

IDENTIFIKACIJA KORISNIKA POMOĆU BIOMETRIJE OKA U ELEKTRONSKOM POSLOVANJU

Milena Vradić

Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru

Izvod

U ovom radu su predstavljene osnovne tehnike za identifikaciju korisnika koje su zasnovane na karakteristikama zenice oka. Isto tako, opisan je proces registracije takvih biometrijskih podataka. Nakon toga je objašnjena identifikacija zenice oka koja se koristi u elektronskom poslovanju. Definisana je i uspešnost identifikacije na osnovu grešaka. Na kraju je kreirana mala baza podataka zasnovana na zenicama očiju korisnika. Pri tom je ukazano na moguće probleme prilikom kreiranja takvih baza biometrijskih podataka.

Ključne reči: *biometrija, identifikacija, korisnici, oko*

1. UVOD

Pojam biometrije se javio početkom osamdesetih godina prošlog veka. Sama biometrija, predstavlja upotrebu bioloških karakteristika (dužica oka, lice, otisak prsta) ili osobina kao što su potpis ili glas sa ciljem potvrde identiteta osobe. Kako raste potreba za višim nivoom sigurnosti, tako su biometrijski sistemi sve manji, precizniji, pouzdaniji i brži i nalaze sve veću primenu u svim delatnostima gde je neophodno utvrditi ili potvrditi identitet osobe. Ljudski faktor i dalje predstavlja osnovni nedostatak u sigurnosti brojnih sistema: nemaštovite i jednostavne lozinke u vidu datuma rođenja. Biometrija eliminiše potrebu za pamćenjem lozinki jer smo lozinka mi sami.

Tehnologija snimanja i memorisanja jedinstvenih fizičkih karakteristika ljudskih bića (kao što su lice, dužica oka, glas itd) u svrhu uspostavljanja i potvrđivanja digitalnog identiteta osoba predmet je brojnih izučavanja. Biometrija predstavlja automatizovani metod utvrđivanja identiteta osobe na osnovu

fizioloških karakteristika. Sa sve pristupačnijom računarskom opremom, i biometrijskim senzorima, počinju da se nameću pitanja kao što su: da li ugrađena aplikacija, šablon koristi isključivo u navedene svrhe, kako efikasno prepoznati biometrijski šablon, kako možemo biti sigurni da skenirani podaci neće biti ukradeni. Ukoliko se ta pitanja budu rešila i na pravi način razumela, biometrija će ući na široka vrata u svet zaštite bez dovođenja u pitanja ljudske privatnosti i ljudskih sloboda.

Ova tehnologija danas je u širokoj upotrebi u većini kritičnih aplikacija za utvrđivanje i proveru identiteta korisnika. Ona može značajno da unapredi provere koje su deo procesa vezanih za identifikaciju. Kako raste potreba za višim nivoom sigurnosti, tako su biometrijski sistemi sve precizniji, pouzdaniji i brži i nalaze sve veću primenu u delatnostima gde je neophodno nedvosmisleno utvrditi ili potvrditi identitet osobe.

Cilj ovog seminarskog rada je da se kreira baza podataka za ispitivanje biometrije oka. U tu svrhu, biće korišćen Matlab program, koji će u daljem tekstu biti objašnjen. Matlab predstavlja snažan

softverski paket koji je i programski jezik visokog nivoa i računarski vizuelizacioni alat. Matlab je interaktivni matricni kalkulator koji je zasnovan na varijablama koji omogućuje izvođenje Matlab funkcija.

1. 1. Uvod u biometriju

Reč biometrija nastala je od dve grčka reči: bios (život) i metria (meriti). Sama ideja biometrije je veoma stara, ali razvoj biometrije kao moderne nauke omogućen je tek pojavom računara i savremene tehnologije [1].

Sama biometrija predstavlja automatizovan metod utvrđivanja identiteta osobe na osnovu fizioloških karakteristika kao što su otisak prsta, geometrija ruke, lice, raspored vena, glas, dužica ili mrežnjača oka.

