



Mjerenje, prikupljanje i arhiviranje prometnih parametara

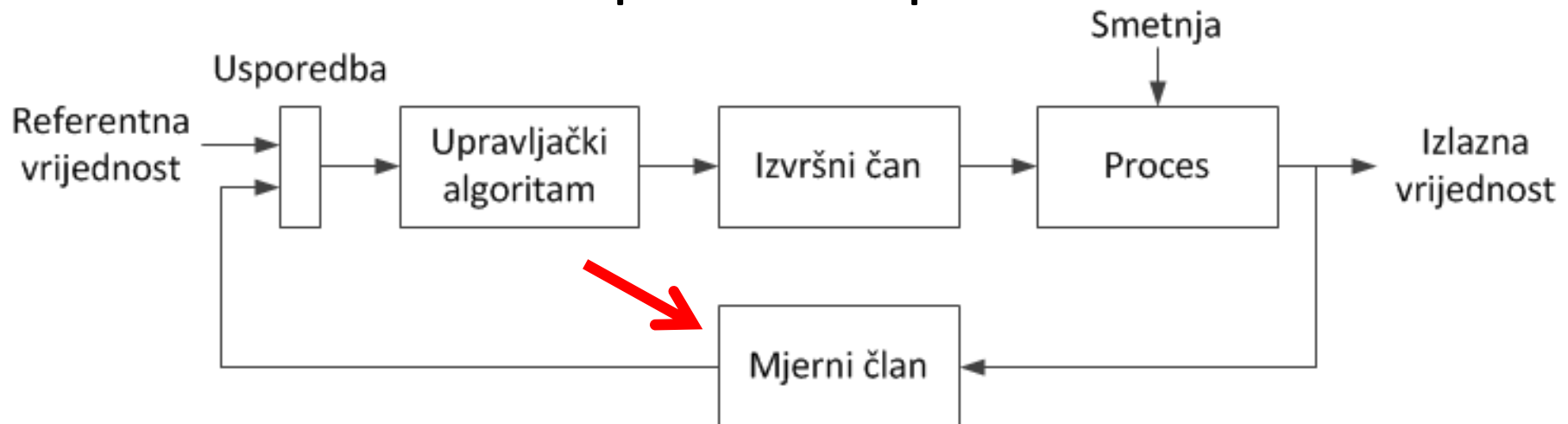
Doc. dr. sc. Edouard Ivanjko



- **Sadržaj**

- Uvod
- Dostupni prometni podaci
- Mogućnosti arhiviranja
- Mjerenje računalnim vidom
- Zaključak

- Današnji sustavi transporta vrlo složeni
 - Intermodalnost
 - Zahtjevi na brzinu, ekologiju, cijenu
 - Velika količina dostupnih mjernih podataka
 - Klasični senzori
 - Mobilni uređaji
- Za napredno optimiranje i upravljanje u ITS-u bitni stvarnovremenski prometni parametri



- Optimiranje i upravljanje uključuje
 - Planiranje i dinamička prilagodba rute vozila
 - Korištenje javnog prijevoza
 - Raskrižja, tuneli, naplatne kućice, ulazne i izlazne rampe urbanih autocesta
- Klasičan (reaktivan) pristup zahtjeva mjerenja
 - Tok, prosječna brzina, duljina reda čekanja
- Napredan (proaktivan) pristup zahtjeva mjerenja
 - Tip vozila, predviđanje stanja prometne mreže, ishodišno-odredišne matrice, arhiviranje mjerenja i rezultata upravljanja radi učenja



