

Virtuelno crtanje u realnom vremenu

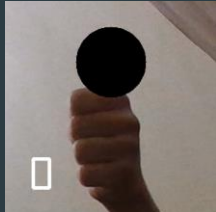
Laslo Sabadi Baranji SW-51/2018, Albert Makan SW-29/2018
szabadib.laci999@gmail.com, makanalbert@gmail.com | Soft kompjuting 2021

Problem

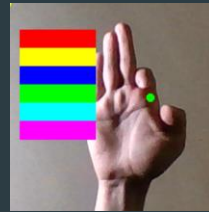
Cilj projekta je da omogući virtuelno crtanje na sliku veb kamere u realnom vremenu sa pokretima šake i prstiju. Problem koji treba rešiti je detektovanje ruke i prepoznavanje određenih akcija. Podržane akcije su sledeće:



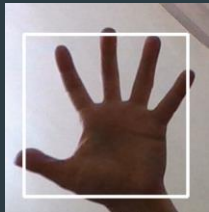
Crtanje



Brisanje



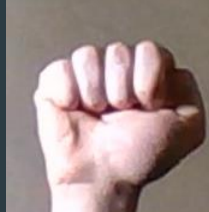
Biranje boje



Biranje zone za pomeranje



Pomeranje i dupliranje slike unutar zone



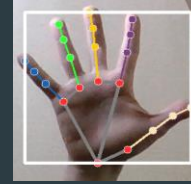
Ništa

Podaci

- Skup podataka za klasifikaciju pokreta ruke smo sami konstruisali.
- Sadrži ukupno 6000 slika (1000 za svaku akciju).
- Slike su crno bele sa rezolucijom 120x120.

Pristup rešavanju

Za detekciju i praćenje ruke i *hand landmarks* je korišćena *MediaPipe* biblioteka.



Nakon uspešne detekcije, na osnovu dobijenih koordinata izvlači se deo slike iz videa koji sadrži celu ruku, promeni se veličina, i šalje u konvolucionu neuronsku mrežu koja treba da prepozna akciju.

Struktura modela:



Nakon prepoznavanja akcija, poziva se određena akcija nad platnom koja se izvršava u zavisnosti od koordinate određenih prstiju.

Ako je u pitanju crtanje, prilikom završetka akcije, nacrtani objekat se koriguje, to jest zamenjuje pravilnom oblikom iste veličine ako je blizu pravilnog oblika. Ovo se vrši nalaženjem kontura i crtanje minimalnog pravougaonika i elipse oko kontura. Ukoliko pokriva određeni procenat objekta, vrši se zamena.

Treniranje modela

Model je napravljen i treniran korišćenjem *keras* biblioteke. Funkcija gubitka: *sparse categorical crossentropy* Optimizator: *Adam*

Prilikom učitavanja skupa podataka, svaka slika se i augmentira, tako što se okreće kao slika u ogledalu. Cilj ovoga je da model prepozna uniformno i levu i desnu ruku. Ovako se dobija 12000 slika. 10% slika čini test skup, 15% od preostalih slika čini validacioni skup, a ostatak je trening skup.

Model je treniran na više od 9000 slika u 10 epoha.

Rezultati

Model već posle druge epohe treniranja postiže tačnost od 99%. Nakon treniranja modela, prilikom testiranja na test skupu, mreža ispravno predviđa 99.8% akcija.

Korisničko iskustvo

Kada je program testiran uživo, ispostavilo se da najbolje radi kada je šaka dobro osvetljena. Svaka akcija je podjednako laka za korišćenje sem akcije pomeranja, koju program često pomeša sa akcijom brisanja, verovatno zbog slične konture šake.

Performansa bi verovatno mogla da se poboljša kreiranjem skupa podataka sa više različitih svetlosnih uslova ili augmentiranjem osvetljenosti postojećih podataka.