

Praćenje drumskog saobraćaja

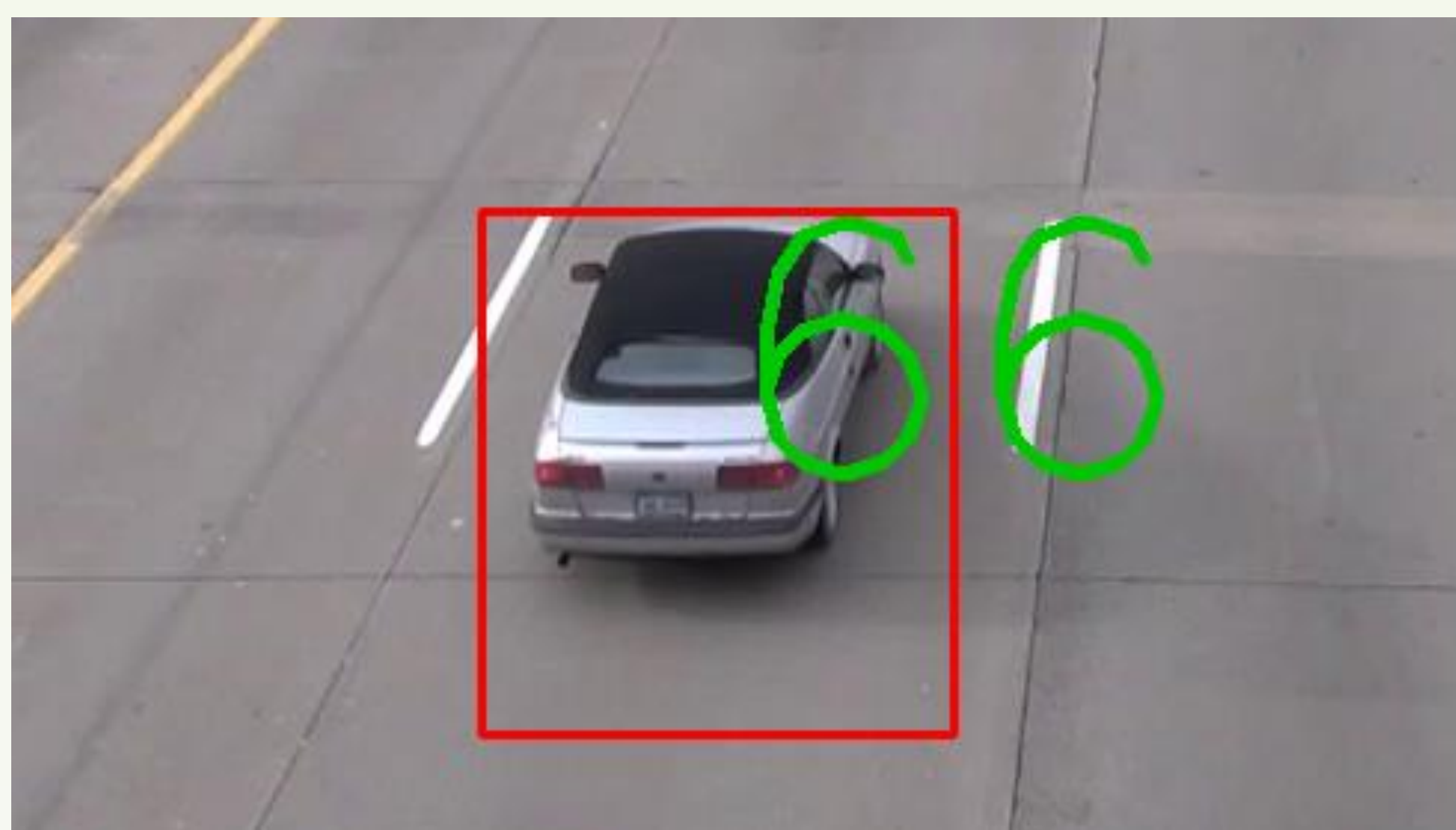
Filip Dušić i Stevan Kosijer
Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad

