

Sveučilišni računski centar (SRCE)



Dan e-infrastrukture

PROMET

Hrvoje Gold

Fakultet prometnih znanosti

Sveučilišta u Zagrebu

hrvoje.gold@fpz.hr / www.fpz.hr

Sadržaj

- FPZ
- Promet
- ITS
- Projekti

Fakultet prometnih znanosti (FPZ)

- Osnovan 1984. g.
- Bolonjski sustav (3+2+3) uveden 2005. g.
- Nastavnika i suradnika: 120
- Studenata: 2200
- www.fpz.hr



Vukelićeva 4



ZUK Borongaj



Aerodrom Lučko

Sveučilišni studijski programi

- Preddiplomski i diplomski studij
 - Studij prometa (cestovni, gradski, informacijsko-komunikacijski, poštanski, vodni, zračni, željeznički)
 - Studij inteligentnih transportih sustava (ITS) i logistike
 - Studij aeronautike
- Postdiplomski studij
 - Doktorski
 - Specijalistički



Promet

Promet je djelatnost prijevoza (prijenosa)
ljudi i dobara (vijesti i energije)
s mjesta na mjesto.



Prometni / transportni sustav



Prijevozna / transportna mreža

Signalizacija Vozila

Pješaci Prometne nesreće

Sigurnost Zaštita okoliša

- Čista, učinkovita, sigurna, tiha vozila i infrastruktura
- Učinkoviti sustav upravljanja svim vrstama/modovima prometa

Ciljevi EU:

Dokumenti: Europe 2020, White Paper on Transport (2011), Horizon 2020



Preslikavanje t- u e- infrastrukturu

Transportna infrastruktura



Pokretljivost ljudi i dobara
- osjetila, obrada, izvršni članovi

Razmjena podataka, informacija, znanja
- prijenos podataka (bežični)



Inteligentni transportni sustavi

Transportna telematika

- Telekomunikacije
- Informatika
- Automatika



GNSS



Internet



GIS

- Smjernice EU

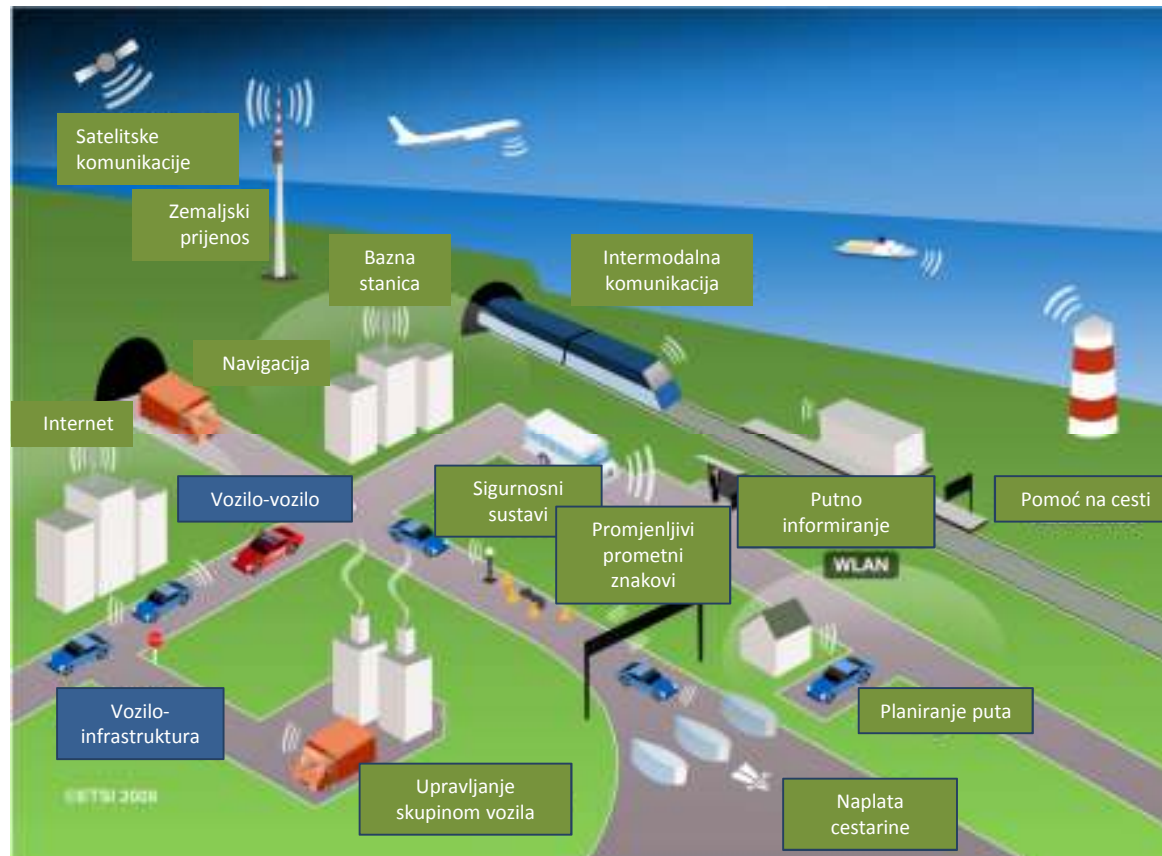
– Razvoj ITS-a u cestovnom prometu i sučelja s ostalim modovima prometa (EU/40/2010)

