

# KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U BEOGRADU

Na sednici Komisije za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, održanoj 27.08.2013. godine, imenovani smo u Komisiju za pregled i ocenu master rada kandidatkinje **Katarine Iljazović, dipl. inž.**, pod naslovom „**Popravka kvaliteta slike otisaka prsta u cilju pouzdanog odbacivanja pogrešno izolovanih minucija**“. Komisija je pregledala i analizirala priloženi rad i podnosi sledeći:

## Izveštaj

### 1. Biografski podaci o kandidatkinji

Katarina A. Iljazović rođena je 6.05.1988. godine u Beogradu. Gimnaziju je završila u Beogradu sa odličnim uspehom. Elektrotehnički fakultet u Beogradu upisala je 2007. godine, na odseku za Signale i sisteme. Diplomirala je u septembru 2011. godine sa prosečnom ocenom 8.36, na diplomskom 10. Master studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu je upisala oktobra 2011 na odseku za signale i sisteme. Položila je sve ispite sa prosečnom ocenom 9.2.

### 2. Predmet, cilj i metodologija istraživanja

Predmet rada čine opis i implementacija metoda i algoritama koji se koriste u cilju poboljšanja kvaliteta slike, kao i algoritama koji vrše identifikovanje i verifikovanje minucija na šarama otiska prsta. Algoritmi su implementirani u programskom jeziku Matlab. Cilj je bio pokazati u kojoj meri pristupna oštećenja, na realnoj bazi otisaka prstiju, mogu ugroziti verifikaciju. Posebna pažnja je posvećena projektovanju što robusnijeg algoritma koji bi bio mogao da odbaci pogrešno izolovane minucije sa slike. Kao ključni korak za poboljšanje kvaliteta ulazne slike projektovan je Gaborov filter. Poseban osvrt dat je na parametre ovog filtra i prikazano je kako njihove promene utiču na kvalitetu izlazne slike. Nakon izvršenog poboljšanja kvaliteta opisani su i primenjeni algoritmi čija je svrha očuvanje terminacija i bifurkacija koje su prošle verifikaciju i odbacivanje onih koje to nisu. Potrebno je izolovati minucije a zatim kreirati algoritam koji će za svaku od minucija, na osnovu određenih kriterijuma, potvrditi njenu ispravnost ili je proglasiti lažnom minucijom (nastalu usled lošeg kvaliteta ulazne slike) i odbaciti je. U skladu sa tim primenjene su sledeće tehnike: 1) Izolovanje minucija izračunavanjem broja prelaza (*Crossing Number*), 2) Verifikacija minucija algoritmima koji koriste Euklidsku distancu i 3) *Tico&Kousmanen* algoritam verifikacije. Kao kvantitativna mera, na osnovu koje je vršeno upoređivanje dobijenih rezultata, korišćen je Indeks dobrote (*Goodness index*). Na taj način izvršena je procena u kojoj meri je neki algoritam za verifikaciju minucija bolji od drugih koji su korišćeni.

### 3. Sadržaj i rezultati

Obim master rada je 47 strane. Podeljen je u 6 poglavlja, Zaključak i spisak literature.

Prvo poglavlje predstavlja osnovni uvod u problematiku prepoznavanja otisaka prsta i definicije struktura šara (minucija).

U drugom poglavlju su obrađene etape u poboljšanju kvaliteta slike otiska prsta i to: normalizacija slike, segmentacija od pozadine, kreiranje orijentacione mape, kreiranje frekvencijske mape i primena Gaborovog filtra.

Rezultati koji ilustruju popravku kvaliteta slike otiska prsta dati su u trećem poglavlju. Korišćena je slika realnog otiska, koja poseduje niz oštećenja, prvenstveno u vidu šuma, a takođe i nekih površinskih oštećenja same kože. Radi ilustracije opisanih algoritama za neke od rezultata korišćena je sintetički generisana slika kojoj je po potrebi dodat šum.

U četvrtom poglavlju su prikazani rezultati izdvajanja minucija. Definiše se indeks dobrote kao kvantitativna mera valjanosti algoritma izdvajanja minucija kao i postupci za njihovo izdvajanje i verifikaciju (selekciju ispravnih i lažnih).

Peto poglavlje sadrži originalne rezultate izdvajanja i verifikacije minucija na primeru slike otiska prsta standardnog kvaliteta sa varijacijama u pogledu prisustva ili odsustva početne popravke kvaliteta slike, kao i različitih algoritama za izdvajanje i verifikaciju (preko euklidske distance i Tico&Kousmanen algoritma).

U šestom poglavlju su ove analize ponovljene za primere primene opisanih algoritama na različitim slikama otiska, koje se pre svega razlikuju u smislu kvaliteta. U skladu sa tim izvedeni su zaključci o performansama algoritama, i definisale granice primenjivosti zavisne od lošeg kvaliteta slike.

U zaključku su dati završni komentari i smernice za budući rad

#### **4. Zaključak i predlog**

Kandidatkinja Katarina Iljazović je u svom master radu na koncizan i pregledan način dala prikaz problematike analize slike otiska prsta sa ciljem da pokaže kakvim se postupcima popravke kvaliteta slike i metodama izdvajanja i verifikacije minucija mogu postići zadovoljavajući rezultati u eliminaciji lažnih minucija koje bi mogle ugroziti identifikaciju osoba. Kandidatkinja je u radu ispoljila odlično poznavanje ove oblasti i specifičnosti koje karakterišu obrade ovakvog tipa slika kao i visok stepen samostalnosti i sistematičnosti u proučavanju odgovarajuće literature i implementaciji algoritama obrade.

Na osnovu navedenog, imajući u vidu sadržaj i kvalitet priloženog rada, članovi Komisije predlažu da se rad Katarine Iljazović, dipl. inž. pod naslovom „Popravka kvaliteta slike otisaka prsta u cilju pouzdanog odbacivanja pogrešno izolovanih minucija" prihvati kao master rad i kandidatkinji odobri usmena odbrana.

U Beogradu 17.09.2013. godine

**Članovi komisije:**

Prof. dr Stevica Graovac



Doc. dr Veljko Papić

