

# Predefinisani projekat za ocene 9 i 10

Darko Krspogačin RA 28/2015 Soft kompjuting

## Tema Projekta:

Cilj ovog projekta jeste obrada video zapisa na kojem se nalaze 2 linije preko kojih prolaze brojevi. Za date video zapise potrebno je detektovati te dve linije od kojih je jedna plave boje a druga zelene boje. U toku videa ručno napisane cifre se pojavljuju i prolaze preko linija. Potrebno je uočiti kontakt broja i linija. Kada se dogodi kontakt potrebno je na osnovu slike broja, koristeći kovolucionu neuronsku mrežu, prepoznati o kom broju se radi i taj broj sabrati ili oduzeti od ukupne sume, zavisno od toga da li je broj prešao preko plave ili je prešao preko zelene linije.

## Osnovni zadaci:

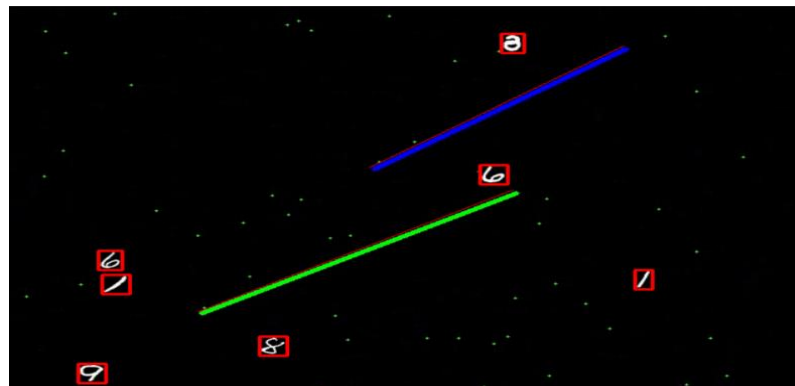
Osnovni zadaci ovog projekta su:

1. Detektovanje regiona svakog broja na tekućem frejmu video zapisa.
2. Kreiranje i obučavanje neuronske mreže u cilju prepoznavanja brojeva koji su ručno napisani
3. Detektovanje linija pomoću Hough transformacije
4. Detektovanje kontakta linije i broja i dodavanje ili oduzimanje prepoznatog broja.

## Detektovanje regiona broja:

Neophodno je pripremiti svaki frejm (sliku) video zapisa. Neophodno je dobiti crno-belu sliku frejma gde će otvaranjem (erozija + dilacija) biti otklonjeni šumovi. Dalje se na istoj slici pronalaze konture pomoću metode `findContours`, i na osnovu veličine oblasti konture kao i visine i dužine određuje koje konture su nam potrebne a koje nisu. Kao povratna vrednost funkcije koja traži regione sa brojevima i formira ih je originalna slika sa obeleženim regionima,

kao i male slike svakog pronađenog regiona koje će kasnije biti ulaz za predict funkciju neuronske mreže. Pored toga neophodno je vratiti i kordinate regiona radi daljeg praćenja broja.



## Kreiranje i obučavanje neuronske mreže:

Sa TensorFlow-a preuzmu se podaci za obuku (MNIST dataset). Nakon formiranja i obučavanja neuronske mreže moguće se upotrebom funkcije `predict` neuronske mreže predvideti brojeve koje su došli kao povratna vrednost funkcije opisane u prethodnom naslovu. Neophodno je te slike svesti na veličinu 28x28 i otkloniti sve šumove sa slike, i odraditi određene transformacije nad slikom kako bi neuronska mreža vraćala bolje rezultate tj. da bi odgovarali brojevima koji su u MNIST-ovom datasetu. Nakon transformacija nad slikom možemo je poslati neuronskoj mreži koja nam vraća vrednost broja kojeg je na datoj slici prepoznala.

## Detektovanje linija pomoću Hough transformacije:

Neophodno je prvo pripremiti maske koje će izdvojiti linije od ostatka slike na osnovu njihove boje jer je boja specifična osobina linija u ovom projektu. Maske se formiraju pomoću funkcije `inRange`.



Dalje se maske salju funkciji Canny koja na osnovu maske određuje ivice linija. Na osnovu ivica koje se šalju u funkciju `HoughLinesP` dobijaju se linije na ivicama zelene i plave linije. Na osnovu dobijenih linija neophodno je odabrati samo onu koja se nalazi na gornjoj ivici jer će broj uvek dolaziti sa te strane pa nam je neophodno da tu registrujemo kontakt. Takođe treba uzeti u obzir slučaj kad se zelena i plava linija presecaju i zapravo kreirati liniju koja će najbolje pokriti gornju ivicu zelene i plave linije.

## Detektovanje kontakta linije i broja:

Detektovanje da je određeni broj prešao preko neke od linija može se uraditi na više načina. Moguće je praćenjem donje desne tačke regiona broja utvrditi kada ona dolazi u kontakt sa linijom na osnovu jednačine prave i vrednost za x početne i krajnje tačke linije. Međutim zbog neujednačenog kretanja broja iz frejma u frejm ponekad se desi da ta tačka nikad ne dođe u direktan kontakt sa pravom pa je najbolje gledati kad je u blizini prave i dodatno ograničiti da se broj ne može dodati ili oduzeti 2 puta.

## Literatura:

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