Biometrijski bazirana identifikacija je bazirana na fizičkim karakteristikama osobe. Ove metode su primenjivali još Sumeri i Egipćani u rudimentalnim oblicima, a otisak prsta je korišćen prilikom sklapanja ugovora na glinenoj pločici, u doba Vavilona. Tokom istorije, biometrijska identifikacija je korišćena kao tetovaža kod ljudi (označavanje kriminalaca u Francuskoj). Otisak prsta, kao metoda za identifikaciju kriminalaca, počinje da se koristi u 19. veku, a u 20. veku ova metoda postaje opšte prihvaćena, u policiji svih zemalja kreće proces stvaranja baze podataka zasnovanih na ovoj metodi. Mogućnosti biometrijske identifikacije dobijaju na kvalitetu i brzini, kao i na raznovrsnosti primenjenih tehnologija, razvojem računarske tehnike, krajem 20. i početkom 21. veka. Proizvođači koji su proizvodili ove uređaje su uložili značajna sredstva u istraživanje i razvoj ovih metoda (skeniranje oka, otisak prsta i ruke, prepoznavanje govora, prepoznavanje lica i sl.).

Međutim, uvek je postojalo pitanje kako će na to da reaguju korisnici ovih sistema. Građani prilikom davanja svojih

biometrijskih podataka uglavnom smatraju da su ovi metodi nametljivi, neprijatni ili što je još gore, da imaju kriminalnu konotaciju. Najveći problem je taj što se jednom ukraden biometrijski podatak ne može zameniti. Biometrija koja je jednom kompromitovana ne može se izmeniti. Zapis koji je napravljen u digitalnom obliku se lako može kopirati ili biti korišćen za obmanu. Ovo predstavlja ozbiljan problem koji se uglavnom javlja kod udaljenih identifikacija koje se obavljaju preko Interneta, što nije slučaj kod pojedinačnih sistema ili zatvorenih mreža. Ono što preporučuje industrija koja se bavi biometrijskim metodama, je standardan set principa za očuvanje privatnosti. To se odnosi na kriptovanje biometrijskih podataka pre bilo kakvog slanja i stroga kontrola distribucije podataka.

Biometrija je oblast koja može pozitivno da identifikuje osobu i tako spreči čitav niz prevara vezanih za identitet, ali takođe može da bude veliki napad na privatnost, jer može bez dozvole subjekta da prati njegove postupke i poveže lične informacije iz različitih izvora.

2. BIOMETRIJSKI SISTEMI

Postoje dve vrste biometrijskih sistema:

1. unimodalni i
2. multimodalni

Biometrijski sistemi koji vrše proveru posmatrajući samo jednu ulaznu osobinu, predstavljaju unimodalne sisteme i zato često dolazi do greške. Zbog provere samo jednog podatka, moguća je velika sličnost proveravane karakteristike kod više osoba, pa zbog toga ovi sistemi nisu pouzdani. Takođe, postoji i mogućnost povećane obmane čitavog sistema.

Multimodalni sistemi predstavljaju biometrijske sisteme koji se zasnivaju na proveru više ulaznih podataka koji se u određenom trenutku sjedinjavaju. Tako

da je kod ovih sistema, minimalna mogućnost greške.

Za proveru identiteta moguća su tri načina:

1. nešto što jesi (izgled-biometrija) – ne postoji mogućnost gubljenja ili zaboravljanja identifikatora, a i mogućnost falsifikovanja je znatno smanjena.
2. nešto što imaš (dokument, identifikaciona kartica) – dobra strana ovog pristupa je što korisnik ne mora ništa da pamti, ali postoji mogućnost gubljenja dokumenta, kao i falsifikovanja ili krađe.
3. nešto što znaš (PIN, šifra, neka lična informacija) – mana ovakvog načina identifikacije je u tome što korisnik često, u strahu da ne zaboravi lozinku, istu zapiše na papir i na taj način ona postaje fizički objekat podložan zloupotrebi.