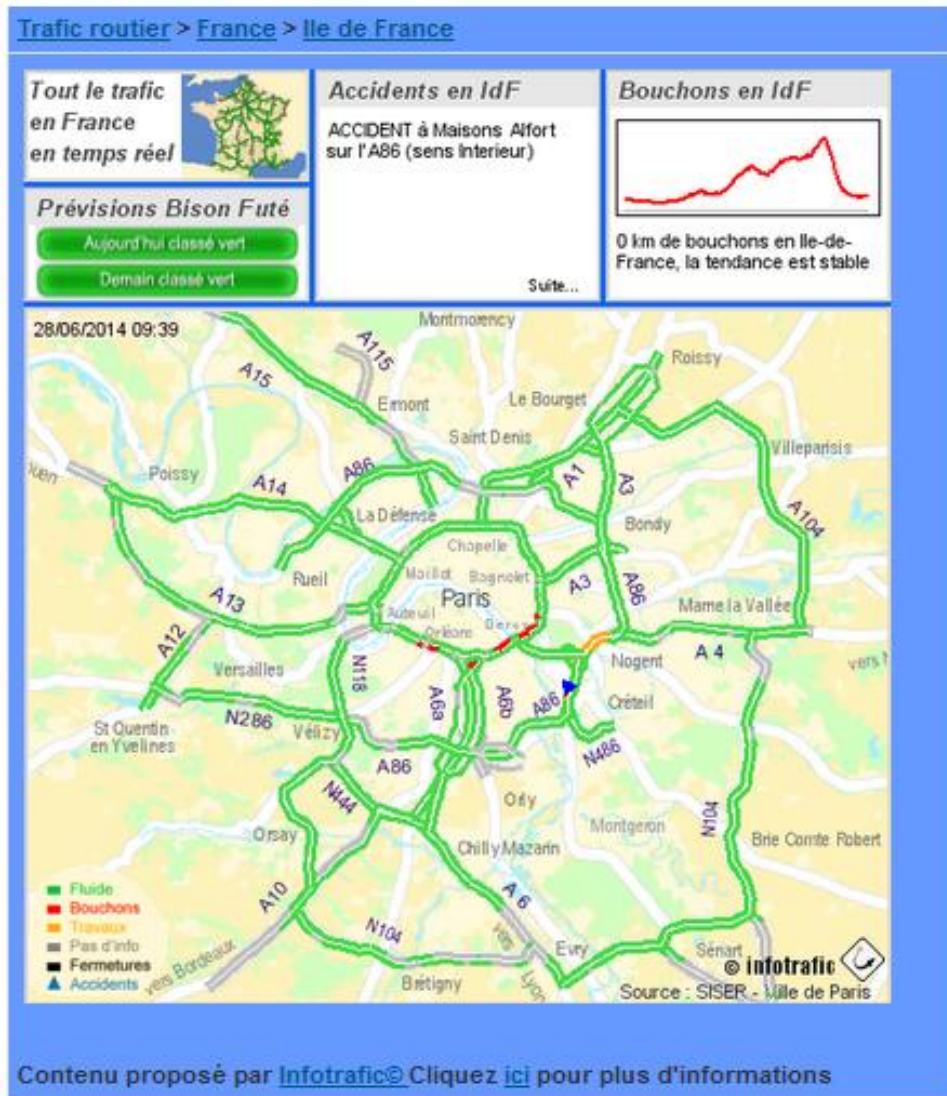
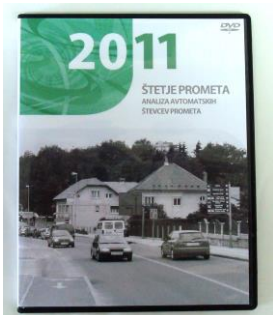
• Neki gradovi i zemlje prikazuju stvarno stanje cestovne mreže

