

Predefinisani projekat za ocene 9 i 10

Dušan Maksić, RA105/2015
Soft kompjuting 2018/2019, E2

Tema projekta

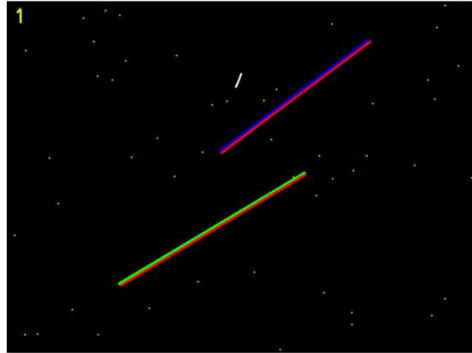
Projekat za temu ima obradu video zapisa. Video zapis poseduje dve nepokretne linije – jedna plava i jedna zelena. U toku video zapisa kreću se cifre koje su rukom napisane. Neke od cifara tokom svog kretanja dolaze u koliziju sa linijama. Cilj samog projekta jeste da se detektuju te kolizije i ukoliko je broj prešao preko plave linije taj broj doda na ukupnu sumu, a ako je prešao preko zelene, broj treba oduzeti od sume. Broj se sa slike prepoznaje pomoću CNN (konvolucione neuronske mreže).

Ključni problemi

Ključni problemi koje projekat treba da reši su:

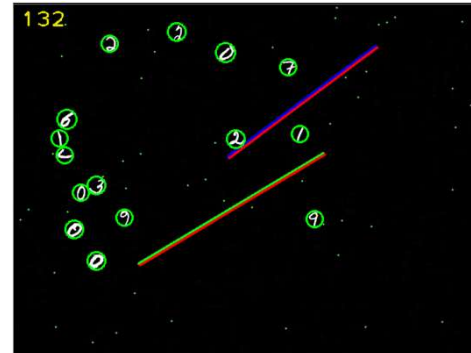
1. Detekcija linija korišćenjem Hough transformacije;
2. Detekcija regiona cifara u tekućem frejmu video zapisa;
3. Prepoznavanje ručno napisanih brojeva pomoću konvolucione neuronske mreže;
4. Detekcija kontakta linije i cifre, kao i sabiranje ili oduzimanje te cifre;

Detekcija linija



Postupak detekcije linija sa slike iznad započinje detekcijom ivica linija pomoću Canny funkcije iz OpenCV biblioteke. Detekcija se vrši na posivljenom frejmu pomoću grayscale tehnike. Kada su detektovane ivice linija, tada se nad njima može primeniti probabalistička Hough transformacija, koja nam vraća skup pronađenih linija. Ulaznim parametrim kontrolišemo kakve linije želimo da nam Hough transformacija vrati. Ključan je parametar *minLinesLength* koji postavljamo na relativno visoku vrednost, pa time dobijamo dve dugačke linije, što su upravo plava i zelena linija sa slike.

Detekcija regiona



Detekcija regiona zahteva da se prethodno svaki frejm transformiše u pogodan oblik. Prvo se vrši posivljenje frejma, zatim binarizacija. Dalje se šumovi otklanjaju tehnikom erozije. Nakon toga se pomoću metode *findContours* pronalaze konture oko svih detektovanih grupa sa crnim pikselima. Biramo konture čiji poluprečnik zadovoljava određene granice, a time obuhvatamo samo konture koje sadrže cifre. Svaka takva kontura se pamti pomoću klase *NumberObject*, pa se u svakom narednom frejmu samo ažuriraju pozicije prepoznatih objekata. Slika iznad prikazuje pronađene i obeležene konture.

Prepoznavanje cifara

Biblioteka TensorFlow pruža skup podataka za obuku pod nazivom MNIST. Formira se neuronska mreža koja kao ulaz prima niz slika 28x28. Nad preuzetim skupom podataka vršimo obučavanje mreže. Koristimo metodu *predict* da bi nam mreža vratila za datu sliku cifre koja je to cifra u pitanju.

Detekcija kolizije

$$\frac{ax_0 + by_0 + c}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Detekciju kolizije vršimo tako što posmatramo udaljenost plave i zelene linije od centra regiona neke cifre. Udaljenost računamo po gornjoj formuli za udaljenost centra kruga od prave. Dodatno tačka na kružnici koja je skroz desno mora biti veća ili jednaka po x-osi sa tačkom na levom kraju linije. Za skroz desnu tačku linije tačka na kružnici koja je skroz levo mora biti manja ili jednaka po x-osi od nje.

Literatura

NumPy – korisnička dokumentacija
TensorFlow – korisnička dokumentacija
OpenCV – korisnička dokumentacija
Materijali sa vežbi sa github-a