

# KLASIFIKACIJA SLIKA NA OSNOVU ISTIH LICA I PRAVLJENJE PREDIKCIJA ZA POL, GODINE I EMOCIJU LICA

Student: Teodor Sakal Francišković SW22/2019  
Asistent: Milica Škipina

## MOTIVACIJA

Tokom raznih proslava, kao što su rođendani i venčanja, gotovo je neizbežno imati fotografa, koji će tokom čitave proslave fotografisati ljude. Nakon same proslave, fotografu je potreban duži vremenski period da razvrsta slike u zavisnosti od osoba na njima, kako bi ih mogao prodavati ljudima sa proslave.

Kao odgovor na ovaj problem, kreiran je program koji vrši klasifikaciju slika na osnovu istih lica, odnosno osoba. Takođe, dodate su predikcije za pol, godine i emociju svake osobe koja se pojavi na slici, koje bi dalje mogle da unaprede dati program.

## SKUP PODATAKA

Skup podataka se sastoji iz 200 ručno obrađenih fotografija sa venčanja. Na svakoj od fotografija se nalazi nekoliko ljudi, gde su najčešće u samom fokusu fotografija mladenci. Takođe, česta je pojava da su u pozadini fotografija ostali gosti, čija je celokupna pojava na slici mutnija u odnosu na mladence.

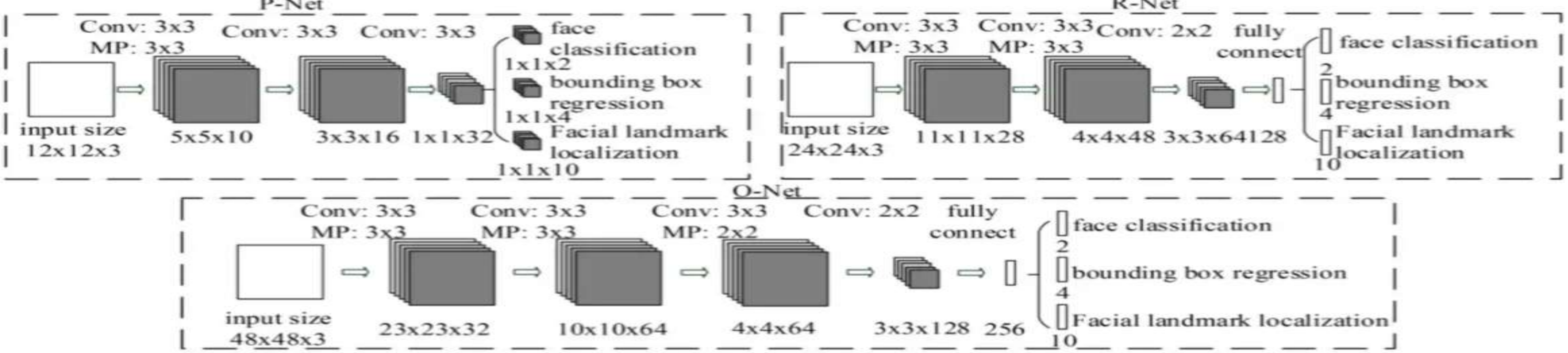
Neke od lokacija odakle su fotografije uslikane su:

- crkva, gde su mladenci venčani
- hala, gde se održalo slavlje povodom venčanja
- prostor ispred hale, gde su se mladenci slikali pojedinačno sa gostima
- priroda, gde su na slikama isključivo samo mladenci