ITS - ISO TC 204/WG

- Arhitektura ITS-a
- Tehnologija baze podataka ITS-a
- Automatizirana identifikacija vozila i prometne opreme
- Naplata cestarina i pristojbi
- Upravljanje javnim i gospodarskim voznim parkom
- Javni prijevoz u kriznim situacijama
- Integrirane prometne informacije, upravljanje i nadzor
- Sustavi putnog informiranja
- Sustavi usmjeravanja i navigacije
- Komunikacije kratkog dosega i širokog pojasa, protokoli i sučelja
- Prijenosni uređaji u ITS sustavima
- Suradnički sustavi

EU Projekti: E-FRAME, EMOTION, COOPERS, ...

Prometna e-infrastruktura



Prometni sustav kao
samo-organizirajući
(multi-agentski) sustav

Samo-održavajući sustav
Evolucijsko računanje
Samo-liječeći sustav
Strojno učenje
Samo-umjeravajući sustav
Računalni vid
Samo-zaštićujući sustav
Umjetna inteligencija

COST Action TU1102:
Towards Autonomic Road Transport Support Systems
June 2012

Prometni projekti za e-infrastrukturu

- **DAVANJE PREDNOSTI JAVNOM GRADSKOM PRIJEVOZU**
 - CIVITAS ELAN (City-VITAlity-Sustainability) / EU FP7 projekt 2008.-2012.
- **USMJERAVANJE SKUPINE DOSTAVNIH VOZILA**
 - CRO-GRID Aplikacije: Optimizacija organizacije transporta/ MZOS Tehnologijski projekt 2004.-2006.
 - danas

