

Detekcija i lokalizacija lica na temelju generalizirane Houghove transformacije

**Izradili: Mislav Larva, Tomislav Marinković, Josip Milić, Petar Pavlović,
Domagoj Peregrin, Domagoj Vukadin**

Detekcija i lokalizacija

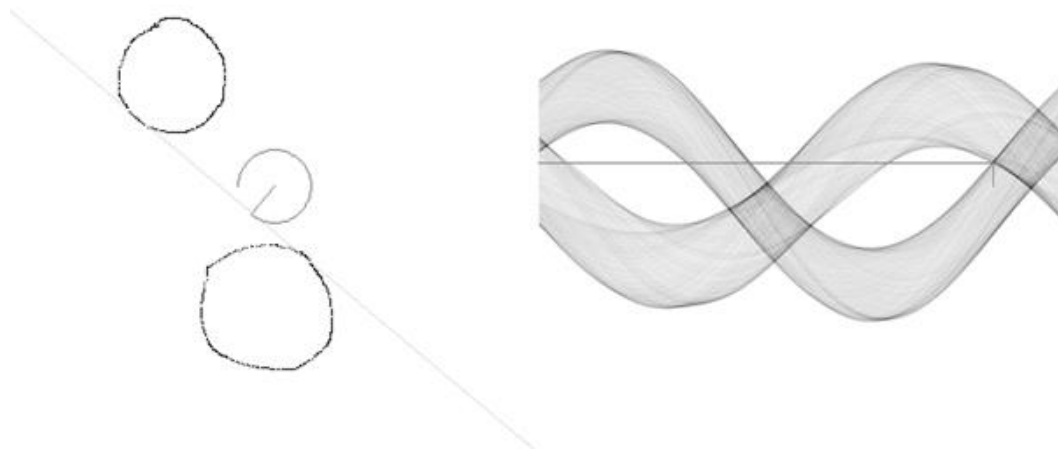
- Detekcija lica - postoji li lice na slici
- Lokalizacija lica - definiranje u kojem se dijelu slike lice nalazi
- Koristi se generalizirana Houghova transformacija (GHT) - nudi mogućnost detektiranja kompleksnijih oblika -> lice

Srodne metode

- Duboke konvolucijske neuronske mreže
- Kaskadni detektor Viole i Jonesa
- Analiza svojstvenih komponenata (engl. Principal component analysis - PCA)

