

Određivanje starosti lica na osnovu videa

Andrijana Stefanović, Marko Žužić

Soft Computing, 2016/2017

APSTRAKCIJA

Čoveku je lako da pogleda lice osobe i da proceni njenu starost. Za računare to predstavlja veliki izazov. Rešavanje tog problema zahteva korišćenje tehnika iz različitih oblasti, poput mašinskog učenja, antropometrike i detektovanja crta lica. Ovaj projekat prikazuje rezultat njihovog korišćenja u shvrhu određivanja starosti na osnovu lica sa slike i videa.

MOTIVACIJA

Način na koji oslovljavamo neku osobu, uslovljen je njenom starošću i polom, generalno, većina jezika primenjuje različita pravila u zavisnosti od toga kome se obraćamo. Ovaj fenomen je u srcu međuljudskih odnosa, i oslanja se na čovekovu mogućnost da odredi pol i godine samo jednim pogledom na nečije lice. Kako raste značaj računara, i njihova uloga postaje sve veća, prirodno je očekivati i od njih da budu sposobni za istu stvar. Međutim, uprkos tome, ovaj problem nije dovoljno istražen. Nasuprot problemu prepoznavanja lica, oblasti određivanja starosti nije dobila mnogo pažnje.

UVOD

Nakon što je detektovano lice na slici, odnosno videu, mogu se izdvojiti karakteristike lica, koje se odnose na konture očiju, nosa, usta, kao i samog lica. Od 68 karakterističnih tačaka koje se mogu naći na licu, ključne su tačke unutrašnjih uglova očiju, vrha nosa, centra donje usne i vrha brade. Na osnovu ovih tačaka, mogu se izračunati razni odnosi koji pomažu određivanju starosti.

Osim karakterističnih tačaka, starost osobe ogleda se u teksturi njene kože. Ukoliko osoba ima više bora u određenim regionima lica, verovatnoća da je starija raste.

Količina bora i prethodno opisani odnosi su korišćeni za obučavanje i klasifikaciju.

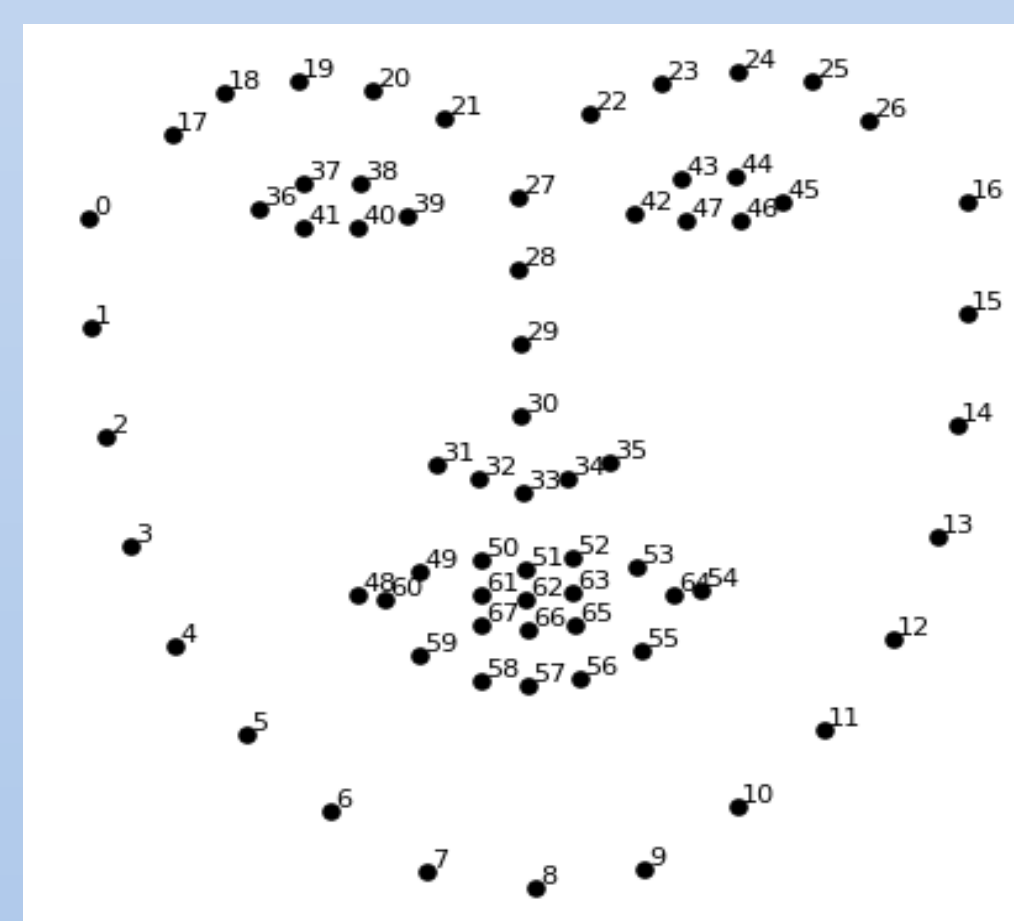
Ljudi su svrstani u tri starosne kategorije:

- deca
- odrasli
- stari

POSTUPAK

Za obučavajući skup korišćene su obeležene slike lica tri starosne kategorije. Prvi korak je pronalaženje lica, za šta je korišćen detektor biblioteke dlib. Ovaj detektor oslanja se na HOG (Histogram of Oriented Gradients), *image pyramids* i *sliding window*. HOG se koristi u obradi slika za detekciju objekata. Ideja iza njega je da se izgled i oblik objekata na slici može opisati raspodelom gradijenata intenziteta ili pravcima ivica. Slika je podeljena na male, povezane regione, i za piksele unutar svakog regiona, pravi se histogram pravaca gradijenata. Image pyramid je višenivovska reprezentacija slike, gde je prvi nivo originalna slika, a svaki sledeći nivo predstavlja istu sliku, promenjene veličine. Piramida se gradi dok se ne ispoštuje kriterijum završetka, koji se obično odnosi na minimalnu veličinu. Sliding window predstavlja pravougaoni region, fiksne veličine i širine, koja “klizi” po slici. U kombinaciji sa piramidama, pomaže u prepoznavanju objekata različitih dimenzija i na različitim pozicijama na slici.

Za svako lice sa fotografije, potrebno je pronaći karakteristične tačke. Za ovaj zadatak ponovo je upotrebljena metoda biblioteke dlib, koja, oslanjajući se na HOG, pronalazi 68 karakterističnih tačaka.



Slika 1. 68 tačaka

Od pronađenih tačaka, ključni su unutrašnji uglovi očiju, vrh nosa, donja usna, vrh brade. Na osnovu njih pronađeni su sledeći odnosi:

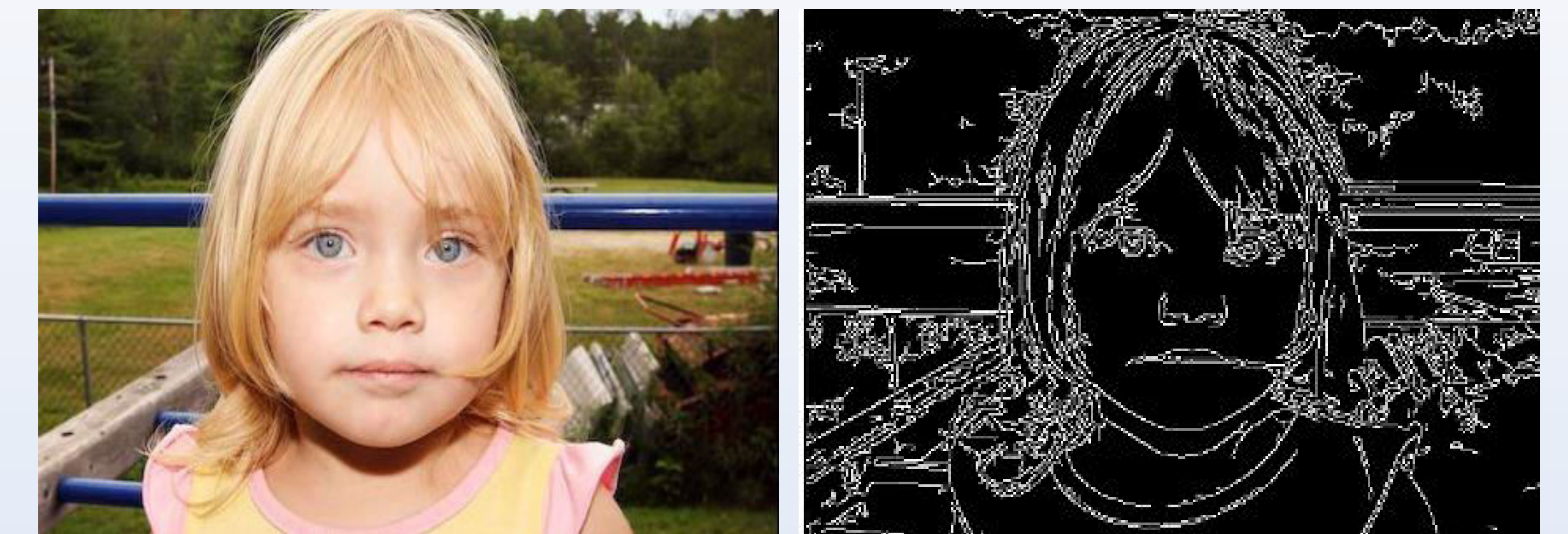
-F1 – udaljenost između očiju / udaljenost od oka do vrha nosa