3. BIOMETRISJKI SISTEMI PLAĆANJA KOJI KOSITE OKO ZAIDENTIFIKACIJU

Prepoznavanje skeniranjem mrežnjače je tehnologija koja za prepoznavanje koristi karakteristike krvnih sudova na dnu oka. To je najpouzdanija biometrijska metoda identifikacije. Do danas nije pronađen način da se mrežnjača falsifikuje. Osnovna karakteristika mrežnjače je da se ne menja tokom celog života osobe. Nema potrebe da se proverava da li je osoba živa ili mrtva zato što mrežnjača brzo propada. Kada se radi skeniranje, oko treba bude blizu skenera i da se fokusira na jednu tačku. Preko naočara ne može da se vrši skeniranje. Vreme koje je potrebno da bi se skeniralo oko traje 10 –

15 sekundi i za to vreme je oko osvetljeno svetlošću slabog inteziteta.

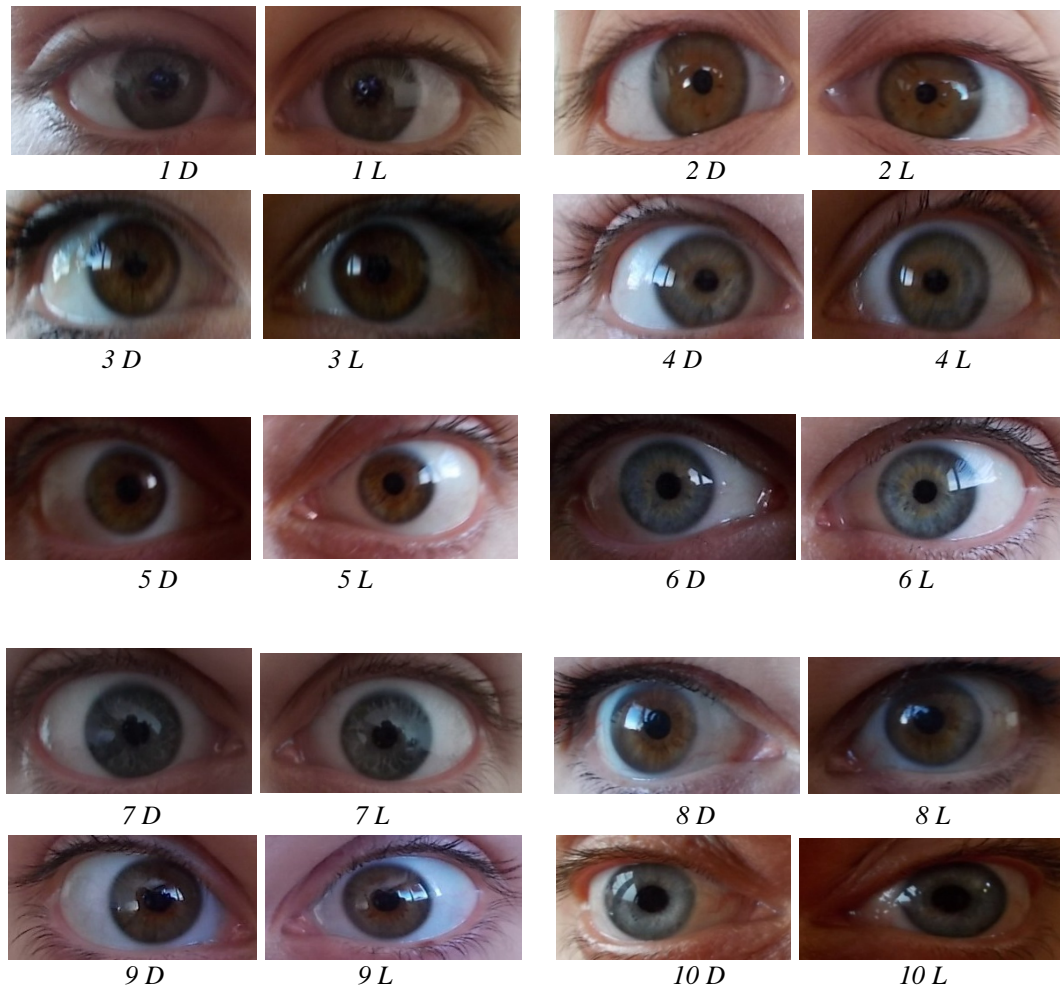
Postoje dve metode koje služe za određivanje identiteta pomoću oka:

