



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 30.08.2016. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Ђорђа Недељковића под насловом „Пројектовање класификатора за препознавање руком писаних цифара“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Ђорђе Недељковић је рођен 14.08.1992. године у Крагујевцу. Прву крагујевачку гимназију је завршио као носилац Вукове дипломе. Електротехнички факултет у Београду уписао је 2011. године. Дипломирао је на одсеку за Сигнале и системе у августу 2015. године са просечном оценом на испитима 9.67, на дипломском 10. Мастер студије на Електротехничком факултету у Београду је уписао октобра 2015. на модулу за Сигнале и системе. Положио је све испите са просечном оценом 9.80.

2. Опис мастер рада

Мастер рад кандидата Ђорђа Недељковића се бави пројектовањем класификатора на примеру препознавања руком писаних цифара, а сам проблем спада у домен такозваних *OCR* (*Optical Character Recognition*) метода. Две технике класификације које су овде разматране су параметарска класификација и примена неуралних мрежа у класификацији. Процес препознавања писаних карактера састоји се из три корака: дигитално предпроцесирање слике, одабир одговарајућих карактеристичних одлика (обележја) обрађене слике карактера, и на крају пројектовање класификатора.

У оквиру овог рада пролази се кроз сва три корака, при чему се за оба класификатора користи исти скуп одабраних обележја. Као улазни сигнали система за класификацију коришћени су скенирани записи цифара на пољима димензија 1,5 x 2 cm, по 120 примерака сваке цифре. Главно тежиште овог рада је поступак одређивања карактеристичних одлика слика цифара, које се даље користе као улаз у класификатор. Управо те одлике су оно чиме се представља свака цифра, па се показује колико је њихов одабир битан за сепарабилност самих класа и ефикасност класификатора.

Уводно поглавље садржи преглед структуре рада, као и опис значаја дигиталне обраде слике и *OCR* техника.

Друго поглавље представља преглед техника за статистичку класификацију облика. У оквиру њега су изложене методе тестирања хипотеза, параметарске методе класификације као и непараметарске методе естимације функције густина вероватноће. За сваки од поменутих приступа размотрене су одговарајуће предности и недостаци.

Треће поглавље даје кратак увод у неуралне мреже и нарочито њихову примену у класификацији сигнала. Изложени су основни принципи архитектуре неуралне мреже и њиховог обучавања.

Четврто, главно поглавље, бави се пројектовањем класификатора на конкретном примеру препознавања руком писаних цифара. У оквиру њега је приказан поступак

дигиталног предпроцесирања слике скенираних цифара, одабир карактеристика које ће као координате случајног вектора бити улазни сигнал система, као и пројектовање самих система за класификацију цифара. Такође су представљени и резултати класификације.

Пето поглавље представља закључак док је у шестом дат преглед коришћене литературе.

3. Оцена рада и закључак

Кандидат Ђорђе Недељковић се у свом мастер раду бавио пројектовањем система за препознавање писаних цифара, са посебним освртом на избору обележја. Пројектовани су квадратни класификатор и неурална мрежа задовољавајућих тачности класификације. Кандидат је показао самосталност и систематичност у свом раду.

На основу изложеног Комисија има задовољство да предлажи Комисији за студије другог степена Електротехничког факултета у Београду да прихвати мастер рад под насловом „Пројектовање класификатора за препознавање руком писаних цифара“ и да његовом аутору, кандидату Ђорђу Недељковићу, дипл.инж. одобри усмену одбрану.

Београд, 16.05. 2017. године

Чланови комисије:


Проф.др Жељко Ђуровић


Доц.др Горан Квашчев