-F2 – udaljenost između očiju / udaljenost od oka do usne

-F3 – udaljenost od oka do nosa / udaljenost od oka do brade

-F4 – udaljenost od oka do nosa / udaljenost od oka do usne

Za odnos F5 korišćene su bore u regiji obraza. Da bi se dobio njihov koeficijent, prvo je potrebno učitati sliku kao crno-belu, a zatim primeniti CannyEdge funkciju opencv-a za detekciju ivica. Parametri funkcije su gornja i donja granica, koje služe za određivanje šta je ivica, a šta nije – uzeće se u obzir samo ivice čija je vrednost gradijenta intenziteta između ova dva praga. Pragovi se izračunavaju na osnovu slike. Zatim, izdvojeni su regioni obraza, kao pravougaonici od interesa, i beli pikseli nad njima. F5 se računa kao odnos belih piksela i ukupnog broj piksela u obrazima, pomnožen sa dva.



Slika 2. Canny Edge primenjen na sliku devojčice

OBUČAVANJE

Set podataka nad kojim je program obučavan predstavlja 48 slika na kojima se nalaze lica, a uključeni su pripadnici oba pola i svih starosnih kategorija. Od toga, na 13 slika se nalaze odrasla lica, na 21 slici se nalaze deca, a na 14 se nalaze starija lica. Za svako lice na slikama, izračunati su odnosi F1-F5 i upisani u .csv datoteku, a kao šesta vrednost upisana je starosna kategorija lica. Za obučavanje korišćen je k-Nearest Neighbours algoritam, koji deli ulazni skup podataka u 3 klase.

REZULTATI

Testiranje je vršeno na dva načina, na osnovu videa sa web kamere - empirijski, i na osnovu slika u test skupu. Za 27 lica iz test skupa, algoritam je postignuo tačnost od 71%, pri čemu su sva lica dece korektno klasifikovana.



Primeri ljudi koji su svrstani u pogrešne kategorije

Primeri ljudi koji su svrstani u tačne kategorije

ZAKLJUČAK

Algoritam efikasno prepoznaje lica iz tri starosne grupe. Prepoznavanje je u manjoj meri zavisno od izraza lica. Postignuta je zadovoljavajuća tačnost uz pomoć četiri mere na licu i koeficijenta bora na obrazima. Očekivano je da se tačnost povećava sa rastom obučavajućeg skupa.

Od računara se ne može ni očekivati da savršeno procenjuje starost ili pol ljudi, ali do sada su postignuti dobri rezultati. Predviđanje godina individua je problem koji dobija nedovoljno pažnje, za razliku od problema pronalaženja lica na slikama. Postoji mogućnost proširenja ovog skupa karakteristika pronalaskom novih karakteristika lica koje mogu pomoći u klasifikaciji, čime se mogu suziti starosne grupe.