## METODOLOGIJA

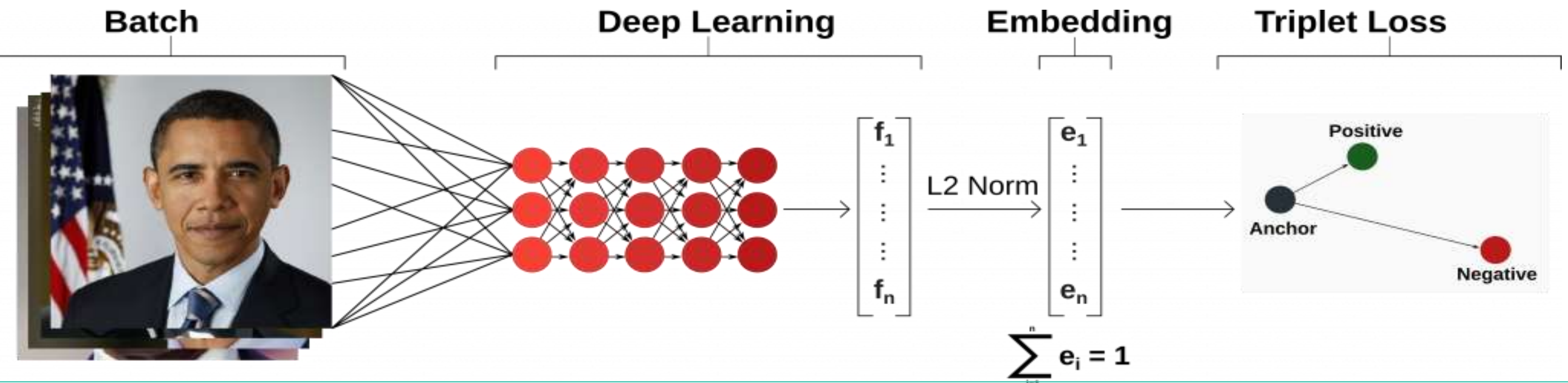
**MTCNN (Multi-task Cascaded Convolutional Networks)** – Skup neruonskih mreža, korišćen za **detekciju lica i atributa lica**. Sastoji se iz 3 odvojena *CNN* modela:

- 1) P-Net (*proposal network*) : traži lice u 12x12 frejmu, ideja je da se dobiju brzi rezultati
- 2) R-Net (*refine network*) : svi kandidati u ovoj mreži su došli od P-Net mreže, odbija veliki broj kandidata
- 3) O-Net (*output network*) : vraća kvadrat lica (x, y, w, h) i poziciju atributa lica (oči, nos, usta)

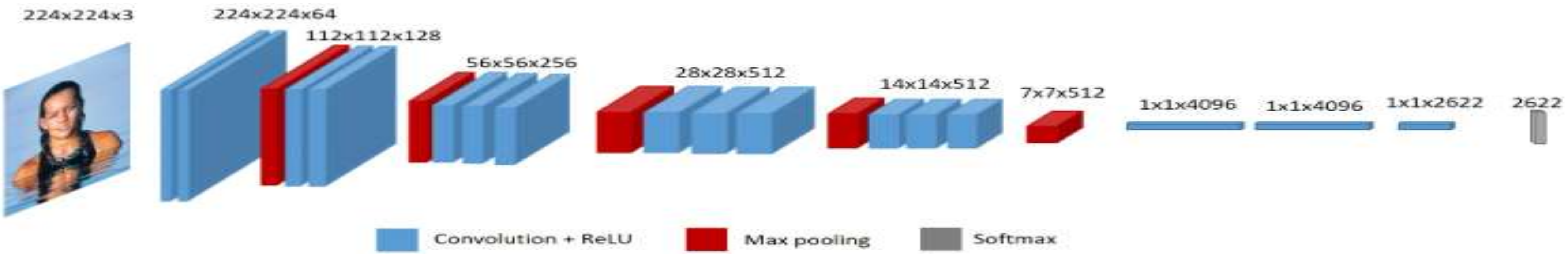


**FFT (Fast Fourier Transform)** – Algoritam za računanje Discrete Fourier Transform (DFT), koji analizira količinu niskih i visokih frekvencija u slici, gde niske frekvencije predstavljaju zamućene delove slike, a visoke frekvencije oštre delove. Ako slika ima mali broj visokih frekvencija, uzima se da je ona mutna. Korišćen je za **detekciju mutnih slika** od strane MTCNN-a, koje su nakon detekcije **odstranjene**.