1. Skeniranje i prepoznavanje dužice (irisa);
2. Skeniranje i prepoznavanje mrežnjače (retine) oka.

Da bi se prepoznala dužica oka treba analizirati pojedinosti prstena u boji koji okružuje zenicu (irisa). Na dužici postoji više od 200 tačaka koje su karakteristične i mogu da služe za identifikaciju osobe. Prsteni, brazde i pegice su karakteristike koje su jedinstvene za svakog pojedinca do te mere da se levo i desno oko iste osobe razlikuju. Pomoću ovih karakteristika se postiže uspešna identifikacija i verifikacija osobe. Dužica može da se snimi specijalizovanom ili običnom kamerom sa daljine oko pola metra gde skeniranje može da se obavi kroz naočare. Sistem je dizajniran tako da može da se proveriti da li je osoba živa ili je veštačko oko. Provera se izvodi na taj način tako što se oko naglo osvetli, a zatim se analizira da li je došlo do skupljanja zenice [2].

4. EKSPERIMENTALNI DEO

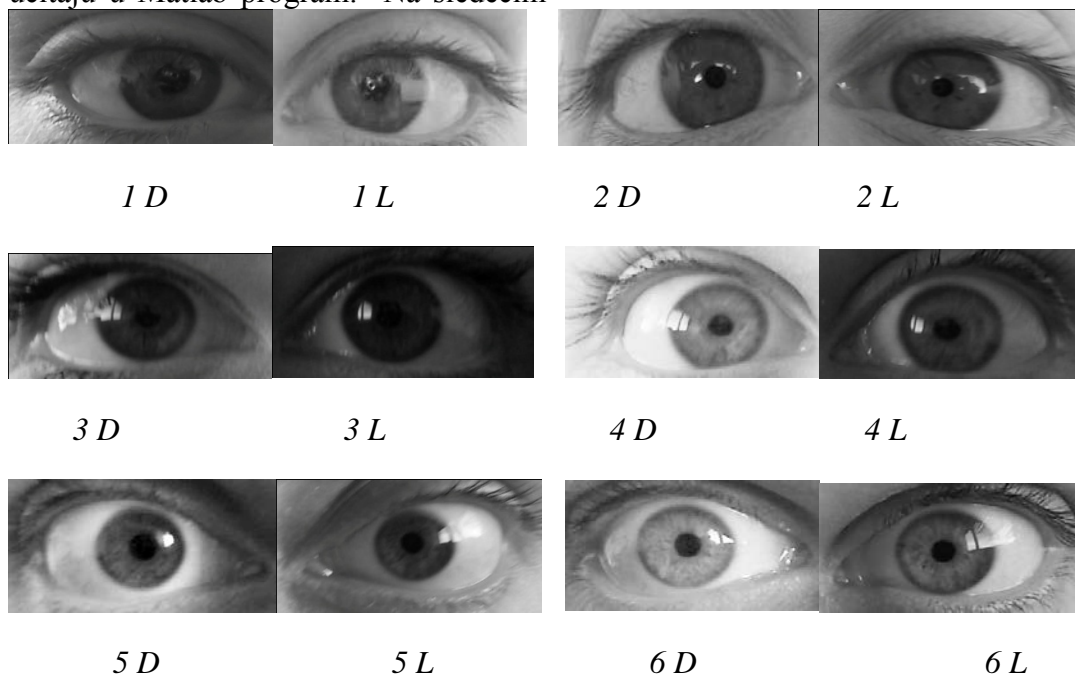
Da bi kreirale bazu podataka za ispitivanje biometrije očiju, uslikana su 10 oka Nikon aparatom (Coolpix L27, 16.1 Megapixels), što se može videti na narednim fotografijama. Oči su uslikane u zatvorenoj prostoriji. Za obradu slika koristio se program Matlab 2009. U sledećem delu se mogu videti slike koje će se koristiti za ispitivanje biometrije očiju.

