

# Robotika in računalniško zaznavanje (RRZ)

## Uvod

Danijel Skočaj

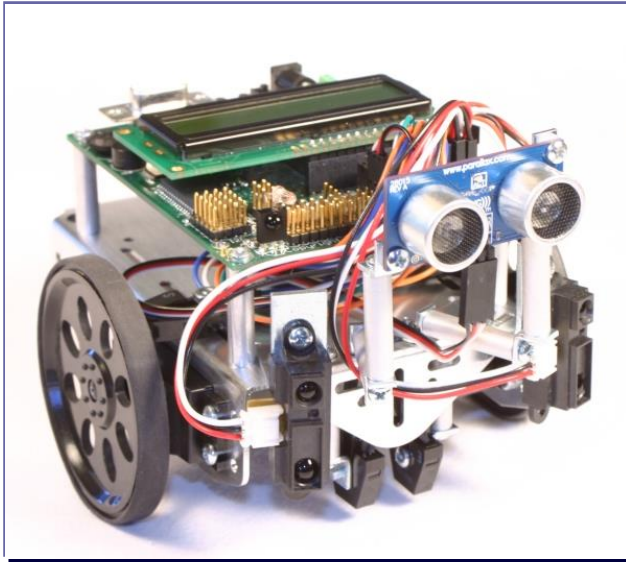
Univerza v Ljubljani

Fakulteta za računalništvo in informatiko

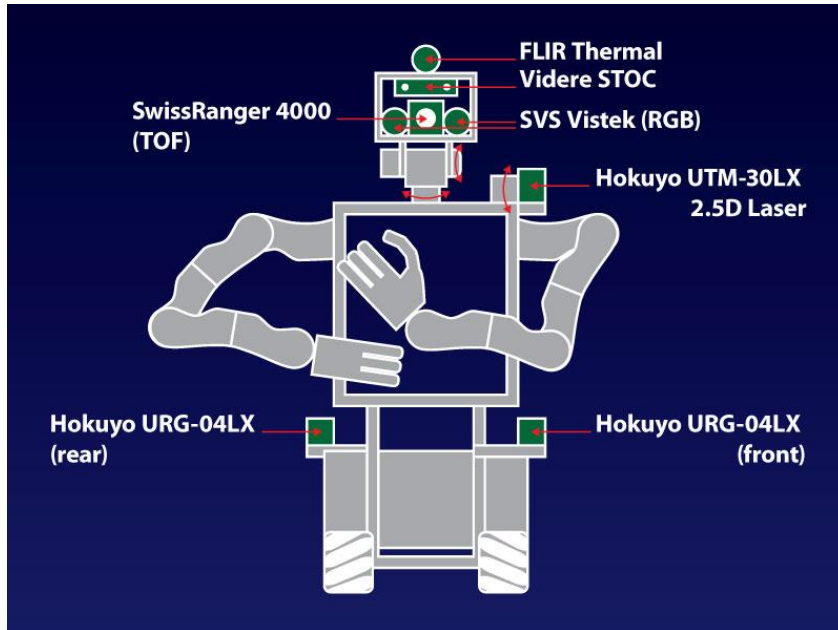
v7.0

# Robotika in računalniško zaznavanje

- Roboti zaznavajo okolje in vplivajo nanj
  - Na zelo različne načine



# Robotika in računalniško zaznavanje



Senzorji

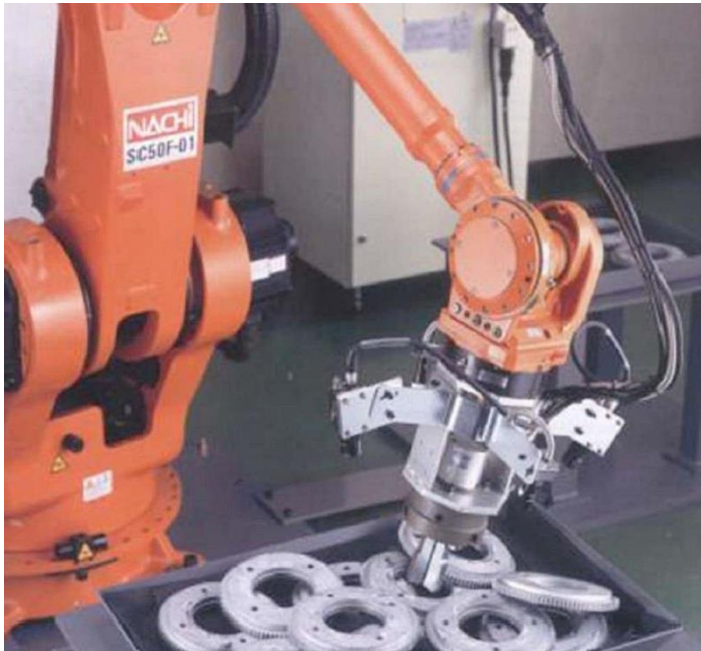
Robotske platforme

<http://ias.cs.tum.edu>



# Robotski vid

- Strojni vid
- Nizkonivojski računalniški vid + robotika



# Računalniški vid

- Analiza in interpretacija slik s pomočjo računalnikov.
- Uveljavljena disciplina tako v teoriji kot v praksi.
- Mnoga področja so že v zreli fazi.



- Zrel je predvsem nizkonivojski računalniški vid