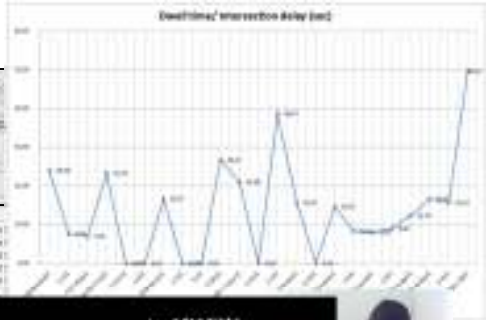
Prikupljanje podataka

civitas-elan.zagreb.hr

Brojanje vozila
Savska/Savonska



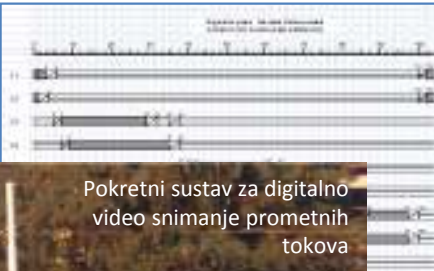
ID	Time	Plate
3277	2009/09/18 19:04:57	Heb-45.794 East
3278	2009/09/18 19:04:59	Heb-45.794 East
3279	2009/09/18 19:04:59	Heb-45.794 East
3280	2009/09/18 19:05:00	Heb-45.794 East
3281	2009/09/18 19:05:01	Heb-45.794 East
3282	2009/09/18 19:05:01	Heb-45.794 East



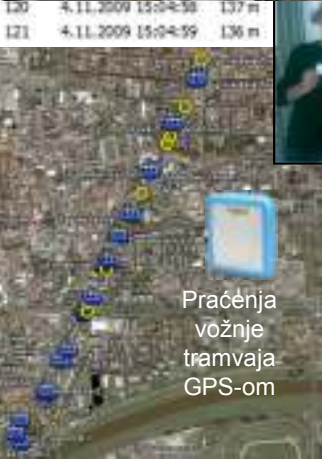
Fakultet prometnih znanosti
Fakultet elektrotehnike i računarstva



ID	Time	Plate
3277	2009/09/18 19:04:57	Heb-45.794 East
3278	2009/09/18 19:04:59	Heb-45.794 East
3279	2009/09/18 19:04:59	Heb-45.794 East
3280	2009/09/18 19:05:00	Heb-45.794 East
3281	2009/09/18 19:05:01	Heb-45.794 East
3282	2009/09/18 19:05:01	Heb-45.794 East



Pokretni sustav za digitalno
video snimanje prometnih
tokova



Praćenje
vožnje
tramvaja
GPS-om



Georeferencirani video



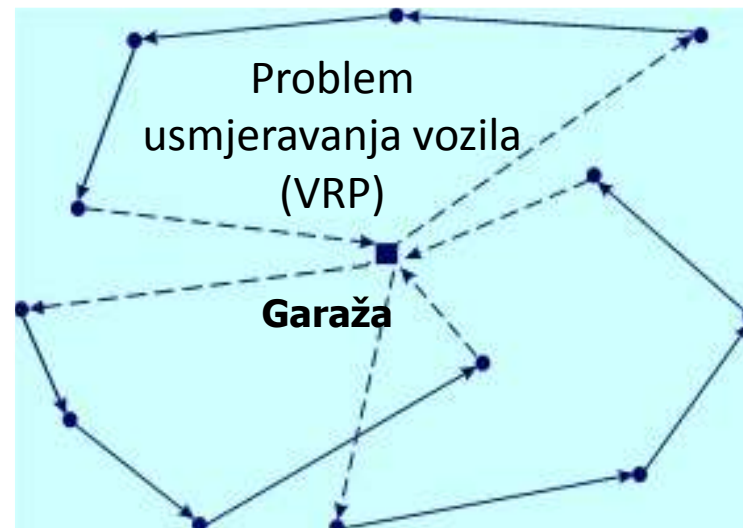
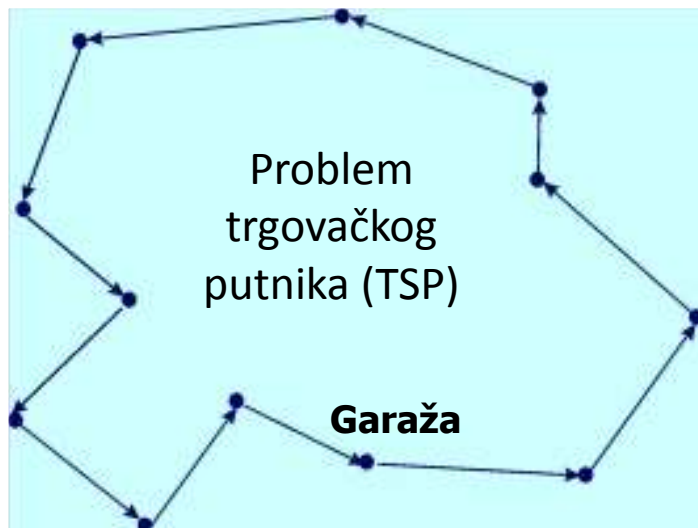


