

Проф. др Жељко Ђуровић