**FaceNet** – Duboka neuronska mreža, koja ekstrahuje osobine lica. Ulaz u neuronsku mrežu je slika lica, a izlaz je vektor od 128 brojeva, koji reprezentuju najbitnije osobine lica (**vector embedding**). Vektori sličnih lica su takođe slični. Ova neuronska mreža uči pomoću **triplet loss** tehnike: nasumično se odabere lice (**anchor image**), zatim se nasumično odabere lice iste osobe (**pozitivan primer**), pa se nakon toga nasumično odabere lice drugačije u odnosu na anchor lice (**negativan primer**). Modifikuju se parametri FaceNet mreže, tako da se pozitivno lice nalazi bliže anchor licu u odnosu na negativno lice. **Slična lica se detektuju pomoću kosinusne sličnosti** vektora, odnosno njihovog sadržaja.



**VGG-Face** – Neuronska mreža koja daje bolje rezultate u odnosu na MTCNN, kada je u pitanju ekstrakcija osobina lica i manji je broj parametara (25.6 miliona u odnosu na 140+ miliona kod MTCNN arhitekture). Korišćena je za **određivanje pola, godina i emocije** detektovanih lica.

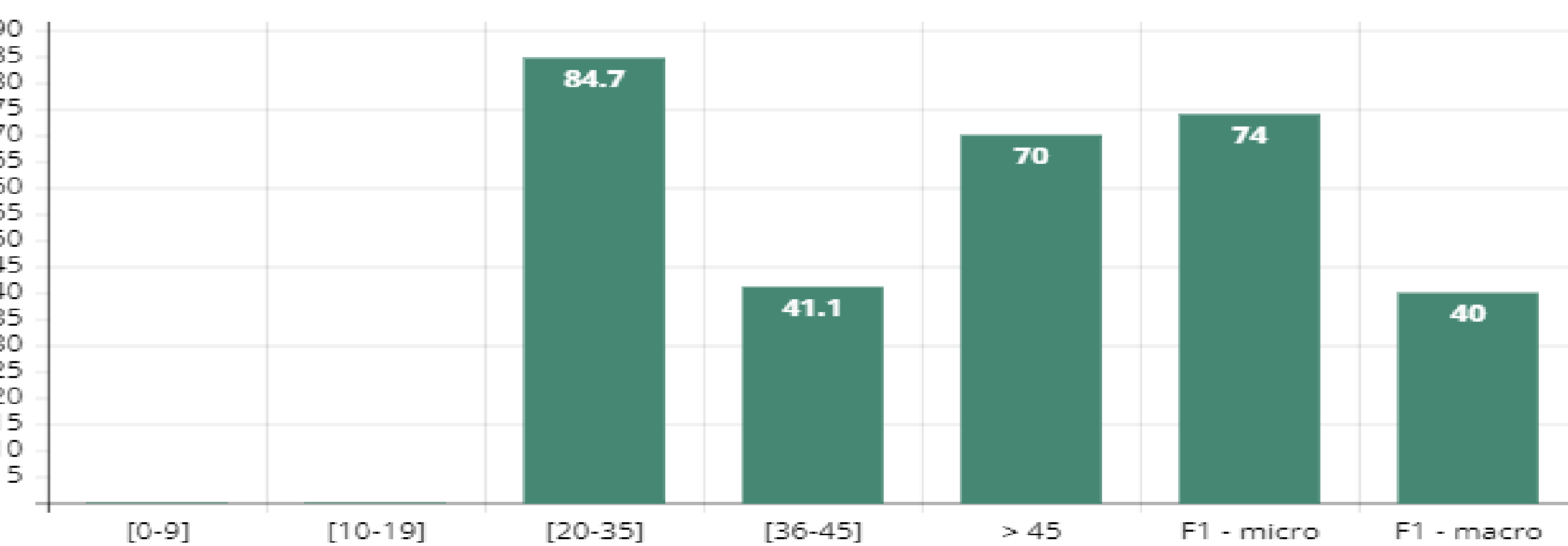


