

# Detekcija i prebrojavanje pešaka sa snimaka nadzorne kamere

Miloš Zrnić SW93-2017  
Fakultet tehnickih nauka, Novi Sad

## Zadatak

Dato je 10 različitih snimaka sa statične nadzorne kamere. Na snimcima se nalazi plato i ljudi koji se kreću po istom ali i pored samog platoa, potrebno je detektovati i prebrojati pešaka koji se u bar jednom trenutku našao na platou.

Zadatak se smatra uspešno rešenim ukoliko je MAE manji od 4.6.

## Metodologija

Algoritam rada mozemo razdvojiti u nekoliko koraka.

Za detekciju ivice platoa potreban nam je samo jedan frejm, iz razloga sto je kamera statična. U konkretnom primeru najadekvatnija detekcija se dobija na pretposlednjem frejmu prvog snimka. Detekciju radimo tako što na taj frejm primenimo Canny algoritam detekcije ivica uz pomoć thresholda. Zatim na tako dobijenu sliku primenjujemo Hough Line transformaciju, kako bi izvršili prepoznavanje linija na slici. Primenom odgovarajućih parametara dobijamo gornju liniju platoa kao rezultat prethodnih operacija (Slika 1.)

Nakon testiranja, zaključeno je da je liniju najbolje postaviti na vrednost Y=251, odnosno da se na tom mestu dobija optimalna pozicija, kroz koju najviše pešaka prođe (Slika 2).

Sledeća faza je učitavanje snimaka, i prolazak redom kroz svaki snimak frejm po frejm, međutim prolaženje kroz svaki frejm ne daje dobre rezultate, između ostalog jer nema previše razlika između istih, tako da je testiranjem, pronađeno da se optimalno rešenje dobija posmatrajući svaki 5-ti frejm. Dakle na svakih 5 frejmova, isti se konvertuje u gray-scale i poredi stanje prethodnog i trenutnog frejma, gde se koristeći ugrađenu funkciju OPENCV biblioteke pronalaze razlike između istih. Sledeća faza je obrada tako dobijene slike, prvo pomoću binarnog thresholda, dobija se slika nad kojom se vrše određene morfološke operacije radi otklanjanja šumova i lakše detekcije (Slika 3.).

Na dobijenoj slici pronalaze se konture, svaka kontura se smešta u pravugao, čija veličina se kasnije proverava kako bi se detektovali pešaci a zanemarili ostali šumovi.