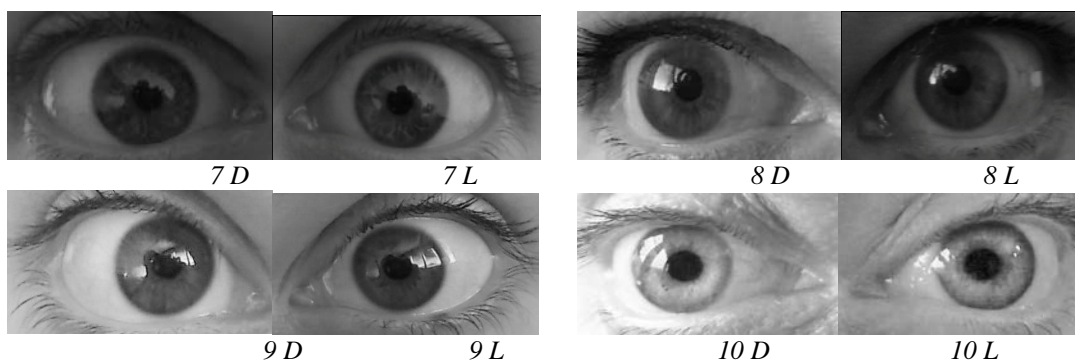


Slika 5. Baza slika u boji za kreiranje baze podataka za ispitivanje biometrije očiju

Nakon slikanja, slike su pretvorene u crno bele da bi mogle da se učitaju u Matlab program. Na sledećim

fotografijama, mogu se videti crno-bele slike, koje su prebačene u Photo shop-u.



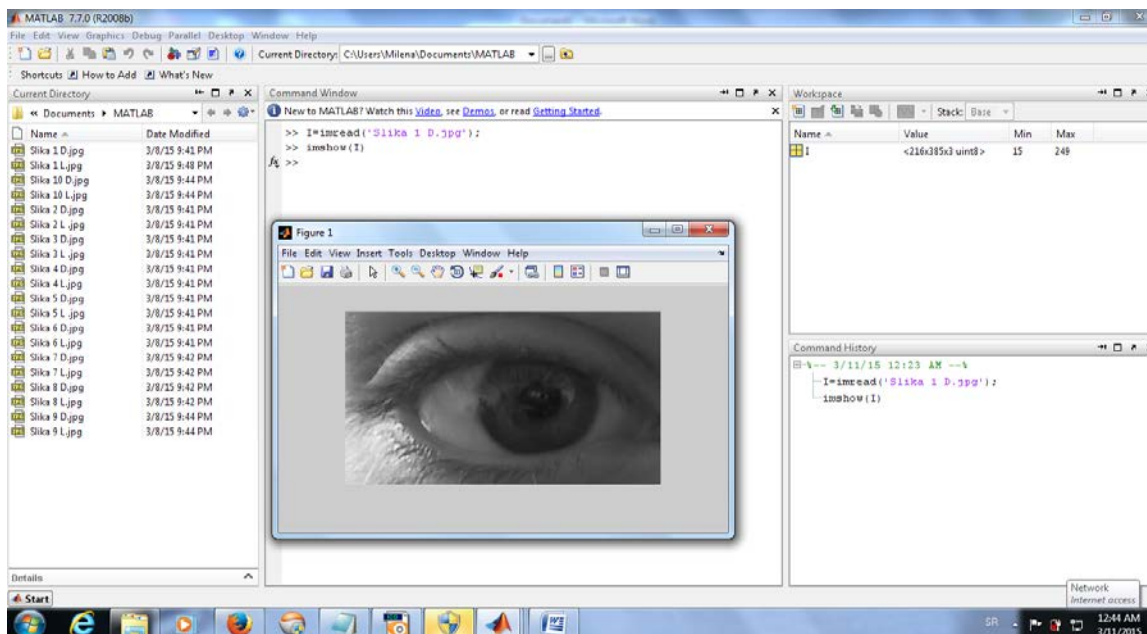


Slika 6. Baza crno – belih slika za kreiranje baze podataka za ispitivanje biometrije očiju