  - Procesiranje slik, izločanje lokalnih značilnic, izračun osnovnih značilnosti (barva, tekstura, oblika)...
- Zelo dobro razumljeni fizikalni aspekti zajemanja informacije, optično merjenje, 3D rekonstrukcija, ipd.
- Inženirska disciplina strojni vid
- Veliko uspešnih aplikacij za reševanje točno definiranih problemov v nadzorovanih okoljih

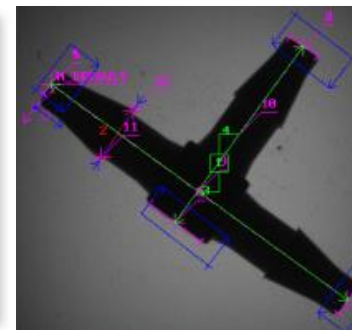


# Vizualni nadzor izdelkov

## Tipična postavitve



## Pametne kamere



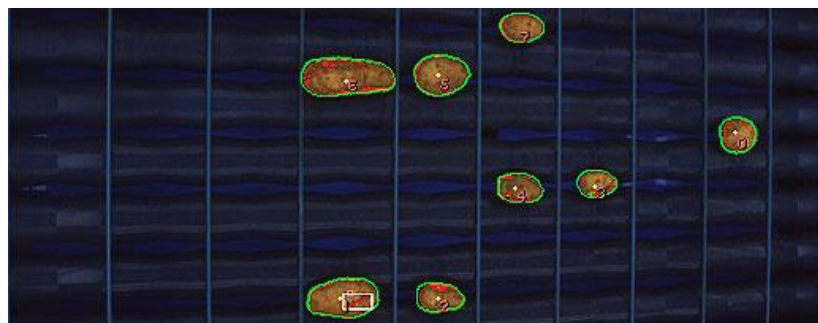
<http://www.matrox.com>

## Defekti v sončnih celicah



<http://www.cognex.com>

## Avtomatsko sortiranje krompirja



<http://www.scs-vision.ch>

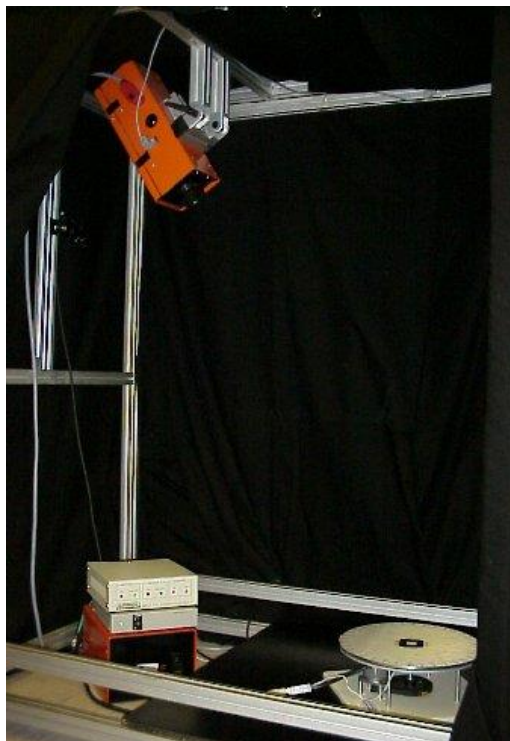
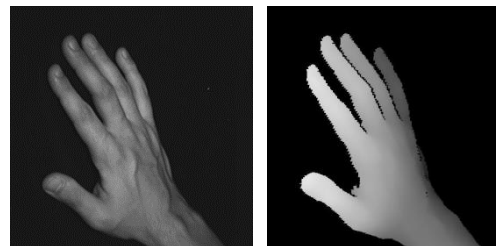
# Industrijske aplikacije