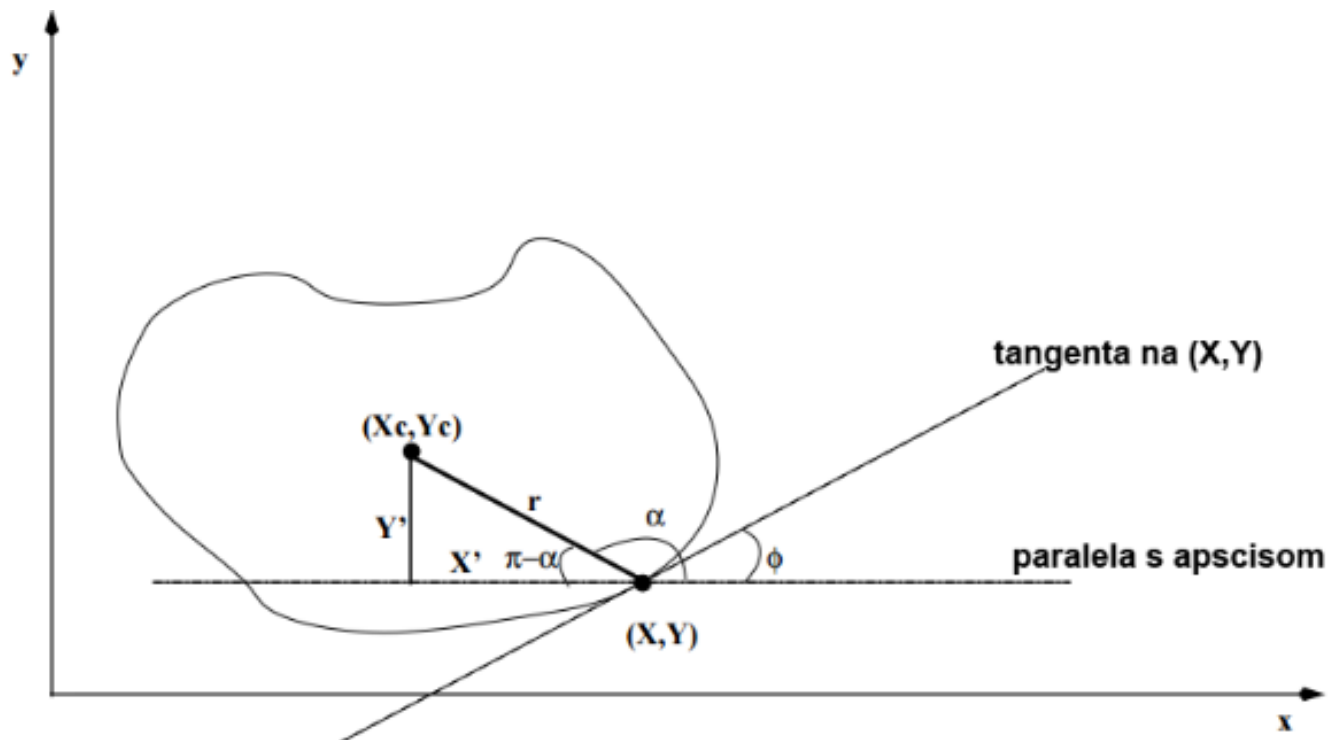
Houghova transformacija

- Transformacija preslikava ulaznu sliku u Houghov prostor parametara



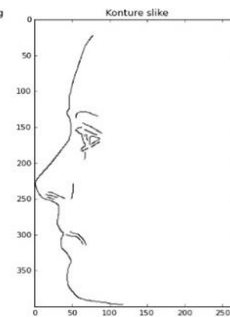
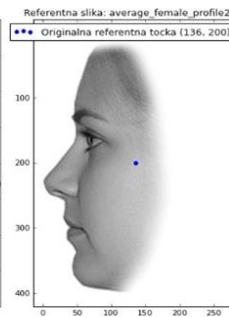
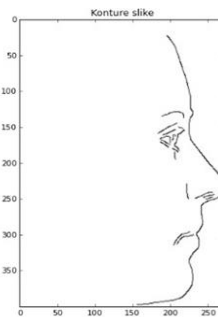
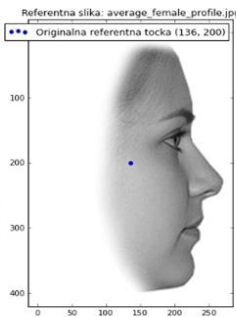
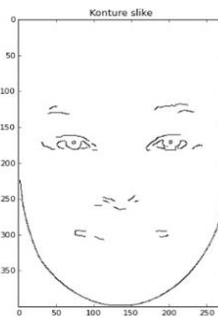
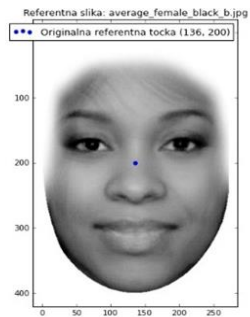
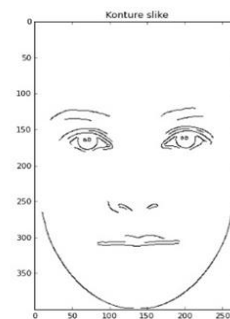
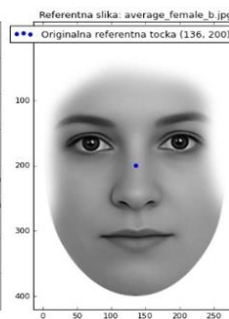
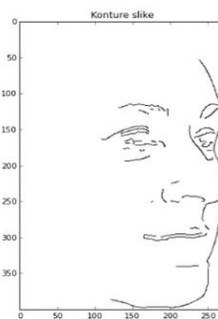
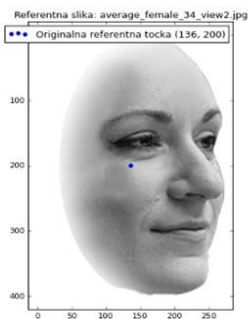
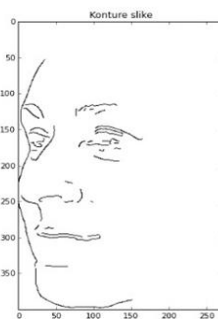
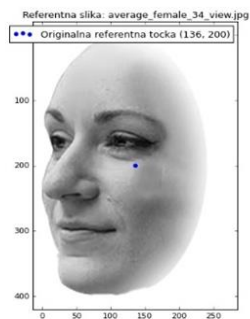
Ulazni prostor (lijevo) i Houghov prostor parametara u polarnim koordinatama (desno)