Savska - Deželićeva



Savska/Hebrangova

Usmjeravanje skupine dostavnih vozila



Korisnici	Br. ruta
10	3.6×10^6
20	2.4×10^{18}

Korisnici	Vrijeme
10	< sec
20	77 godina

NP-TEŽAK PROBLEM KOMBINATORNE OPTIMIZACIJE

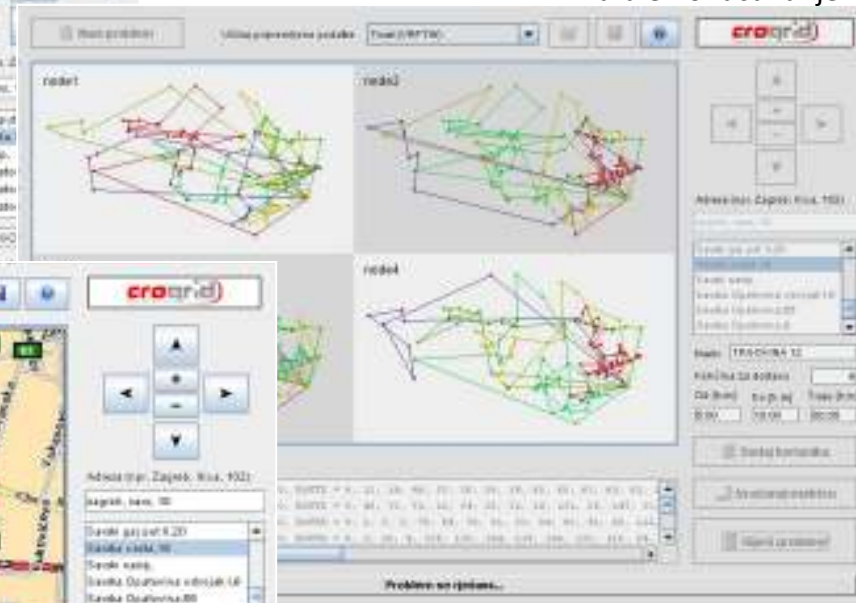


CRO-GRID APLIKACIJE: Optimizacija organizacije transporta

Zadavanje problema



Paralelno računanje



Optimizacija organizacije transporta - danas

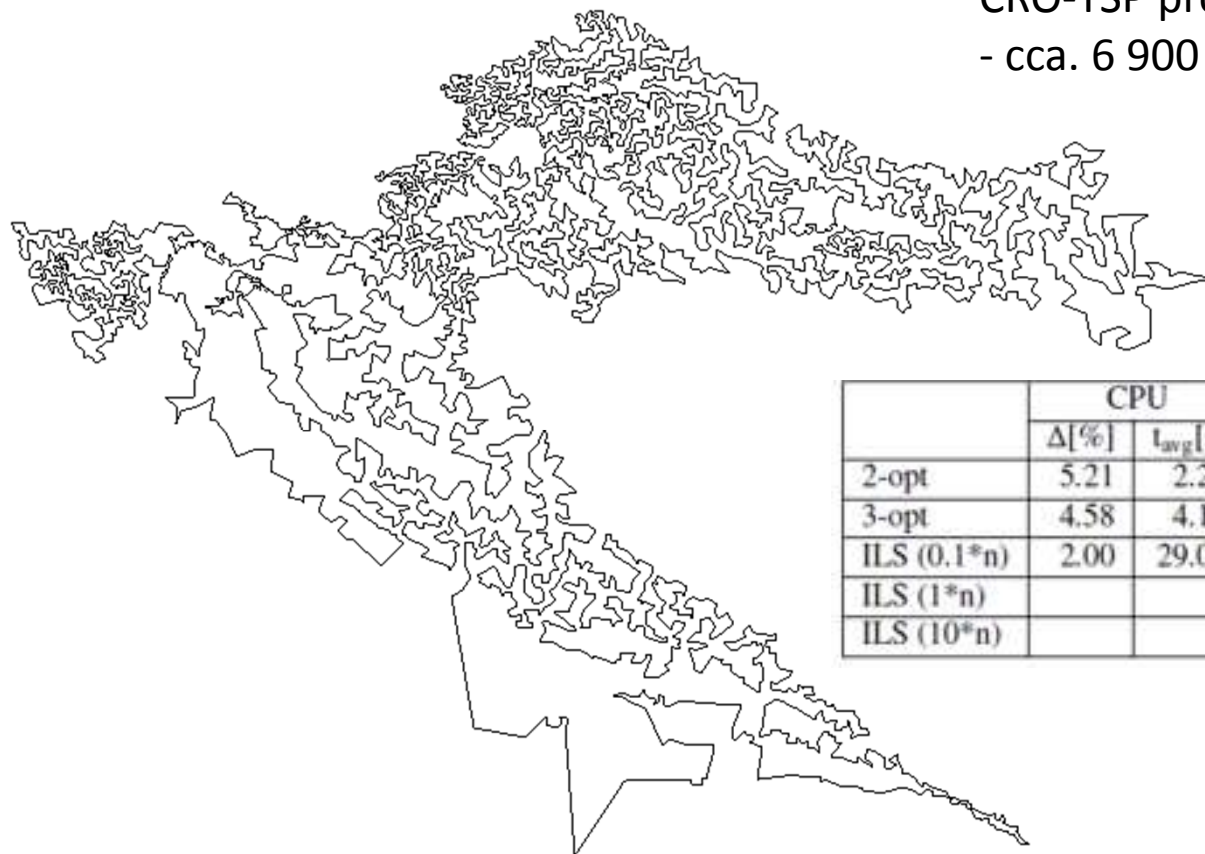
- Aplikacija OPTiRUT u ORBICO d.o.o. :
 - uporaba od 2009. g.
 - 30% niži troškovi
 - smanjenje vremena planiranja dostave – 1000 lokacija dnevno
 - integracija sa poslovnim sustavom



Paralelizacija heurističkih algoritama

CRO-TSP problem

- cca. 6 900 naseljenih mjesta u RH



	CPU		GPU		speed-up	
	Δ [%]	t_{avg} [s]	Δ [%]	t_{avg} [s]	avg	max
2-opt	5.21	2.26	5.19	0.20	11.13	17.50
3-opt	4.58	4.19	4.52	0.42	9.98	19.28
ILS (0.1*n)	2.00	29.00	2.00	3.46	8.38	20.50
ILS (1*n)			0.78	30.56		
ILS (10*n)			0.32	307.99		

E-infrastruktura omogućava

rješavanje stvarnih prometnih problema u prihvatljivom vremenu

Intelligent Cooperative Sensing for Improved traffic efficiency

Nova komunikacijska arhitektura ITS-a i implementacija lokalne inteligencije

Razvoj novih cestovnih senzora s širokim komunikacijskim mogućnostima

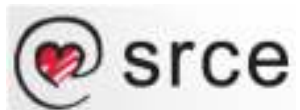
Prilagodba V2X komunikacijskih tehnologija predloženoj komunikacijskoj arhitekturi

Razvoj novih, naprednih strategija vođenja prometa, zasnovanim na pouzdanim i stvarno-vremenskim podacima (FPZ)

Trajanje projekta: 30 mjeseci

Troškovi projekta 4,682 k€





Sveučilišni računski centar (SRCE)



Dan e-infrastrukture

PROMET

Hrvoje Gold

Fakultet prometnih znanosti

Sveučilišta u Zagrebu

hrvoje.gold@fpz.hr / www.fpz.hr