



LIE DETECTOR

SOFT COMPUTING

UVOD

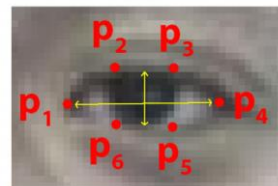
Činjenica je da ljudi lažu. To mogu biti sitne, nebitne laži, a mogu se ticati i nekih dosta krupnijih i značajnijih stvari. Činjenica je i da još nije napravljen detektor laži takav da radi uz veliku preciznost. Glavni razlog leži u tome što se ljudski organizam različito ponaša u stresnim situacijama. S druge strane, iskusni i dobri lažovi imaju izuzetnu sposobnost kontrolisanja reakcija te je teško pa čak i nemoguće utvrditi da li je iskaz tačan ili ne.

2. OPIS PROBLEMA

Potrebno je detektovati istinitost iskaza osobe sa video snimka na osnovu facijalnih ekspresija koje osoba pravi pri odgovoru na postavljena pitanja. Treptanje, rumenilo i stiskanje usana su izvučeni i obrađivani parametri.

3. OPIS PODATAKA

Dataset korišćen pri izradi projekta je ručno pravljen i sastoji se od skoromnih 16 snimaka na kojima osobe govore istinu i laž. Pitanja su postavljena tako da osobe daju duži odgovor na njih kako bi se moglo pratiti ponašanje osobe i izvući potrebni parametri sa snimka.



Slika 1. Prediktovane tačke oka

4. ANALIZA VIDEO SNIMAKA

Snimak se obrađuje frejm po frejm. U okviru svakog frejma, koristeći dlib biblioteku, pronalazi se lice i interesne tačke. U prvih par sekundi ispitivana osoba je zamoljena da gleda u kameru, ne trepće i ne priča kako bi se izračunale prosečne vrednosti ispitivanih karakteristika lica: veličina očiju, usana i prosečna boja obraza. Narednih par sekundi se prate prosečne vrednosti broja treptanja i stiskanja usana. Prava detekcija započinje od trenutka kada se osobi postavi konkretno pitanje. Iz detektovanog regiona lica svakog frejma se izvlače podaci o *eye aspect ratio*-u koji predstavlja odnos širine i dužine očiju. Slika 1 prikazuje šest posmatranih tačaka izvučenih pomoću dlib-a. $EAR = (\text{razdaljina između tačaka } p_2 \text{ i } p_6 + \text{razdaljina između tačaka } p_3 \text{ i } p_5) / \text{razdaljina između tačaka } p_1 \text{ i } p_4$. Ukoliko izračunata vrednost padne ispod vrednosti proizvoda prosečne vrednosti *eye aspect ratio*-a * 0.7, detektuje se treptaj u tom frejmu. Problem prilikom detekcije treptanja je što se treptaj desi brzo i ne može se porediti sa 0 za vrednost širine očiju, te se mora izabrati određeni parameter pomoću kojeg se promatra pad *eye aspect ratio* ispod prosečne vrednosti. Broj treptanja po frejmu ne predstavlja zapravo broj treptanja uživo. To bi značilo da je osoba trepnula veliki broj puta ukoliko je samo držala oči zatvorene. To računar ne raspoznaje i stoga se prebrojavaju i uzastopni frejmovi u kojima je detektovano da osoba drži (polu)zatvorene oči. Tek u trenutku kada se detektuje da je osoba otvorila oči iznad preračunate vrednosti, detektuje se treptaji uvećava se njegov brojač. Brojač uzastopnih frejmova se tom prilikom resetuje. Na sličan način se detektuje stiskanje usana.

Detekcija rumenila lica se vrši poređenjem prosečne vrednosti boje obraza sa detektovanom prosečnom vrednošću iz prvih par momenata promatranja osobe. Rumeno u frejmu se detektuje ukoliko je apsolutna razlika između trenutne i prosečne vrednosti crvene između 10 i 35, preko 100 u polju zelene i preko 80 u polju plave i ukoliko je akumulirana, ukupna promena u bojama veća od 60. Prebrojavaju se frejmovi u kojima je detektovano rumenilo i ukoliko taj broj pređe 50 frejmova, utvrđuje se da je osoba porumenela u toku odgovora.

5. DETEKCIJA

Obrada frejmova se izvršava u beskonačnoj petlji. Uslov završetka petlje je kraj video snimaka ili klik tastera 'n' za prelazak na naredno pitanje. Tom prilikom poziva se k-NN klasifikator kome se prosleđuju: prosečan broj treptaja osobe po sekundi, izračunati broj treptaja po sekundi, broj stiskanja usana i broj pojave rumenila. Izlaz iz klasifikatora je prediktovana vrednost odgovora: istina ili laž.

6. PROBLEMI

Problemi koji su se javili pri detekciji treptanja očiju jesu bacanje glave osobe. Tada oči deluju skoro pa zatvorene i detektuje se treptanje i ako osoba ne trepće. Slična situacija je prilikom smejanja. Da bi dlib pravilno prepoznao tačke lica, potrebno je dobro osvetljenje, i da posmatrana osoba nije u senci.

ZAKLJUČAK

Planirano je proširenje programa tako da uključi i praćene pozicije glave, da se ne bi desila detekcija "lažnih" treptaja. Pored toga, postoji još dodatnih parametara koji bi se mogli pratiti i time doveli do sigurnije predikcije