

# Prepoznavanje lica korišćenjem veštačkih neuronskih mreža

Anđelković Dragica, Mandić Igor

Matematički fakultet

*andjelkovic.dragica96@gmail.com, igormandic996@gmail.com*

24. maj 2019

# Uvod

- 1 Opis problema
  - Opis baze
    - FERET database
    - The Extended Yale Face Database B
    - Our database
- 2 Opis rešenja
  - Pretprocesiranje
  - Učenje modela na trening podacima
  - Testiranje modela
- 3 Eksperimentalni rezultati
  - Rezultati za bazu FERET
  - Rezultati za bazu The Extended Yale Face Database B
  - Rezultati za bazu Our database
  - Poređenje sa drugim radovima
- 4 Zaključak
- 5 Literatura

# Opis problema

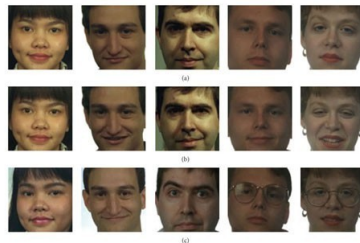
- Lice predstavlja jedinstveni identifikator za svakog čoveka
- Za ljude razlikovanje lica predstavlja lak zadatak, čak i kada se ono nalazi u različitim položajima ili se posmatra iz različitih uglova
- Za računar ovo predstavlja veoma složen zadatak. Razlog toga je što postoji veliki broj različitih oblika u kojima se isto lice može pojaviti, a nije moguće sve te slučajeve isprogramirati

# Opis baze

- Baza podataka se sastoji od 45 osoba muškog i ženskog pola. Folderi su numerisani brojevima 0-44 i u svakom folderu se nalazi 50-100 slika jedne osobe na osnovu kojih neuronska mreža uči da prepozna osobu
- Korišćene su neke od poznatijih baza:
  - **FERET database**
  - **The Extended Yale Face Database B**
  - **Our database**

# FERET database

Baza podataka FERET je prikupljena u 15 sesija između avgusta 1993. godine i jula 1996. godine. Baza sadrži 1564 skupa slika sa ukupno 14126 slika koje uključuju 1199 pojedinaca [3].



Slika: Primeri slika iz baze FERET

# The Extended Yale Face Database B

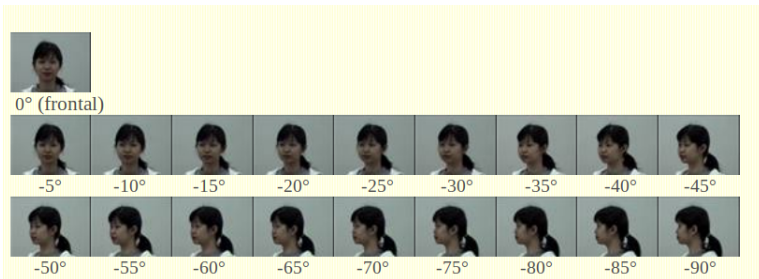
Baza sadrži 16128 slika 28 različitih osoba u 9 poza i 64 uslova osvetljenja [2].



**Slika:** Primeri slika iz baze The Extended Yale Face Database B

# Our database

Baza sadrži 6660 slika 90 različitih osoba. Svaka osoba ima 74 slike, snimljenih na svakih 5 stepeni okretanja osobe od desnog profila (definisano kao  $+90^\circ$ ) do levog profila (definisano kao  $-90^\circ$ ) [4].



Slika: Primeri slika iz baze Our database

# Opis rešenja

Problem prepoznavanja lica može se rešiti korišćenjem neuronskih mreža. Program se sastoji iz tri faze:

- Pretprocesiranje
- Učenje modela na trening podacima
- Testiranje modela



# Pretprocesiranje

- Program za ulaz dobija slike lica, obrađuje te slike i pravi ulaz pogodan za neuronsku mrežu
- Funkcijom *face landmarks* dobija se lista svih lica koja se nalaze na slici (slika 4)
- Svim licima sa slike je moguće pristupiti, i za svako lice se čuvaju koordinate tačaka koje ga čine



Input



Output

# Pretprocesiranje

Kao što je već napomenuto, svi ljudi imaju različito lice, a jedna od razlika je i dužina određenih delova lica. U ovom projektu u obzir su uzete sledeće dužine:

- širina lica
- dužina nosa
- širina očiju
- širina usne
- širina obrva
- rastojanje između očiju
- rastojanje između obrva

Za računanje dužine i širine delova lica korišćeno je euklidsko rastojanje.