## REZULTATI

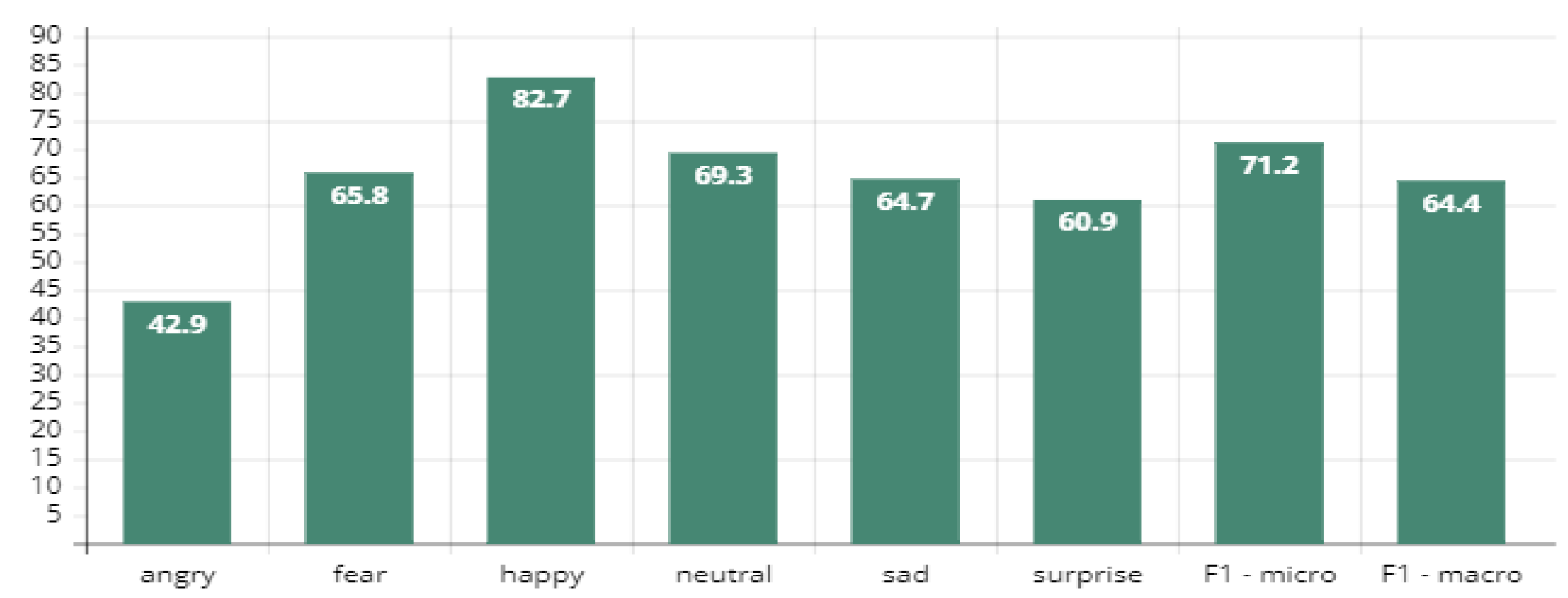
**Klasifikovanje slika na osnovu istih lica** – U slučaju da je slika sa kojom se ostale slike porede oštija, rezultati klasifikacije su veoma dobri, iste osobe se klasifikuju u isti folder. Primer ovoga jesu mladenci, gotovo sve slike, na kojima se oni nalaze, se nalaze u istom folderu. Kada je slika sa kojom se ostale slike porede mutnija, dolazi do pojave *false positive* lica u istom folderu, ali se istovremeno i dalje detektuje tačna osoba.

**Predikcije pola, godina i emocija lica** – Godine su **problematične** ako osoba ima **ispod 20 godina** i ako su u **opsegu između 36 i 45 godina**. Pol dostiže **87% tačnosti**, a **emocija ljutnje je problematična** za identifikaciju.

F1 metrika (%) - Godine



F1 metrika (%) - Emocije



## BUDUĆI RAD

- Unaprediti detekciju godina
- Pronaći veći i javni skup podataka sa oštrijim slikama, kao i sa raznovrsnijim emocijama
- Detektovati prijatelje, porodice na slikama