Postupak Houghove transformacije



Referentne slike

- Crno bijela slika + metoda *canny*



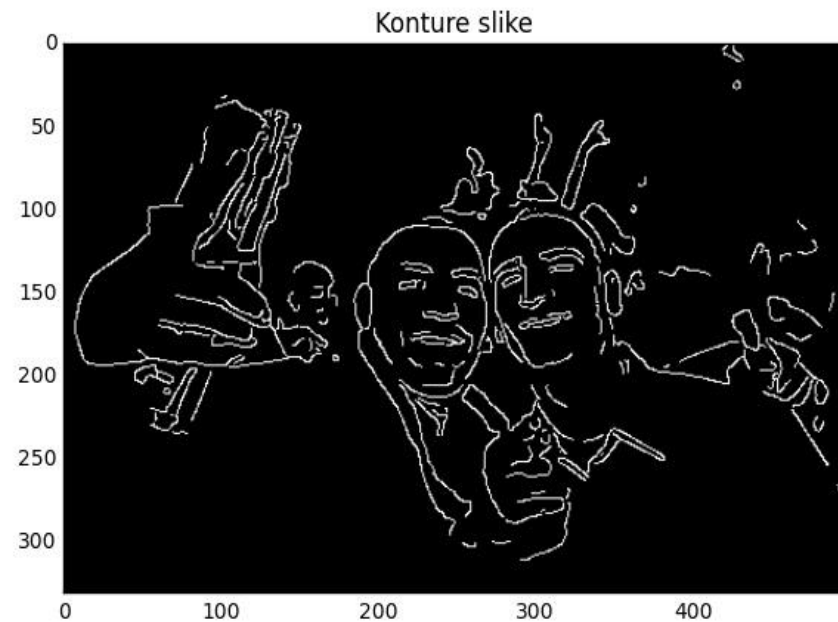
Ispitne slike - ispitna baza

- Koristila se baza *Annotated Faces in the Wild (AFW)*



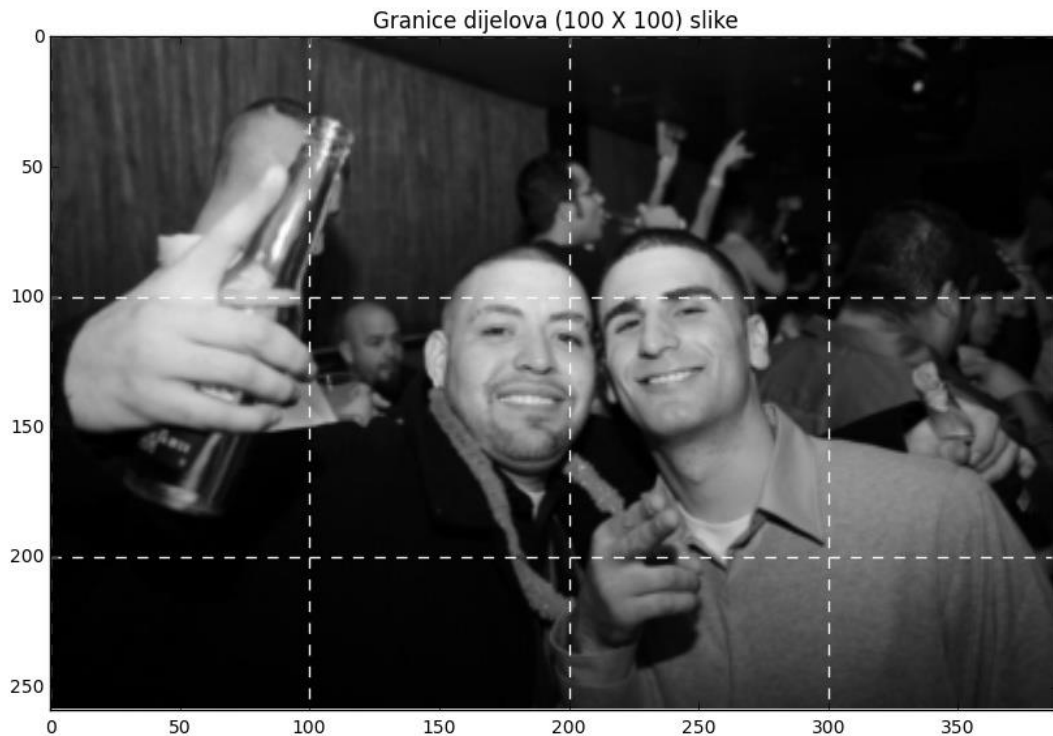
Primjer ispitne slike

Ispitne slike - c/b + canny



Crno-bijela slika (lijevo) i njezine konture (desno)