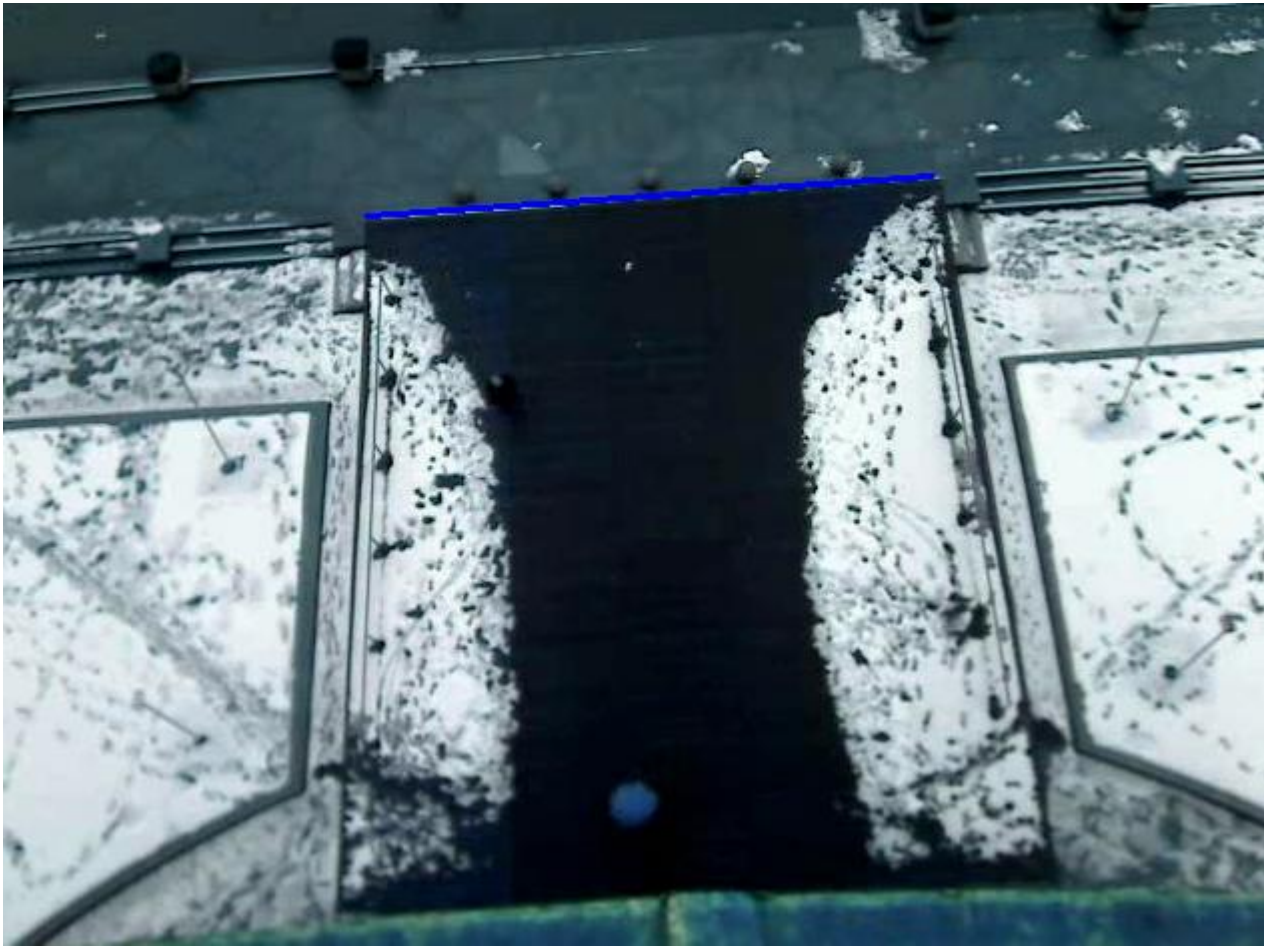
Poslednja faza je provera da li je detektovani objekat prešao, odnosno da li se nalazi u okolini linije koja je fiksirana u drugom koraku. Proverava se udaljenost Y kordinate detektovanog objekta, sa Y koordinatom linije i ukoliko zadovoljava određeni uslov, smatra se da je pešak detektovan na platou.

Svi parametri u pomenutim metodama i operacijama za obradu slike su dobijeni ekperimentalnim putem , kako bi došli do najoptimalnijeg rešenja.