Uvod

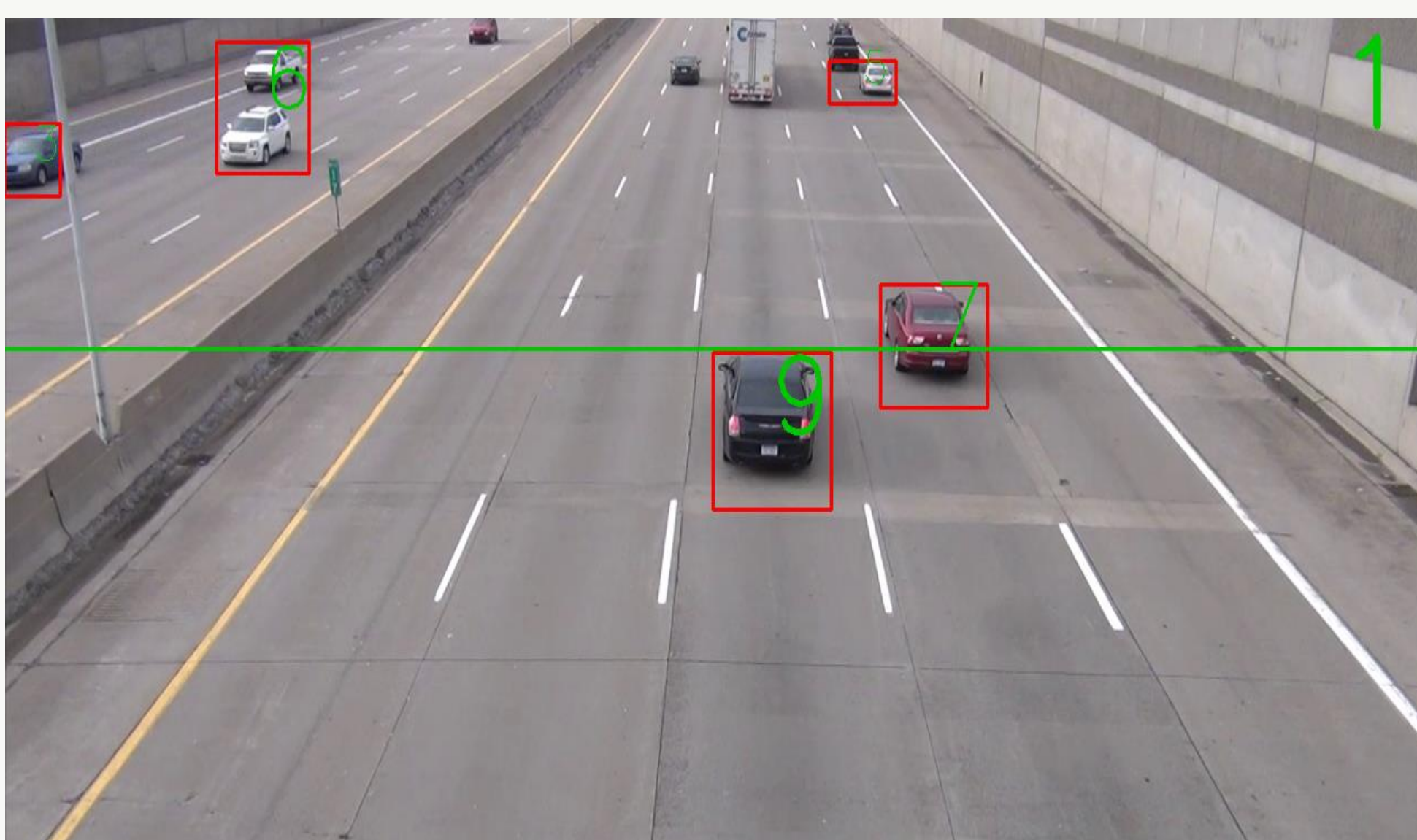
Primena tehnika računarske inteligencije u praktičnim domenima razvojem odgovarajuće hardverske podrške postaje sve više uobičajena. Jedna od takvih oblasti je i computer vision, gde se složenost problema za koje se nudi rešenje sve više povećava. Oblast koja izaziva dosta pažnje svojim dostignućima, ali i mogućim implikacijama za čovečanstvo jeste razvoj autonomnih sistema, pre svega razvoj sistema za autonomno upravljanje i asistenciju u saobraćaju. Podzadatak takvih sistema jeste prepoznavanje okruženja u kojem se nalaze, kako bi mogli donositi adekvatne odluke, obezbediti pravilno i bezbedno funkcionisanje u skladu sa zakonom i propisima. Fokus ovog projekta jeste istraživanje algoritma za prepoznavanje učesnika u saobraćaju sa ulaznog medijuma (video snimak). Na ulaznim podacima je potrebno obeležiti pojave saobraćajnih vozila, a zatim interpretirati podatke i izvršiti prepoznavanje kao i prebrojavanje onih vozila koja su prešla određenu granicu.