– Francuska

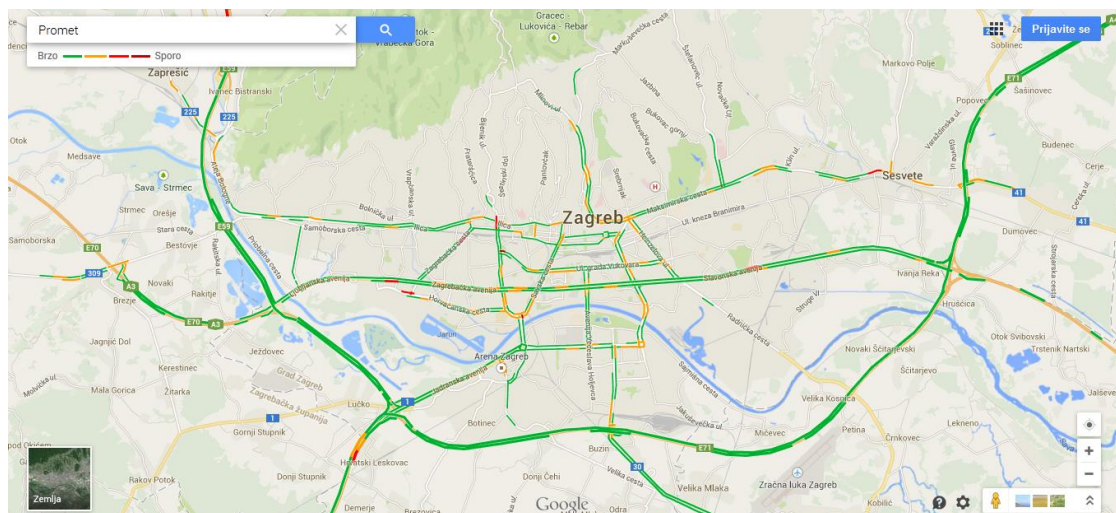
- english.controleradar.org
- Regije i veći gradovi

– Slovenija

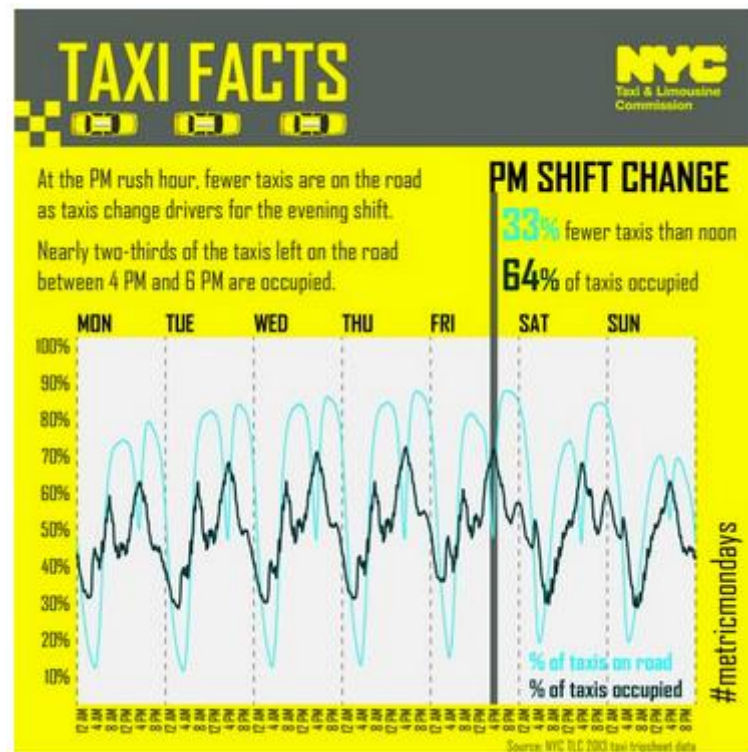
- www.promet.si
- Tablični prikaz
- Mogućnost kupnje
 - Tok i brzina
 - Od 2007. g.



- Google maps prikaz cestovnog prometa
 - Dostupnost ovisno o dopuštenju pojedine zemlje
 - Primjer grad Zagreb



- Rute taksista New Yorka
 - Za 2013. godinu
 - Duljina rute i lokacije
 - andresmh.com/nyctaxitrips