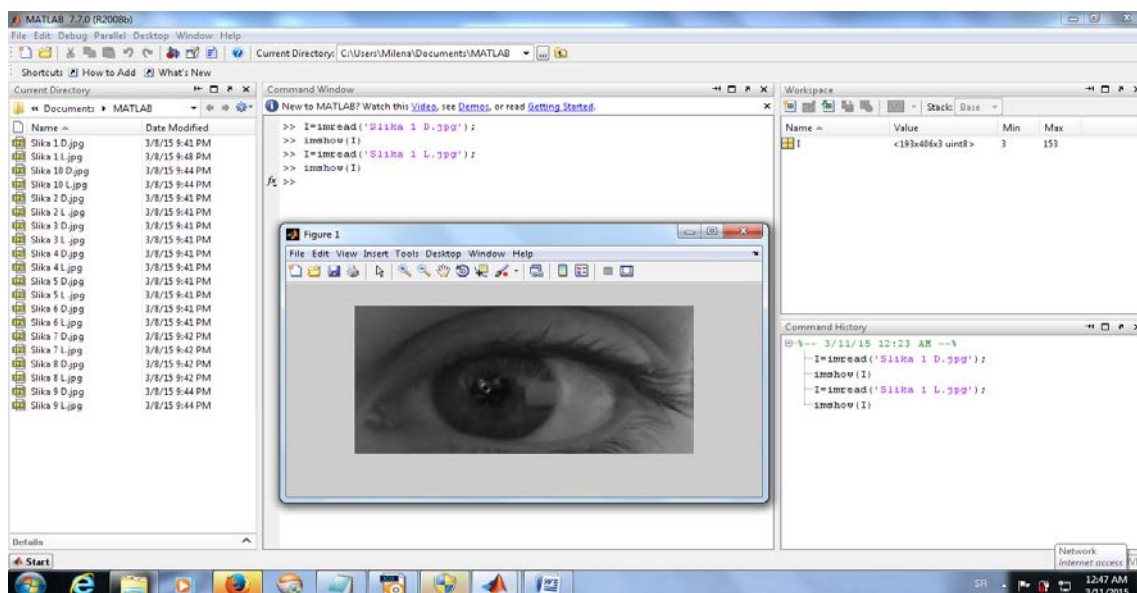
Nakon što su slike prebačene u photo shop-u u crno bele, započet je rad sa Matlab programom. Prvo su slike učitane u program. Za to smo koristile sledeću formulu:

```
I=imread ('Naziv slike')
imshow (I)
```

U daljem radu biće prikazane fotografije koje su učitane u Matlab program, koje smo dalje koristile za binarizaciju. Učitane slike u Matlab-u prikazane preko Print Screen-a:



Slika 7. Učitana slika 1D u Matlab-u



Slika 8. Učitana slika 1L u Matlab-u

4.1. Binarizacija slika, određivanje praga

Nakon što su učitane fotografije, započeta je binarizacija. Pre same obrade slike radi se binarizacija. Slika sivih tonova se pretvara u binarni ekvivalent za određivanje praga. Binarne slike predstavljaju jednu od najjednostavnijih i najkorisnijih vrsta digitalnih slika. Obično se pojavljuju u okviru različitih konteksta. Neke vrste digitalnih slika mogu biti izvorno binarne. Primer za to mogu biti crteži linija i karaktera na uniformnoj pozadini, koji su dobijeni pomoću optičke olovke ili skenera. Za binarizaciju slika, koristile smo sledeći program u Matlab-u:

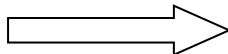
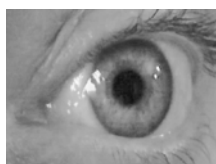
```
I=imread('Naziv slike');
figure(1)
imshow(I)
[M N]=size(I)
% N=round(N/3);
I1=zeros(M,N);
% figure(2)
% imshow(I1)
nivo_crnog=115;
for i =1:M
    for j=1:N
        if I(i,j)>=nivo_crnog
```

```
I1(i,j)=255;
else
    I1(i,j)=0;
end
end
end
figure(3)
imshow(I1)
[M1 N1]=size(I1)
```

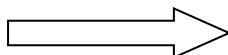
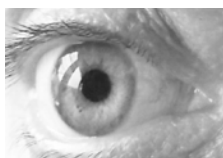
U deo gde piše $I=Imread$ upisujemo naziv slike za koju se radi binarizaciju. U formuli se menja prag (nivo crnog) koji ide u rasponu od 0 do 255. Kada se unese formula u program i stisne enter, prvo se dobije obična slika (Figure 1), a zatim slika koja je binarizovana (Figure3).

