

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U BEOGRADU

Komisija za studije drugog stepena Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu na sednici održanoj 03.09.2013. imenovala nas je za članove komisije za pregled i ocenu master rada Slobodana Lazarevića pod nazivom „Projektovanje fazi sistema za prepoznavanje rukom pisanih cifara“. Komisija je pregledala rad i Nastavno-naučnom veću podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Osnovni podaci o kandidatu

Slobodan Lazarević rođen je 6. maja 1989. godine u Gornjem Milanovcu. U Gornjem Milanovcu je završio osnovnu školu i srednju tehničku školu „Jovan Žujović“. Po završetku srednje škole upisao je Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu školske 2008/09. godine. Osnovne studije na odseku za Signale i sisteme završio je 27. septembra 2012. godine, sa prosečnom ocenom 9,38 i ocenom 10 na diplomskom radu sa temom „Tehnike stereo-vizije u sistemima za navigaciju“, pod rukovodstvom prof. dr Željka Đurovića.

Master studije na Elektrotehničkom fakultetu, na odseku Signali i sistemi, upisao je školske 2012/13. godine. Položio je sve ispite predviđene planom i programom master studija sa prosečnom ocenom 10,00.

2. Analiza rada

Tema master rada je projektovanje fazi sistema za prepoznavanje rukom pisanih cifara. Radom je predstavljena mogućnost primene fazi logike i fazi sistema u prepoznavanju oblika, na problemu prepoznavanja rukom pisanih cifara. Ostvareni su zavidni rezultati sa visokim procentom uspešnosti u prepoznavanju velikog broja uzoraka cifara. Rad sadrži 70 stranica, sa 14 stranica dodatka, kojima je detaljno opisan postupak projektovanja, ideje i način rada sistema. Projekat je realizovan u programskom paketu Matlab, u okviru kojeg je korišćen *fuzzy toolbox* za projektovanje fazi sistema i kreirano je 26 funkcija koje fazi sistemu prosleđuju informacije o slikama uzoraka cifara.

Uvodom u rad predstavljena je ideja projektovanja sistema za prepoznavanje, način obučavanja i testiranja sistema. U okviru druge glave, predstavljeni su elementi teorije fazi sistema. Uveden je pojam fazi logike i fazi skupova, i predstavljena je razlika između klasičnih (crisp/sharp) skupova i fazi skupova. Data je opšta struktura fazi sistema za donošenje odluke, koja je korišćena u sistemu za prepoznavanje. Ukratko je predstavljen način rada pojedinih segmenata fazi sistema i način donošenja odluka sistema na osnovu formiranih fazi pravila.

Treće poglavlje detaljno opisuje način projektovanja i rada sistema za prepoznavanje. Najpre je opisana predobrada slika uzoraka za prepoznavanje i uticaj pisanih medijuma na rezultate obrade. Nakon toga, predstavljena je ideja podela cifara u grupe i način formiranja grupa cifara. Opisan je postupak formiranja sva četiri bloka fazi sistema koji u celini grade sistem za prepoznavanje cifara. Prvi blok svrstava cifre u grupe na osnovu 7 informacija o

slikama koje predstavljaju cifre. Snaga čitavog sistema za prepoznavanje jednim delom ogleda se u izboru informacija kojima se cifre opisuju, pa je tako do detalja opisan postupak dobijanja informacija o ciframa na osnovu slika koje ih predstavljaju. Za realizaciju svrstavanja cifara u grupe formirano je 11 pravila na osnovu kojih radi prvi fazi blok. Preostala tri fazi bloka vrše prepoznavanje cifara na osnovu 19 informacija o ciframa i 14 fazi pravila.

U okviru četvrtog poglavlja prikazani su rezultati rada sistema. Testiran je sistem uzorcima cifara koje su prosečnog kvaliteta izrade i uzorcima cifara koji su lošijeg kvaliteta sa značajnim varijacijama u kvalitetu i dimenziji linija kojima su cifre na slikama predstavljene. Predstavljeni su primeri prepoznavanja i zapažanja do kojih se došlo tokom rada sistema i testiranja istog. Pokazani su neki od nedostataka sistema i oblici cifara koji se ne prepoznaju ispravno. Ukratko je prikazan i uticaj rada sistema na različite vrste implikacije i agregacije fazi sistema.

Peto poglavlje govori o prostoru za usavršavanje sistema. Predstavljene su ideje u primeni digitalne obrade slike koje bi sistem učinile znatno robusnijim u odnosu na kvalitet linija cifara. Dat je i jedan osvrt na oblast izučavanja pokreta ljudske ruke prilikom formiranja cifara, prilikom čega su predstavljena zapažanja do kojih se došlo tokom formiranja i testiranja čitavog projekta.

U okviru zaključka, koji je šesto poglavlje, predstavljen je čitav projekat od načina realizacije do rezultata testiranja istog. Predstavljeni su numerički pokazatelji sistema, dat je osvrt na cifre kojima je sistem testiran i predstavljen je cilj projektovanja sistema za prepoznavanje.

Sedmo poglavlje sadrži spisak korišćene literature.

Osmo poglavlje je dodatak radu koji sadrži slike cifara kojima je sistem testiran.

3. Zaključak i predlog

Na osnovu svega izloženog imajući u vidu sadržaj i kvalitet priloženog rada, metode koje se koriste za prepoznavanje rukom pisanih cifara, rezultate i zaključke do kojih je kandidat samostalno u radu došao, Komisija predlaže Naučno-nastavnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da rad kandidata Slobodana Lazarevića pod naslovom „Projektovanje fazi sistema za prepoznavanje rukom pisanih cifara“ prihvati kao master rad i kandidatu omogući usmenu odbranu.

U Beogradu,
05.09.2013.

Članovi komisije


prof. dr Željko Đurović


doc. dr Veljko Papić