

## Zadatak

## Detekcija kontura

## Detekcija vrednosti broja

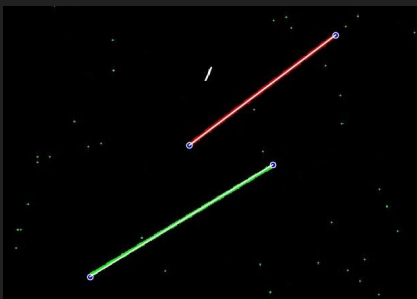
Video zapisi poseduju dve linije – plavu i zelenu. Cifre prolaze ispod linija. Cifre koje pređu ispod plave linije potrebno je sabrati, a cifre koje prođu ispod zelene linije oduzeti od ukupne sume.

## Osnovna ideja

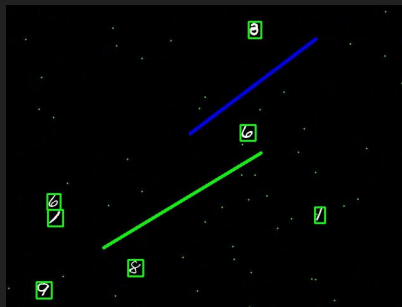
Iz videa se izdvajaju frejmovi. Detekcija linija vrši se Hough transformacijom na prvom frejmu. Detekcija brojeva vrši se na svakom frejmu. Prati se kretanje brojeva u toku videa. Detekcija vrednosti broja vrši se pomoću neuronske mreže na više uzoraka broja. Provera da li putanja broja preseca neku od linija vrši se više puta u toku obrade frejmova.

## Pretprocesiranje slike

Na pretprocesirani prvi frejm svakog videa primenjuju se Canny Edge algoritam i Hough transformacija. Ukoliko Hough transformacija vrati više mogućih koordinata linija, koristi se srednjavrednost od pronađenih koordinata.



Detekcija kontura vrši se na svakom frejmu. Odbacuju se konture koje ne odgovaraju očekivanoj veličini, kao i sve konture koje nisu spoljašnje.



## Praćenje kontura

Algoritam za praćenje vodi računa o tri evidencije kontura: konturama nađenim na prethodnom frejmu, izgubljenim konturama i konturama koje su izašle van okvira frejma. Prvi korak obrade kontura novog frejma podrazumeva pronalaženje najbliže konture po euklidskoj udaljenosti, među konturama uočenim na prethodnom frejmu. Ukoliko se ne nađe kontura koja je dovoljno blizu, kreira se nova kontura koja se prati, prilikom čega se odbacuju konture preblizu ivicama frejma.

## Aproksimacija kretanja

Za svaku konturu koja se prati čuvaju se prva pozicija uočavanja i poslednja pozicija uočavanja. Na osnovu ovih podataka računa se pomeraj konture po frejmu.

Detekcija vrednosti broja vrši se pomoću neuronske mreže. Obradene konture osecanjem crnih ivica oko brojeva i ponovnim skaliranjem na veličnu 28x28 pri čemu se zanemaruju one koje su preblizu ivicama frejma.

## Detekcija prelaska broja ispod linije

Provera prelaska preko linije proverava se u svakoj iteraciji obrade. Putanja broja aproksimira se duži koja povezuje početnu tačku detekcije i stvarnu poziciju ako je broj uočen ili aproksimiranu poziciju, ako je broj izgubljen. Provera se svodi na proveru postojanja preseka duži. Provera presecanja se obustavlja za brojeve koji su napustili video, kao i za brojeve za koje je detektovanopreko 20 presecanja.

## Refrence

- <https://www.pyimagesearch.com/2018/07/23/simple-object-tracking-with-opencv/>
- <https://nextjournal.com/gkoehler/digit-recognition-with-keras>
- <https://bryceboe.com/2006/10/23/line-segment-intersection-algorithm/>
- [Materijali s vežbi i predavanja](#)