U eksperimentu je bilo ukupno 20 ulaznih slika dužice oka. Algoritam se pokazao ispravan u 20% slučajeva. Cilj je da se učitaju sve slike .jpg formata koje se nalaze u određenom folderu i uporediti ulaznu sliku sa učitanoj. Pojedine slike nisu uspešno segmentirane zbog svetlosti koja je različito padala.

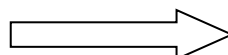
Slike koje su bile adekvatne da bi se prikazala uspešna binarizacija su: slika 10 L1, slika 10 D2, slika 4D i slika 6D sa različitim nivoom crnog koji se kretao u rasponu od 95 do 124. Presek procesa binarizacije se može videti na sledećim fotografijama:



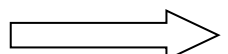
Uspešna segmentacija slike 10 L1 sa nivoom crnog 95



Uspešna segmentacija slike 10 D sa nivoom crnog 124



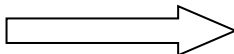
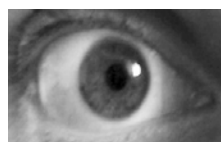
Uspešna segmentacija slike 4 D sa nivoom crnog 120



Uspešna segmentacija slike 6 D sa nivoom crnog 118

Razlog neuspešne segmentacije je zbog svetlosti koja je različito padala u zatvorenoj prostoriji u kojoj smo slikale oči, neke od slika nisu najbolje ispale.

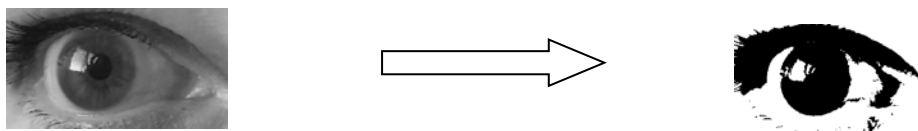
Na narednoj slici se može videti neuspešna segmentacija slike 5 D sa nivoom crnog 94 zbog uticaja svetlosti i previše naglašenih i izraženih šara na dužici.



Neuspešna segmentacija slike 5 D sa nivoom crnog 94

Na narednoj slici se može videti neuspešna segmentacija slike 8 D sa

nivoom crnog 98 zbog uticaja svetlosti i previše naglašenih trepavica.



Neuspešna segmentacija slike 8 D sa nivoom crnog 98

Od ukupno 20 uslikanih fotografija koje su bile segmentirane, 4 su bile uspešne i to: slika 4 D, 6 D, 10 D i 10 L, što iznosi 20%, a ostalih 16 (80%) nisu bile uspešno segmentirane zbog svetlosti koja je padala u zatvorenoj prostoriji. U programu koji se koristio za obradu slika, menjao se nivo crnog, zbog toga što dva ista oka kod jedne osobe nisu bila ista. Kod slika sa jakim kontrastom, gde su objekti veoma tamni na homogenoj svetloj pozadini, može da se koristi konstantni prag od 128 ako je nivo crnog u rasponu od 0 do 255.