Ciljevi

- Istraživanje i upoređivanje efikasnosti algoritama u fazi detekcije samih vozila, kako bi se ostvarila što veća praktična izvodljivost u realnim uslovima
- Jednoznačno indeksiranje svakog prepoznatog vozila
- Praćenje prepoznatih vozila kroz niz frejmova



- Prebrojavanje prepoznatih vozila koja su prešla imaginarnu granicu
- Postizanje tačnosti prebrojavanja preko 95%



Metode

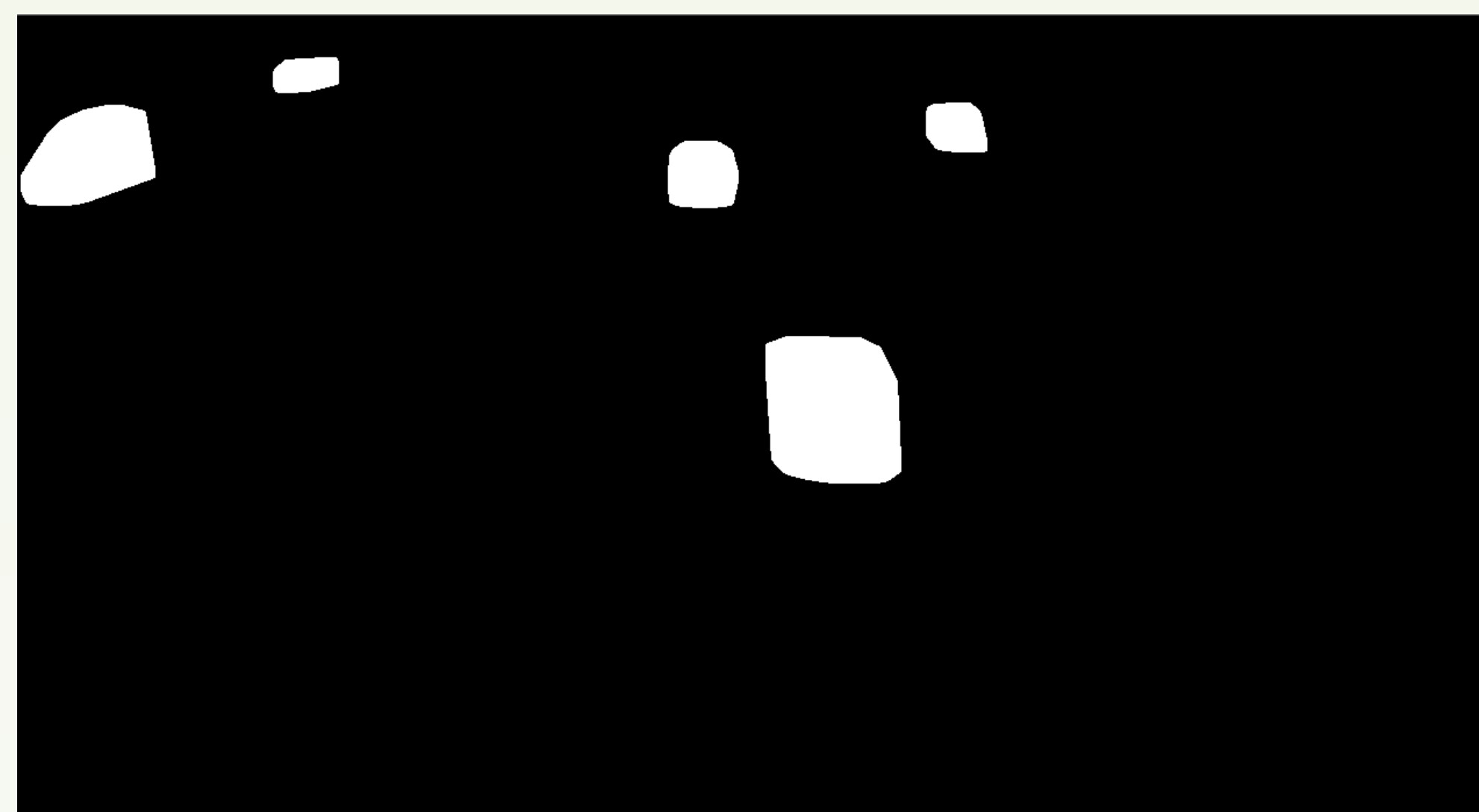
Metodologija rešavanja:

- Učitavanje ulaznih podataka (video snimak)
- Obrada pojedinačnih frejmova
- Izdvajanje regiona od interesa
- Obrada regiona od interesa
- Klasifikacija regiona od interesa
- Detekcija vozila
- Praćenje trenutne pozicije vozila
- Beleženje i direktno prikazivanje rezultata u realnom vremenu

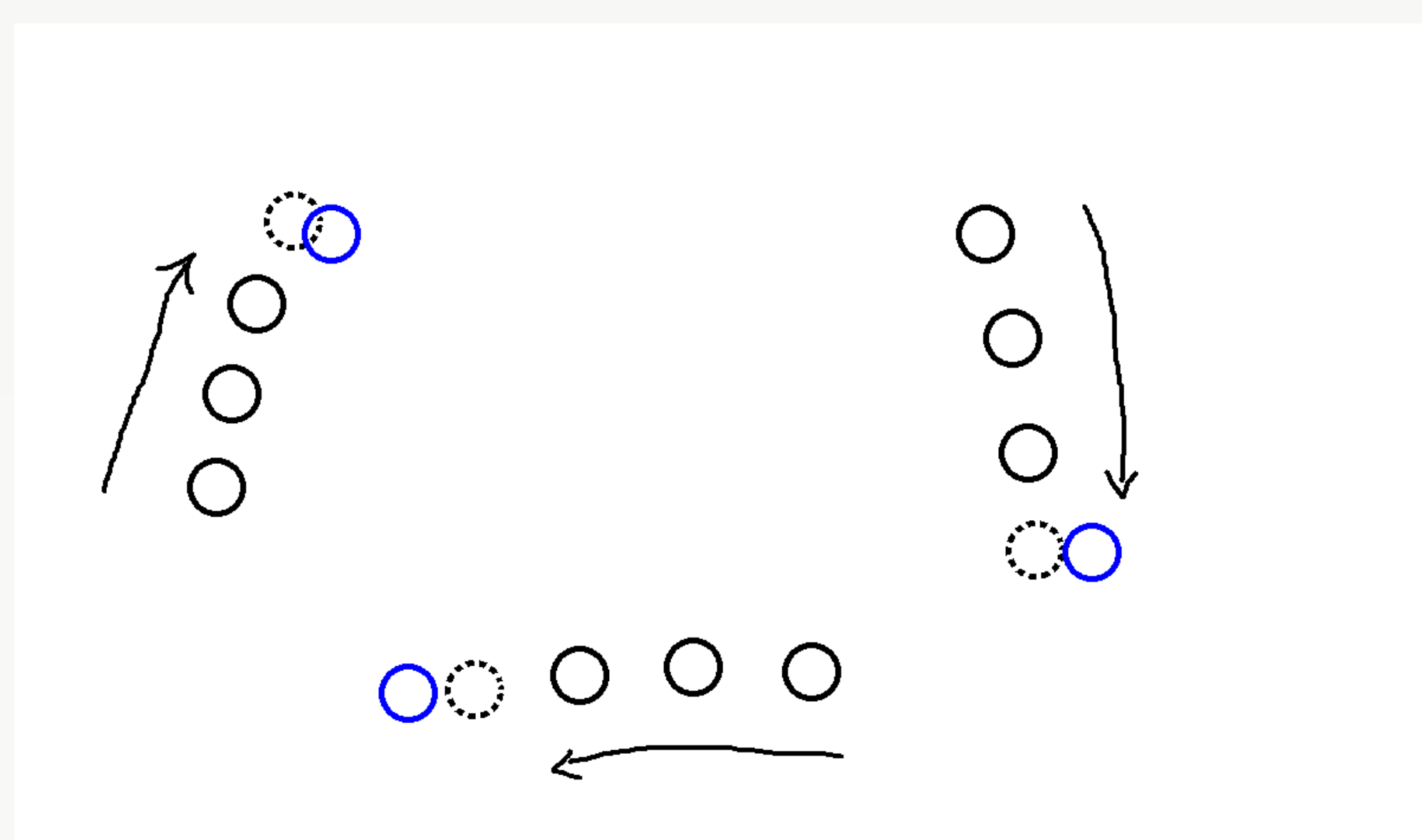
Obrada pojedinačnih frejmova podrazumeva segmentaciju slike, odnosno prebacivanje slike u sivu skalu, zamučivanje slike, određivanje razlike između frejmova, podešavanje thresholda, primenu morfoloških operacija (erode i dilate).



