

## Катедри за рачунарство и информатику

### Предмет: Сагласност за одбрану мастер рада

Одлуком Катедре и ННВ од 12.04. 2013. именовани смо у комисију за одбрану мастер рада под насловом "*Проширење функционалности TOC SEARCH апликације препознавањем лица*" кандидата Марка Милошевића, студента мастер студија на студијском програму *Информатика* на Математичком факултету. Кандидат је у јуну 2014. доставио текст свог рада члановима Комисије.

Тема рада је проширење функционалности базе података о тероризму и организованом криминалу (TOC Search база) претраживањем по фотографијама особа тј. препознавањем лица. Ова база је настала као резултат сарадње Математичког факултета и Факултета за безбедност Универзитета у Београду, уз подршку George C. Marshal European Center for Security Studies (GMC) из Гармишпартенкирхена, престижног центра за студије безбедности у Немачкој.

Рад се састоји од пет делова и закључка: *Увод, Препознавање лица, Имплементација, Резултати, Примена софтвера за препознавање лица, Закључак.*

У делу *Препознавање лица* уводи се проблем препознавања лица, а затим се излажу алгоритми за решавање потпроблема класификације - Haar-like (HL) класификатор, Local Binary Patterns (LBP) класификатор као и основни поступак у препознавању лица - припрема фотографије и претварање фотографије у параметре алгоритма. У оквиру припреме фотографије описују се кораци детекције лица, детекције очију, нормализације лица и обраде фотографије, док се у оквиру претварања фотографије у параметре алгоритма излажу три алгоритма заснована на различитим принципима - Eigenfaces алгоритам, Fisherfaces алгоритам и Local Binary Patterns Histograms (LBPН) алгоритам

У делу *Имплементација* излажу се евалуација алгоритама за препознавање лица, рачунарске технологије коришћене у имплементацији софтвера, као и примена идеје хибридизације на сваки корак у решавању проблема препознавања лица – детекцију лица, детекцију очију, параметризацију фотографија.

У делу *Резултати* приказују се резултати тестирања развијеног програма на четири стандардне базе лица (faces94, faces95, faces96, grimaces) као и утицај смањења скупа за обучавање на поузданост алгоритма. Базе су различите тежине и формиране у различитим условима, садрже по 20 фотографија за сваку од особа (сваку класу). Приказана је комплетна статистика тестирања алгоритма на све четири базе лица, и добијени резултати су веома добри.

У делу *Примена софтвера за препознавање лица* дискутују се могућности и резултати примене развијеног програма на базу података TOC Search. Иако је софтвер иницијално писан за примену на овој бази, установљено је да не постоје услови за висок степен поузданости система, с обзиром на информације тренутно доступне у бази. Наиме, у бази се налази око 2000 класа (различитих особа), преко 99% њих има само по једну фотографију а већина тих фотографија је веома слабог квалитета, мале резолуције и направљена у тешким условима.

Без обзира на претходно изнете проблеме, закључак је да предложени софтвер за препознавање лица представља користан алат за асистенцију у одлучивању, и може се користити у различитим областима, међу којима је најзначајнија област безбедности. Софтвер може успешно да се примени у реалним условима у којима претходно поменути проблеми не постоје, на пример у обезбеђивању објеката, обезбеђивању државних граница и сл.

### Закључак Комисије

Увидом у текст Марка Милошевића "*Проширење функционалности TOC SEARCH апликације препознавањем лица*", мишљења смо да је кандидат кроз овај рад овладао теоријским основама, алгоритмима и практичним методама и техникама машинског учења за професионални развој програма за препознавање лица као посебно занимљивог и значајног проблема препознавања облика. Кроз развијени софтвер кандидат је илустровао предности и значај изложеног приступа и показао да је стекао оперативност у примени ових технологија.

Рад задовољава у потпуности захтеве који се постављају у изради мастер рада и предлажемо Катедри да одобри његову јавну одбрану.

У Београду,  
8. јула 2014.

Комисија

1. \_\_\_\_\_  
/др Гордана Павловић-Лажетић, ред.проф/
2. \_\_\_\_\_  
/ др Зорица Станимировић, ванр. проф/
3. \_\_\_\_\_  
/др Саша Малков, доцент/