Kao što je ranije navedeno, jedna od najsigurnijih biometrijskih metoda skeniranje dužice oka i ona ima brojne prednosti i nedostatke. Jedna od prednosti je to da je oko dobro zaštićen ljudski organ, kod koga se dužica oka ne menja kao ostale karakteristike. Na osnovu sprovedenog eksperimenta možemo reći da je teško izvesti zaključak. Percepcija svake slike je subjektivni doživljaj posmatrača i ne postoji neka objektivna mera da bi bila kvalitetna slika, pa samim tim i kvalitet segmentirane slike. Da bi se uspešno segmentirala polazna slika treba da bude kvalitetna. Međutim, dešavalo se da pri slikanju oči kod jedne osobe nisu bile iste, zato što je svetlost imala različit uticaj na jedno i različit uticaj na drugo oko, gde se pri binarizaciji nije koristio isti prag a i dešavalo se da nisu oba oka kod jedne osobe podlegle uspešnoj segmentaciji.

U konkretnom slučaju, pri segmentaciji nije bila korišćena samo jedna vrednost praga, zbog toga što su slike sadržale različite varijacije tonova sive boje unutar interesnog objekta i njegove pozadine. Te varijacije su nastale kao posledica nejednakog osvetljenja, nepouzdanosti uređaja za akviziciju podataka i drugih faktora.

Opseg praga se kod slika koje su uspešno segmentirane kretao u rasponu od 95 do 124, dok kod slika koje se nisu uspešno segmentirale kretao u rasponu od 65 do 110.

Ova metoda nije 100% pouzdana. Jedan od problema je što je dužica oka relativno mala, pa je moralo da se fotografiše iz velike blizine (1 metar ili manje). Kod slikanja je veliki problem predstavljao odsjaj svetla, pa je zato mali broj slika imao uspešnu segmentaciju.

4. ZAKLJUČAK

Kao što je ranije navedeno, jedna od najsigurnijih biometrijskih metoda skeniranje dužice oka i ona ima brojne prednosti i nedostatke. Jedna od prednosti je to da je oko dobro zaštićen ljudski organ, kod koga se dužica oka ne menja kao ostale karakteristike. Takođe, karakteristično je to da je kod svake osobe uzorak dužice oka drugačiji.

Na osnovu sprovedenog eksperimenta možemo reći da je teško izvesti zaključak. Percepcija svake slike je subjektivni doživljaj posmatrača i ne postoji neka objektivna mera da bi bila kvalitetna slika, pa samim tim i kvalitet segmentirane slike. Da bi se uspešno segmentirala polazna slika treba da bude kvalitetna. Međutim, dešavalo se da pri slikanju oči kod jedne osobe nisu bile iste, zato što je svetlost imala različit uticaj na jedno i različit uticaj na drugo oko, gde se pri binarizaciji nije koristio isti prag a i dešavalo se da nisu oba oka kod jedne osobe podlegle uspešnoj segmentaciji.

U konkretnom slučaju, pri segmentaciji nije bila korišćena samo jedna vrednost praga, zbog toga što su slike sadržale različite varijacije tonova sive

boje unutar interesnog objekta i njegove pozadine. Te varijacije su nastale kao posledica nejednakog osvetljenja, nepouzdanosti uređaja za akviziciju podataka i drugih faktora.

Opseg praga se kod slika koje su uspešno segmentirane kretao u rasponu od 95 do 124, dok kod slika koje se nisu uspešno segmentirale kretao u rasponu od 65 do 110.

Ova metoda nije 100% pouzdana. Jedan od problema je što je dužica oka relativno mala, pa je moralo da se fotografije iz velike blizine (1 metar ili manje). Kod slikanja je veliki problem predstavljao odsjaj svetla, pa je zato mali broj slika imao uspešnu segmentaciju

USER IDENTIFICATION BY THE EYE BIOMETRICS IN E-COMMERCE

Milena Vladić

Abstract

The paper presents the biometrics techniques for the users identification based on the iris. It describes the registration process of the biometrics data. Furthermore, it explains the iris identification in e-commerce systems. Then, it defines the process of the verification based on the errors. At the end, it creates a small iris database. It points out the problems with the database creation as well as the level of success.

Keywords: *biometrics, identification, users, eye*

LITERATURA

1. H. Beganović, *Biometrijska identifikacija (Specijalistički rad)*, Prirodno – matematički fakultet, Podgorica.
2. V. Vasković (2008), *Primena biometrijskih metoda identifikacije u bankama*, Beogradski univerzitet TF Bor.