Nakon procesa obrade slike, sledi postupak izdvajanja regiona od interesa, pravljenje i čuvanje kontura. Od sačuvanih kontura koje su nepravilnog oblika, prave se konture sa konveksnim kalupom.



Na osnovu dobijenih kontura, vrši se klasifikacija prema njihovoj veličini i atributima koji ih određuju. Klasifikovane konture se koriste u postupku predikcije sledeće pozicije vozila.



Postupak predikcije podrazumeva određivanje prosečnog pomeraja vozila na osnovu razlike između njegovih prethodnih pozicija. Ukoliko je predviđena pozicija dovoljno blizu trenutnoj poziciji vozila sa obrađivanog snimka, dolazimo do zaključka da smo uspešno predvideli narednu poziciju vozila i da možemo da nastavimo sa praćenjem.

Postavljamo imaginarnu granicu (liniju) na željenu poziciju i u zavisnosti od praćenih vozila vršimo prebrojavanje onih koja su prešla granicu. Na osnovu trenutnog i prethodnog frejma određujemo da li je vozilo prešlo granicu.

Validacija rešenja

Validacija će se vršiti na osnovu ukupne tačnosti obrade jednog snimka, broja prepoznatih vozila i ultimativno poređenjem različitih snimaka i efikasnosti algoritma za različite snimke.

Snimak broj jedan:

- Očekivani broj vozila: 52
- Rezultat (broj vozila): 53
- Tačnost: 98%
- Komentar: Došlo je do greške kod prepoznavanja jednog vozila, zbog njegove neuobičajene veličine

Snimak broj dva:

- Očekivani broj vozila: 21
- Rezultat (broj vozila): 22
- Tačnost: 95%
- Komentar: Došlo je do greške zbog kvaliteta snimka (vetar je stvarao smetnje na kameri, što je dovelo do nepredviđenog pomeranja)

Snimak broj tri:

- Očekivani broj vozila: 13
- Rezultat (broj vozila): 13
- Tačnost: 100%
- Komentar: Nema prevelike gužve u saobraćaju, niti bilo kakvih smetnji. Granica je postavljena tako da računa suprotan smer kretanja automobila.

Reference

- Segmentacija slike - http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/pixsu_b.htm
- OpenCV dokumentacija - <http://opencv.org/documentation.html>
- Soft Computing - <https://github.com/ftn-ai-lab/sc-2016-e2/tree/master/teorija>