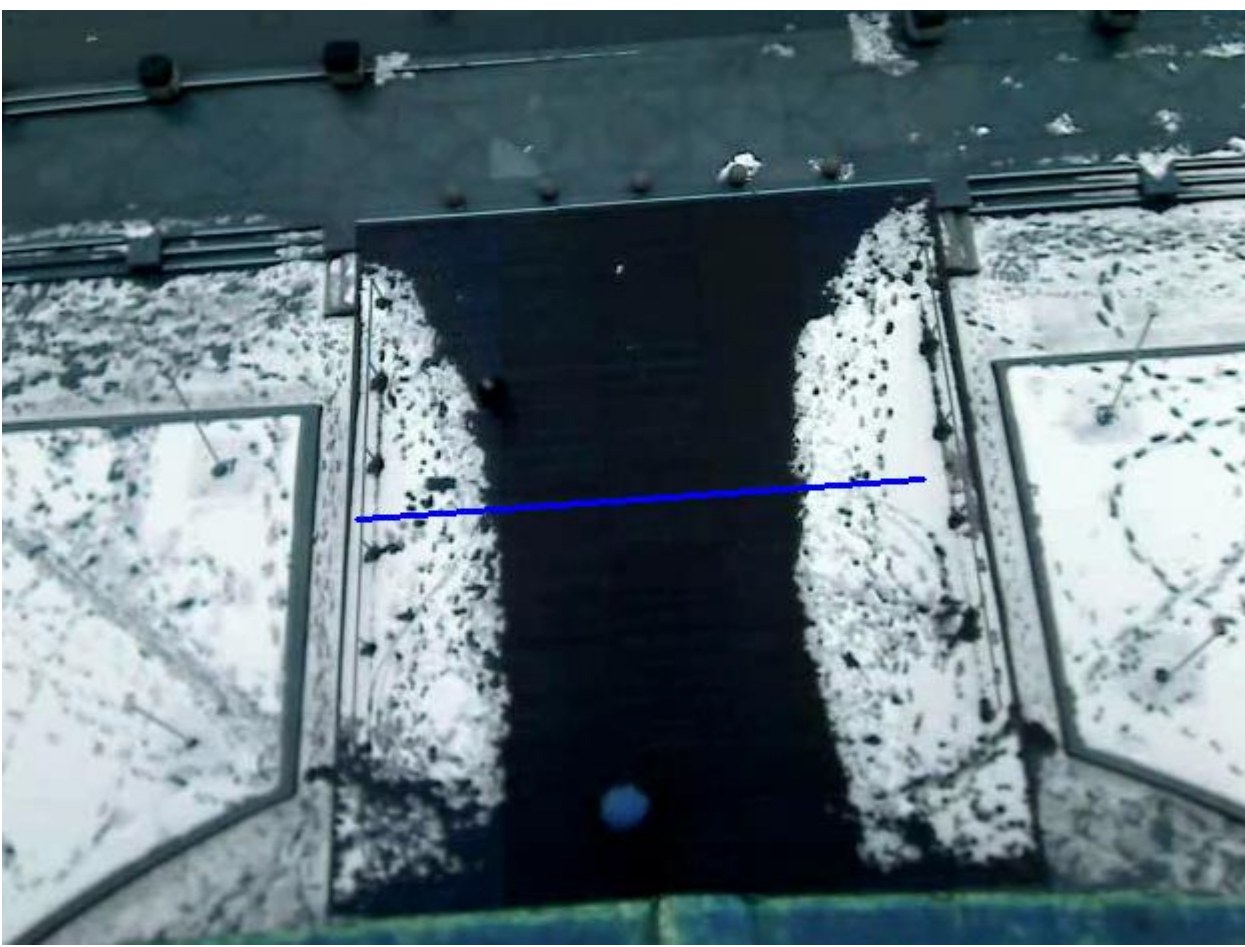
Korišćene operacije za obradu slike:

- Cv2.cvtColor() za konvertovanje u Gray-scale
- Cv2.absdiff(frame2, frame1) za detekciju razlike između frejmova
- Cv2.threshold za binarnu klasifikaciju piksela
- Cv2.dilate() za maksimizaciju svih piksela u okolini posmatranog piksela
- Cv2.erode() za minimizaciju svih piksela u okolini posmatranog piskela
- closing() - dilacija + erozija

