

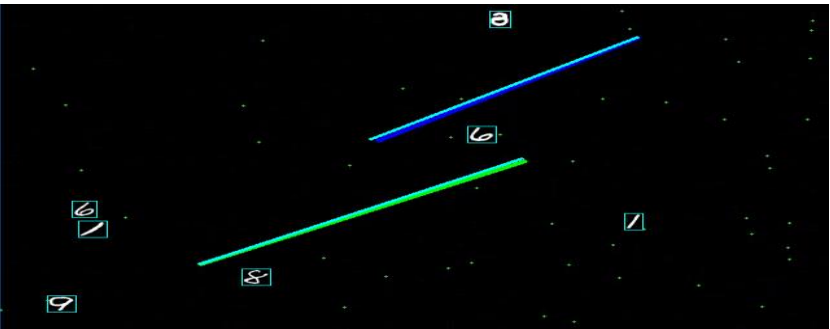
# PRAĆENJE, DETEKCIJA I PREPOZNAVANJE POKRETNIH CIFARA

## UVOD

Tema ovog projekta je detekcija i prepoznavanje brojeva koji prelaze i spod određenih linija na video snimcima. Snimak sadrži dve nepokretne linije jednu plavu i jednu zelenu, brojevi koji prodju ispod plave, sabiraju se, a brojevi koji prodju ispod zelene oduzimaju se.

## DETEKCIJA LINIJA

Metoda koja je korisćena za detekciju linija je Hough transformacija. Linije na snimcima su nepokretne i zato je dovoljno analizirati položaj linija u jednom frejmu video snimka. Pre primene Hough transformacije frejm se mora obraditi. Prvo se promeni color space slike u gray 2 puta, jednom sa plavim, a drugi put sa zelenim pikselima, u zavisnosti od toga koju liniju detektujemo, zatim se slika pretvara u binarnu. Nakon toga se koristi Canny edge detection algoritam za detekciju ivica i na sliku se primeni Gaussian blur(Gausovo zamucenje). Tek nakon ovog procesa se primenjuje probabilistićka Hough transformacija pomocu koje se pronalaze koordinate krajnjih tacaka linije.



Linije detektovane Hough transformacijom

## PRAĆENJE BROJEVA

Metoda koja je korisćena za detekciju linija je Hough transformacija. Linije na snimcima su nepokretne i zato je dovoljno analizirati položaj linija u jednom frejmu video snimka. Pre primene Hough transformacije frejm se mora obraditi. Prvo se promeni color space slike u gray 2 puta, jednom sa plavim, a drugi put sa zelenim pikselima, u zavisnosti od toga koju liniju detektujemo, zatim se slika pretvara u binarnu. Nakon toga se koristi Canny edge detection algoritam za detekciju ivica i na sliku se primeni Gaussian blur(Gausovo zamucenje). Tek nakon ovog procesa se primenjuje probabilistićka Hough transformacija pomocu koje se pronalaze koordinate krajnjih tacaka linije.

## DETEKCIJA PRELAZA LINIJE

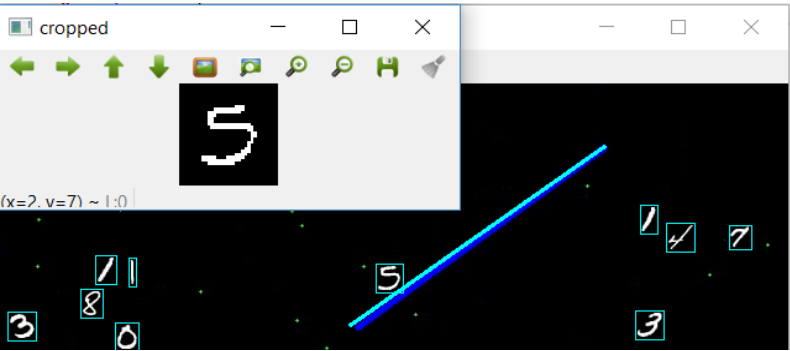
Za detekciju prelaza koristimo podatke o pravougaoniku kojim je uokvirena kontura i koordinate linije. Za svaku ivicu pravougaonika proverava se da li preseca liniju po formuli:

$$t = \frac{\begin{vmatrix} x_1 - x_3 & x_3 - x_4 \\ y_1 - y_3 & y_3 - y_4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} x_1 - x_2 & x_3 - x_4 \\ y_1 - y_2 & y_3 - y_4 \end{vmatrix}} = \frac{(x_1 - x_3)(y_3 - y_4) - (y_1 - y_3)(x_3 - x_4)}{(x_1 - x_2)(y_3 - y_4) - (y_1 - y_2)(x_3 - x_4)},$$

Metoda koja je korisćena za detekciju linija je Hough transformacija. Linije na snimcima su nepokretne i zato je dovoljno analizirati položaj linija u jednom frejmu video snimka. Pre primene Hough transformacije frejm se mora obraditi. Prvo se promeni color space

# RA 158/2014 Andreja Petrović

Metoda koja je korisćena za detekciju linija je Hough transformacija. Linije na snimcima su nepokretne i zato je dovoljno analizirati položaj linija u jednom frejmu video snimka. Pre primene Hough transformacije frejm se mora obraditi. Prvo se promeni color space slike u gray 2 puta, jednom sa plavim, a drugi put sa zelenim pikselima, u zavisnosti od toga koju liniju detektujemo, zatim se slika pretvara u binarnu. Nakon toga se koristi Canny edge detection algoritam za detekciju ivica i na sliku se primeni Gaussian blur(Gausovo zamucenje). Tek nakon ovog procesa se primenjuje probabilistićka Hough transformacija pomocu koje se pronalaze koordinate krajnjih tacaka linije.



Presek linije i pravougaonika i detekcija broja

## PREPOZNAVANJE BROJEVA

Za prepoznavanje brojeva korisćena je konvoluciona neuronska mreža sa ulazom od 30 feature mapa dimenzija 5x5 sa 728 neurona, 7 skrivenih slojeva i izlaznim slojem od 10 neurona. Za obucavanje neuronske mreže korisćen je MNIST dataset rucno pisanih brojeva. Pre slanja broja neuronskoj mreži slika na kojoj je broj se dodatno obradjuje, broj mora biti centriran i dodaje se 4 piksela sa strane radi povećanja preciznosti