Ispitne slike - granice dijelova slike



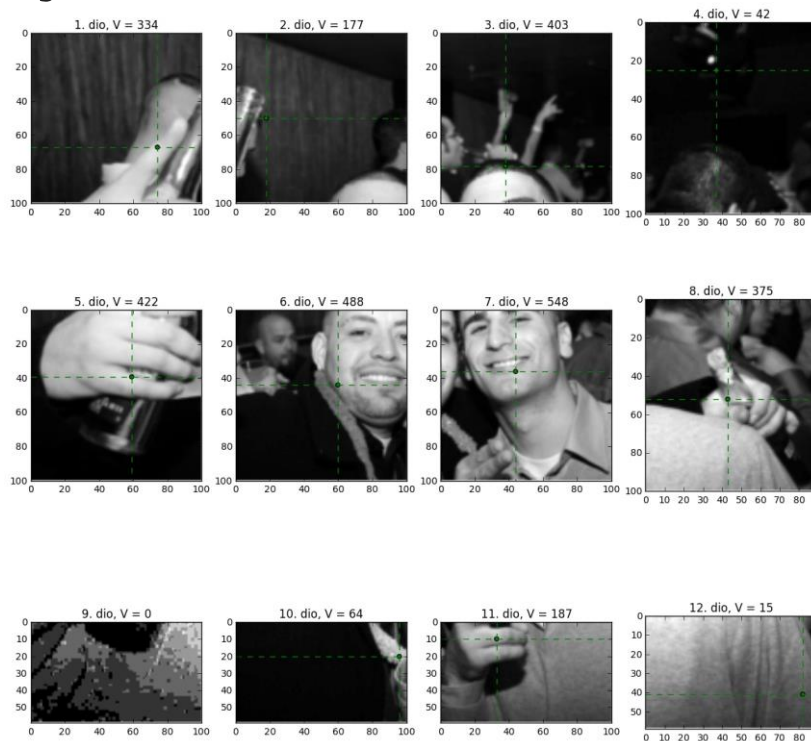
Postupak GHT proveden je nad segmentima ispitne slike