# Učenje modela na trening podacima

- Učenje modela na trening podacima se vrši pomoću veštačke neuronske mreže
- Mreža se sastoji od četiri sloja, jednog ulaznog, dva skrivena sloja i jednog izlaznog sloja
- Ulaz u veštačku neuronsku mrežu su vektori veličine 10, a izlaz je vektor veličine 50
- Kao aktivaciona funkcija ulaznog sloja i skrivenih slojeva korišćena je **Ispravljena linearna jedinica**
- Na izlaznom sloju je korišćena **Softmax** funkcija
- Za optimizaciju se koristi metoda **AdaDelta**

# Testiranje modela

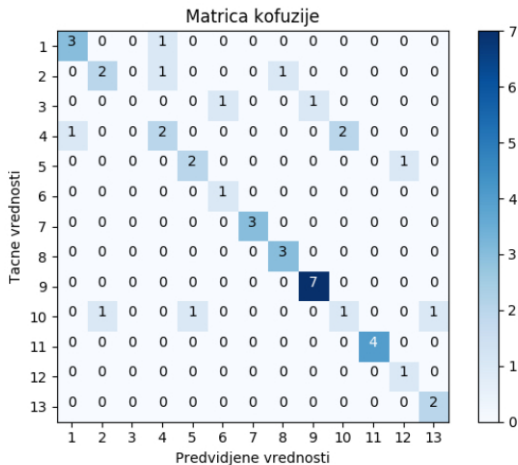
- U poslednjoj fazi, vrši se testiranje dobijenog modela
- Trening podaci obuhvataju 80 procenata ulaza, a test podaci 20 procenata
- Funkciom *predict classes* se određuje kojoj klasi svaki ulazni podatak pripada

# Eksperimentalni rezultati

Testiranjem modela, dobijeni su različiti rezultati. Do njih smo došli eksperimentisanjem sa parametrima funkcija neuronske mreže, kao što su broj epoha, broj slojeva, različite funkcije aktivacije. Pored toga, rezultati zavise i od baze na koju se primenjuje neuronska mreža.

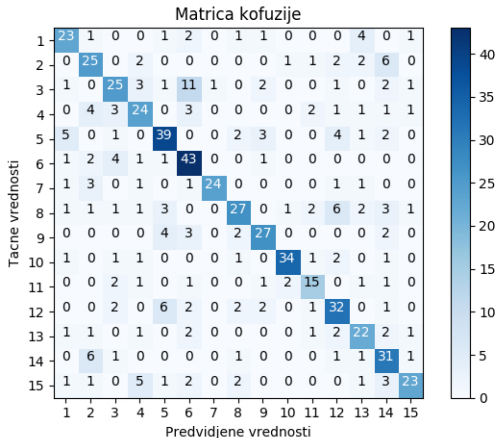
# Rezultati za bazu FERET

- Preciznost na trening skupu je 99%
- Preciznost na test skupu je 76%



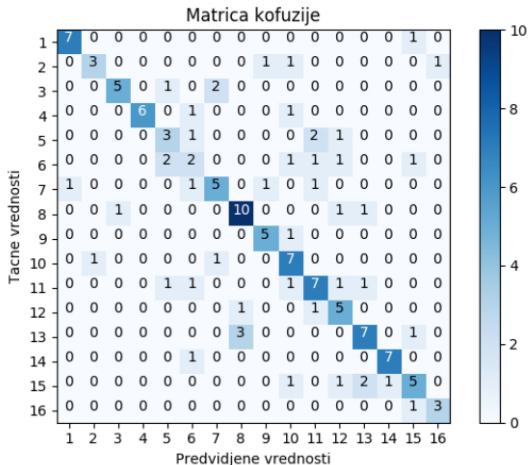
# Rezultati za bazu The Extended Yale Face Database B

- Preciznost na trening skupu je 98%
- Preciznost na test skupu je 72%



# Rezultati za bazu Our database

- Preciznost na trening skupu je 100%
- Preciznost na test skupu je 60%





# Poređenje sa drugim radovima

Postoji puno radova koji obrađuju ovu temu. Rad sa kojim poredimo je zasnovan na neuronskoj mreži koja je obučavana genetskim algoritmom [1]. Korišćena je feedforward neuronska mreža sa 900 neurona na ulaznom sloju, jednim skrivenim slojem sa 50 neurona i N neurona u izlaznom sloju, gde je N broj osoba koje se klasifikuju. Pored prepoznavanja lica, u ovom radu obrađeno je i prepoznavanje raspoloženja. Dobijeni rezultati su dosta dobri, preciznost je oko 94 % za prepoznavanje lica i oko 60% za prepoznavanje raspoloženja.

# Zaključak

Neuronske mreže rešavaju problem prepoznavanja lica sa velikim uspehom. U ovom radu, dobijeni su solidni rezultati. Oni se mogu poboljšati, pre svega, u delu pretprocesiranja, sa detaljnijom obradom ulaznih parametara. Pored dužina određenih delova lica, moguće je uzeti u obzir jos neke delove po kojima su ljudi razlikuju.

# Literatura



Nikola Sivački Igor Tartalja.

Jedno rešenje problema prepoznavanja lica zasnovano na neuralnoj mreži obučavanoj genetičkim algoritmom, 2005.



University of California San Diego.

The Extended Yale Face Database B.

<http://vision.ucsd.edu/~leekc/ExtYaleDatabase/ExtYaleB.html>.



National Institute of Standards and Technology.

Color FERET Database .

<https://www.nist.gov/itl/iad/image-group/color-feret-database/>.



Department of Computer Science Robotics Laboratory and  
National Cheng Kung University Information Engineering.

Databases for Face Detection and Pose Estimation.

<http://robotics.csie.ncku.edu.tw/Databases/>