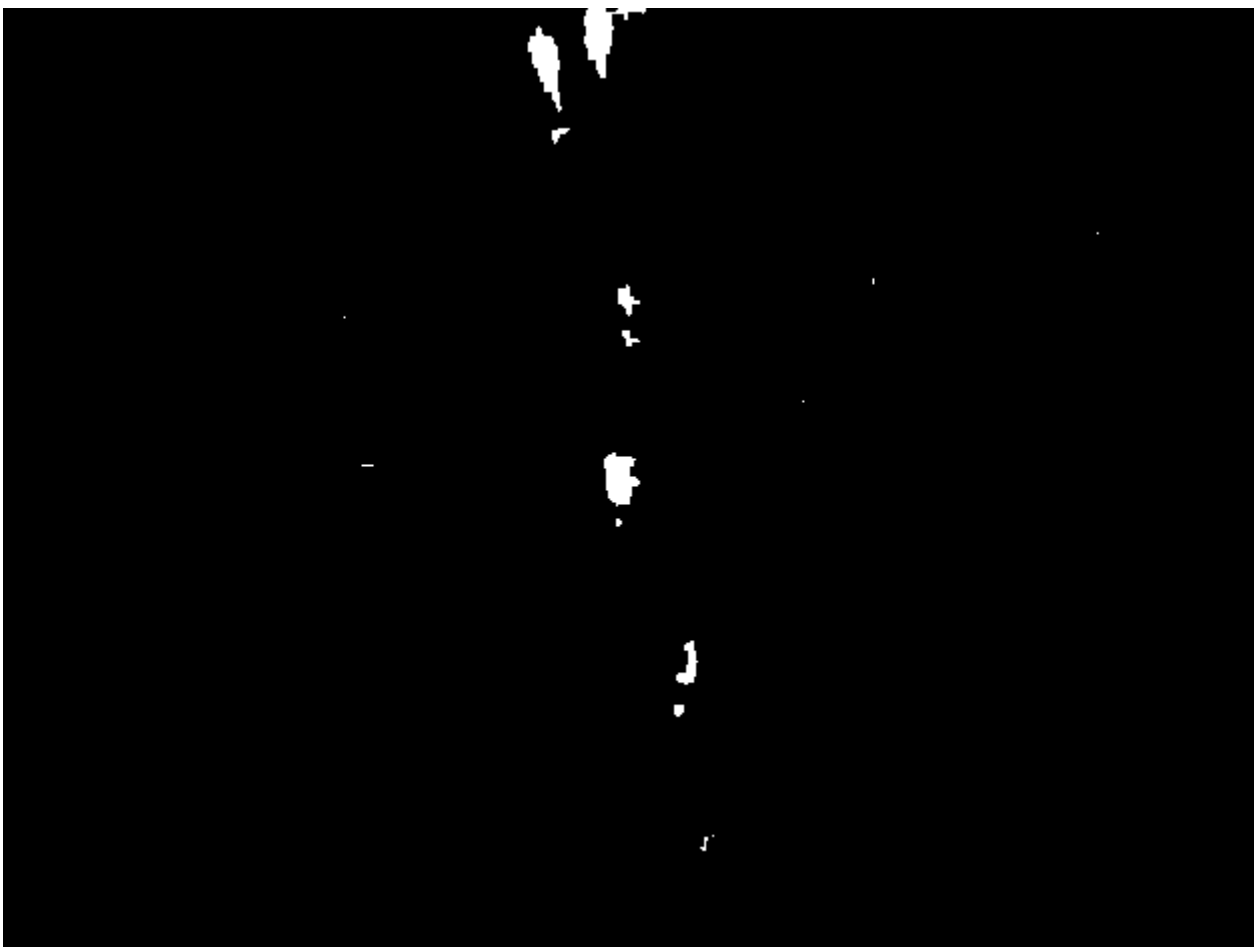
## Faze obrade slike



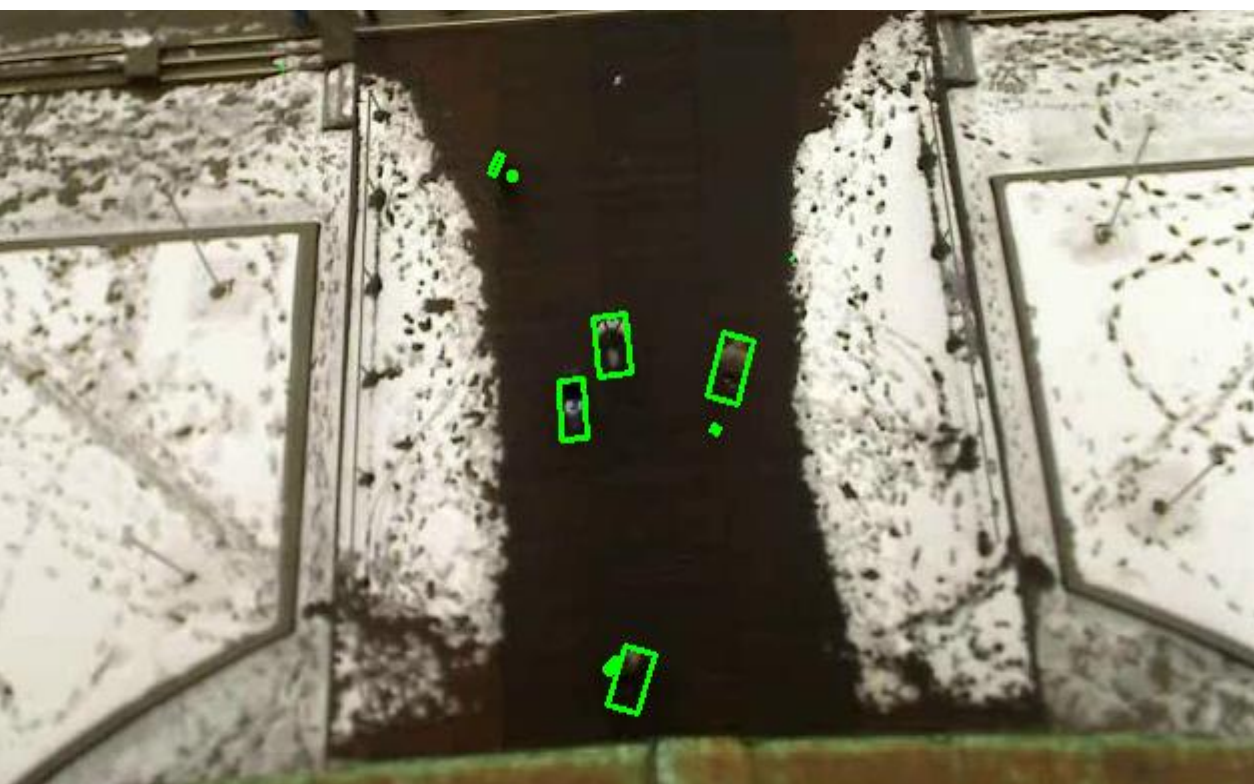
Slika 1. Detekcija gornje ivice platoa.



Slika 2. Translirana linija za prebrojavanje.



Slika 3. Obradjena slika. Beli tragovi = pešaci, šum



Slika 4. Prikaz pravougaonika na originalnoj slici

## Analiza rezultata

Eksperimentalnim putem došlo se do optimalnih parametara, koji su dali najbolje rezultate. Algoritam daje MAE (Mean Absolute Error) od 2.1.

Distance	Frame	MAE
7.4	3	6.8
7.4	4	4.5
7.4	5	2.3
7.4	6	4.9
7.4	7	7.8
7.4	8	8.7
7.4	9	7.3
7.4	10	9.5
7.5	3	7.1
7.5	4	4.4
7.5	5	2.3
7.5	6	4.8
7.5	7	7.8
7.5	8	8.7
7.5	9	7.2
7.5	10	9.4

Traženjem hiperparametara moglo se zaključiti da veliki uticaj na tačnost algoritma ima koji po redu frejm se posmatra, zajedno sa distancom na kojoj se detektuje postojanje pešaka na platou. Na slici (Slika 5.) prikazan je deo rezultata eksperimentalnog traženja optimalnih parametara.

Slika 5. Prikaz dela dobijenih testnih podataka prilikom traženja parametara

## Zaključak

Eksperimentalnim testiranjem dobijeni su parametri koji zadovoljavajuću grešku, odnosno rezultati odstupaju u dozvoljenim granicama. Dati problem se može rešiti i drugim, efikasnijim načinima, međutim veliki problem je kvalitet samih snimaka, odnosno pojava dosta šumova, koji se u nekim frejmovima ne mogu otkloniti.

Mane ovog rešenja su što ukoliko se snimak završi pre nego što pešak dođe do zadate linije, neće biti detektovan, dok ako pešak uđe na plato i u određenom trenutku se okrene i vrati, može biti detektovan 2 puta. Efikasniji način rešavanja ovog problema bi bio praćenje samih pešaka prilikom detekcije, na ovaj način bila bi dovoljna manja razlika između frejmova a pokrivena bi bila regija celog platoa.

## Prikaz početnog stanja