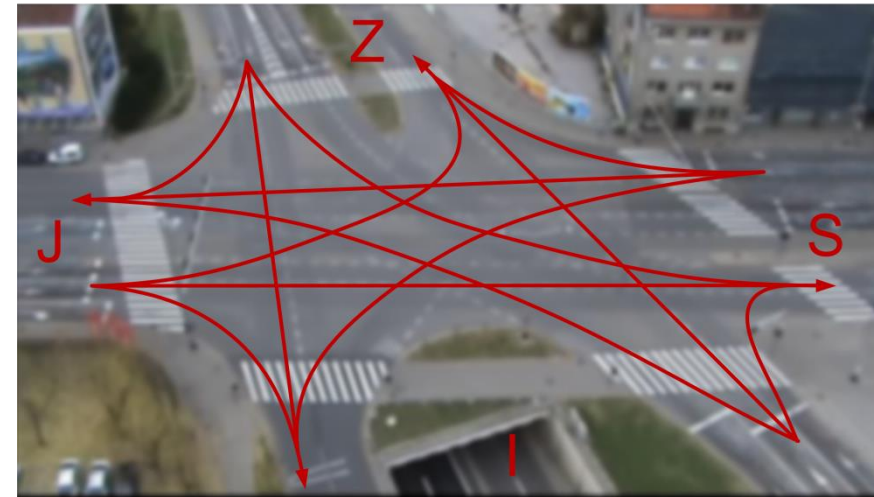
- Danas dostupna velika količina memorije
- Često korišteni zapisi obrađenih mjerenja
 - Tekstualne datoteke
 - Podaci odvojeni bjelinom
 - CSV datoteke
 - Podaci odvojeni zarezom
 - Formati baza podataka
 - SQL, DBM
- Neobrađeni mjerni podaci
 - Video snimka ili slike
 - Veliki memorijski zahtjevi
 - Tekstualni zapis pojedinačnog mjerenja senzora



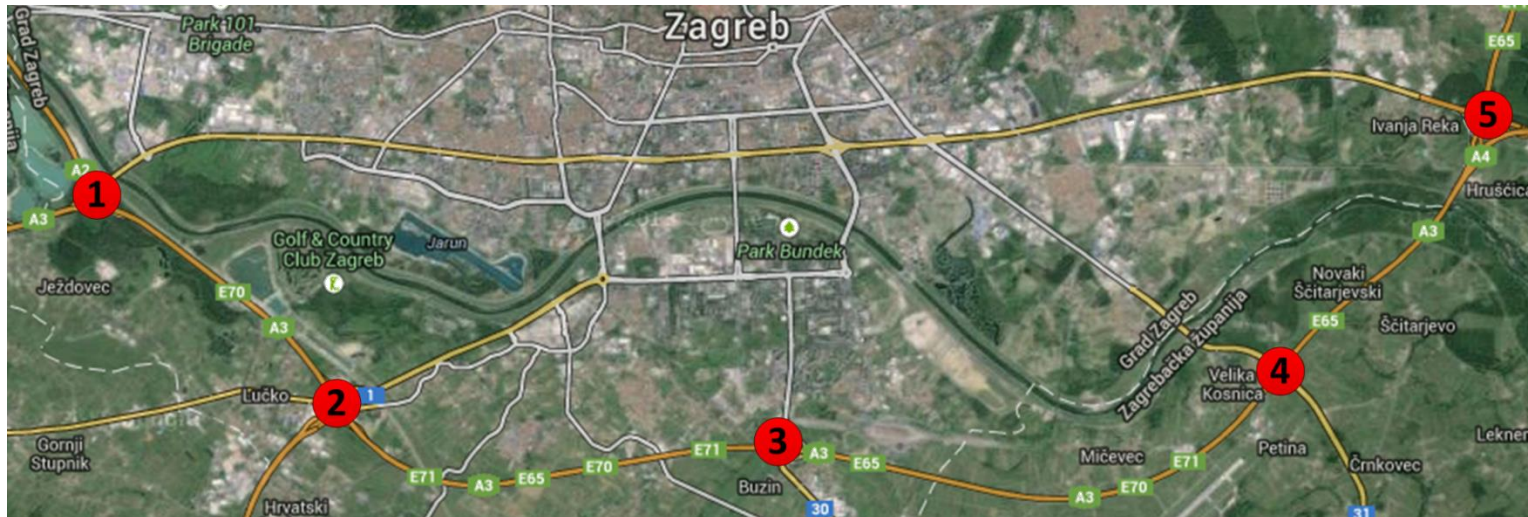
- Postoji više vrsta senzora za mjerenje prometnih parametara
 - Induktivne petlje, radari, mobilni uređaji
- Video kamera se danas sve više koristi
- Jedna slika sadrži mnogo informacija
 - Tip vozila, vertikalnu i horizontalnu signalizaciju, pješake, parametre kolnika, incidentnu situaciju, slobodna i zauzeta parkirna mjesta
- Video snimka sadrži dodatne informacije
 - Trajektorija vozila, tok, brzinu vozila, ishodišno-odredišnu matricu raskršća, razvoj incidentne situacije, karakteristiku zauzetosti parkirališta