Ispitne slike - slika po dijelovima



Podjela slike na više dijelova

Ispitne slike – najbolje akumulirane točke dijelova slike i njihove vrijednosti



Podjela slike na više dijelova

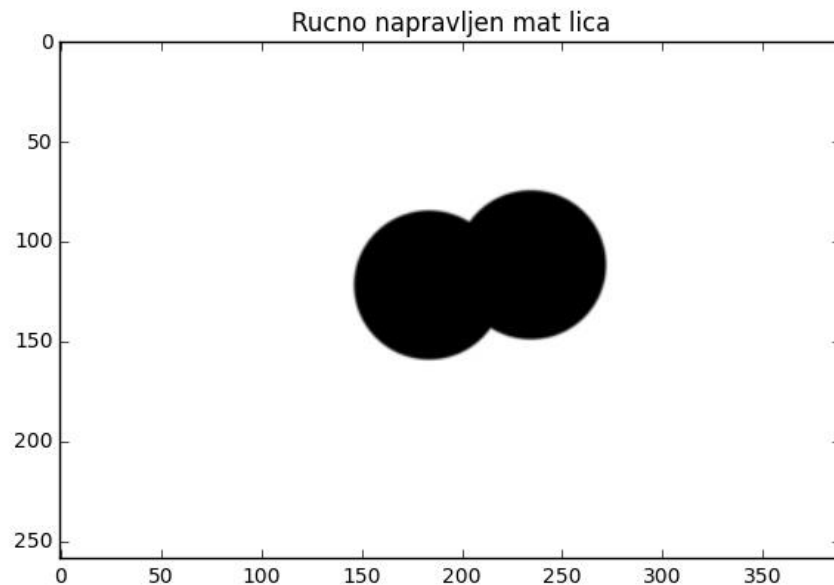
Ispitne slike - najbolje točke



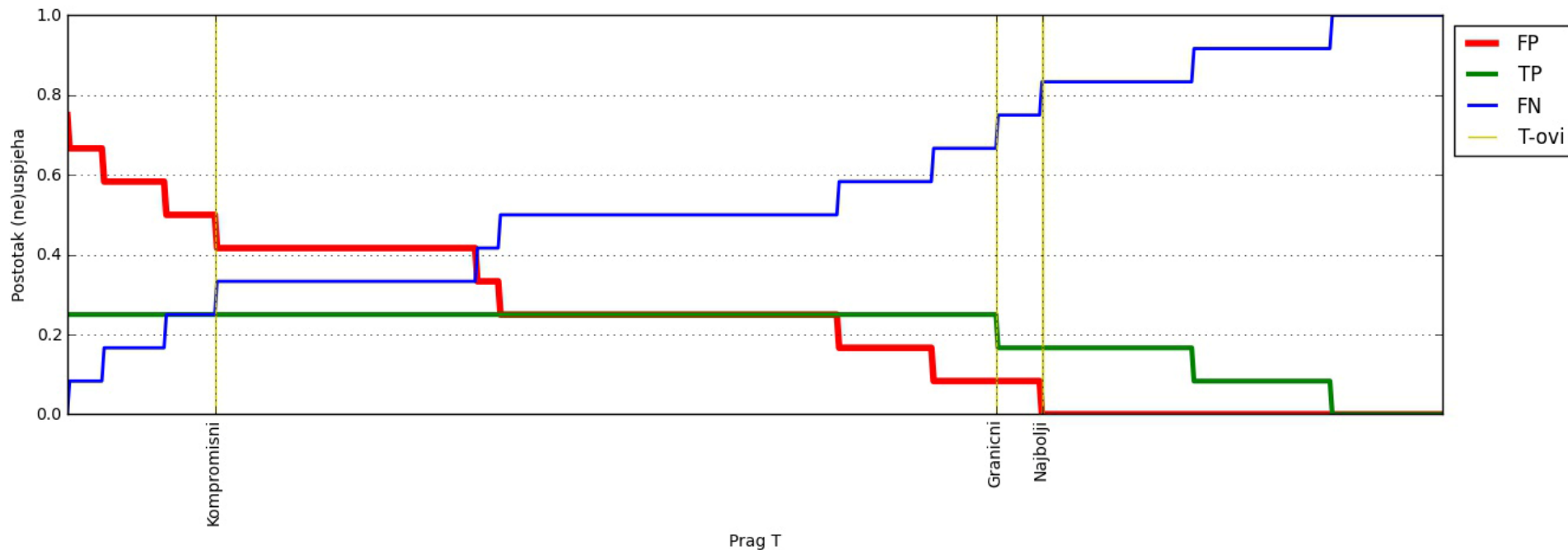
Najbolje točke po segmentima u ukupnoj slici

Ispitne slike - mat lica

- Mat lica - pomoću njega automatsko određivanje točaka izvan i unutar lica



Ispitne slike - analiza



Postotak uspjeha detekcije u ovisnosti o postavljenom pragu T

Ispitne slike - analiza (2)

- kompromisni prag - nakon ovog praga broj neuspješno detektiranih točaka je veći od uspješno lokaliziranih točaka
- granični prag - nakon ovog praga broj uspješno lokaliziranih točaka nije više maksimalan
- najbolji prag - nakon ovog praga broj pogrešno lokaliziranih točaka se svodi na minimum

Ispitne slike - analiza (3)

Tocke dijelova slike, kompromisni T = 64



••• FP = 6
••• TP = 3
••• FN = 3

Tocke dijelova slike, granicni T = 403



••• FP = 1
••• TP = 3
••• FN = 8

Tocke dijelova slike, najbolji T = 423



••• FP = 0
••• TP = 2
••• FN = 10

Izračunati i prikazani pragovi za konkretnu ispitnu sliku

Korištena programska podrška

- Python - visoki jezik opće namjene
- NumPy - podrška za velike, višedimenzionalne matrice i operacije nad njima
- scipy.misc - učitavanje i obrada slika
- skimage.feature - *canny* metoda za dobivanje kontura slike
- matplotlib - iscrtavanje grafova visoke kvalitete
- IPython - interaktivna Python bilježnica
- standardne Python biblioteke (os, sys...)

Zaključak

- Promjena veličine, rotacije ili referentne točke može se kompenzirati promjenom R-tablice
- R-tablica se može jednostavno konstruirati - operacija koliko i točaka na rubu
- Ako je oblik kompozicija više oblika - kombiniranjem R-tablica za svaki algoritam dobije se glavna R-tablica
- GHT je algoritam koji je moguće paralelizirati
- moguća poboljšanja: kroz nesavršeno grupiranje, kroz mjeru dosljednosti oblika, neovisnost o orijentaciji