- Ishodišno-odredišna matrica

ISHODIŠTE		ODREDIŠTE			
		ČVOR			
		S	J	Z	I
ČVOR	S	3	32	28	26
	J	24	0	14	8
	Z	42	9	0	15
	I	0	20	22	1

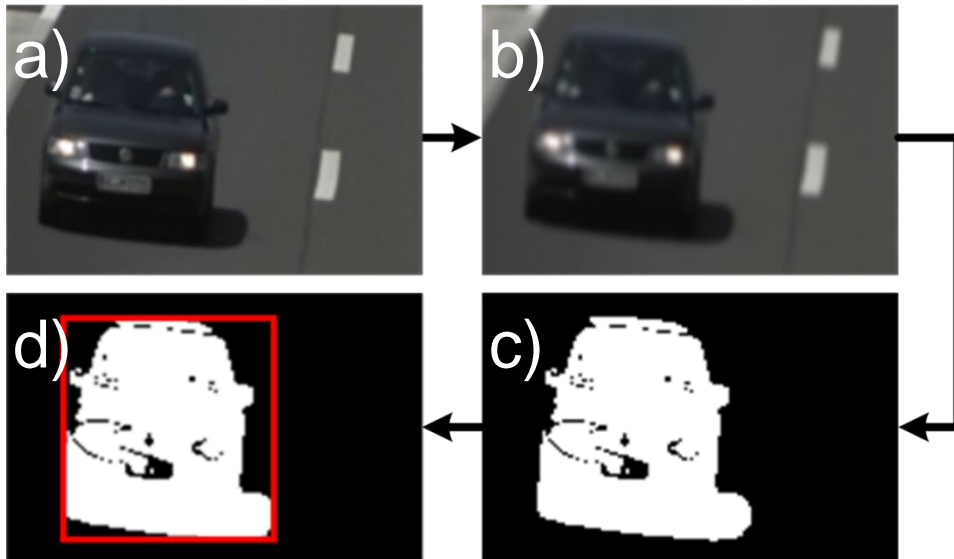


- Jednoznačno praćenje vozila prepoznavanjem registarske oznake



- Faze obrade slike

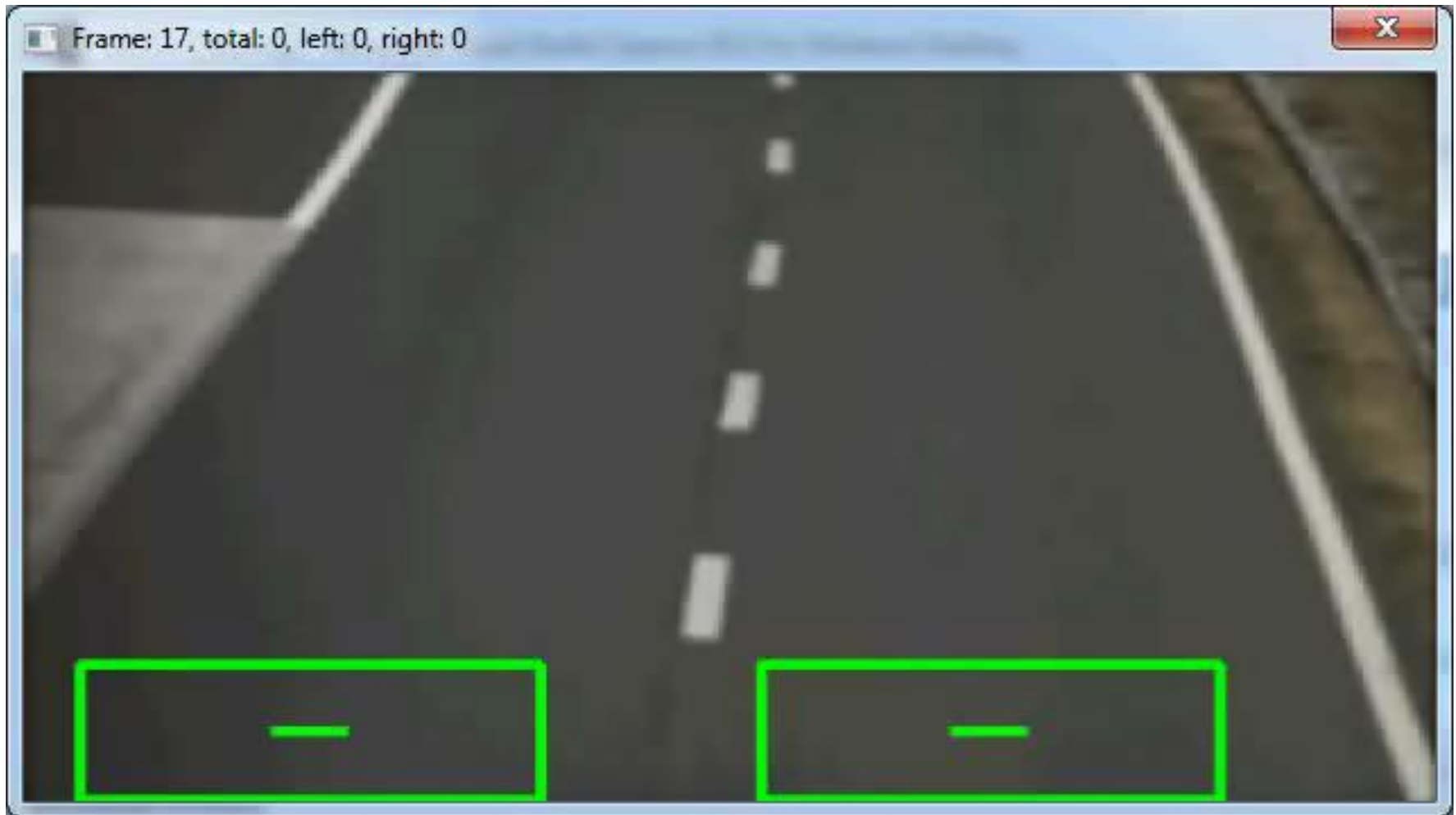
- Izvorna slika (a) se uzorkuje iz video snimke
- Filtriranje slike (b)
- Kreiranje modela pozadine i slike pokretnih piksela (c)
- Grupiranje pokretnih piksela u objekte (d) radi izdvajanja vozila, biciklista i pješaka



- Središte pokretnog objekta predstavlja koordinatu izdvojenog vozila, biciklista ili pješaka
- Trajektorija pokretnog objekta slijedi iz obrade niza slika



- Rezultati istraživača FPZ-a na projektu VISTA





- Današnji napredni prometni upravljački sustavi u ITS-u zahtijevaju stvarnovremenska mjerenja
- Za upravljanje na višoj razini potrebno poznavati uz tok, duljinu reda čekanje te prosječnu brzinu i tip vozila, prepoznati incident, predvidjeti ponašanje cestovne mreže
- Potrebne arhive prometnih podataka od više uzastopnih godina sa najmanje satnom vremenskom rezolucijom (tok, tip vozila, brzina)
- Video kamera i napredne metode obrade slike omogućuju mjerenje više prometnih parametara jednim senzorom
 - Problemi sa robusnošću, meteorološkim prilikama



Mjerenje, prikupljanje i arhiviranje prometnih parametara

Doc. dr. sc. Edouard Ivanjko