- Vizualni nadzor kakovosti v industriji
- Avtomatsko sortiranje



# 3D računalniški vid

- Rekonstrukcija oblike
- Globinski senzor

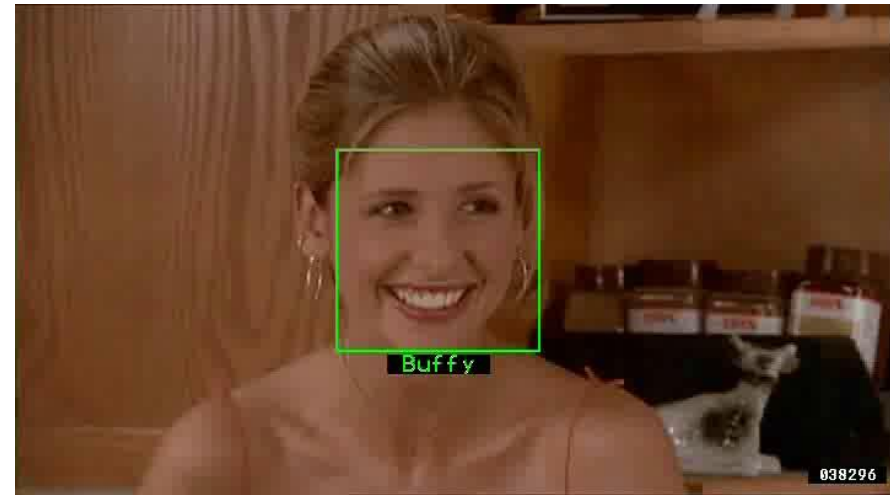
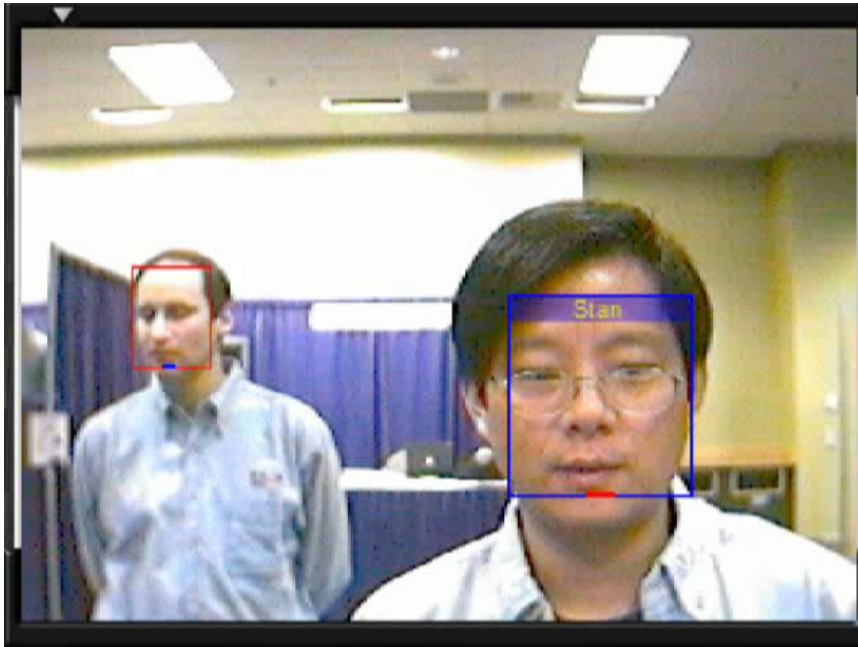


UNI-LJ, FRI, LRV



# Biometrija

- Razpoznavanje obrazov
- Video nadzor



University of Oxford

# Računalniški vid v športu



UNI-LJ,  
FRI, LRV

# Računalniški vid v prometu

- Razpoznavanje registrskih tablic
- Štetje prometa
- Podpora logistiki



SUNGSUBBRIDGE.TSD - Traffic Tools Integrator

File View Tools Service Help

00000180


Current Video Mode: NTSC

Current Computing Module Mode: Traffic Monitor

Data Accumulation Period: 00:00:30

Reporting Interval: 00:00:30

Number Of Lanes: 4 Lanes



Total Average Statistics

	Total Value
Vehicle Flow	0
Motorcycles	0
Passenger cars	0
Buses	0
Trucks/Pickup	0
Trucks 40'	0
Average Speed	0.00

Dialog

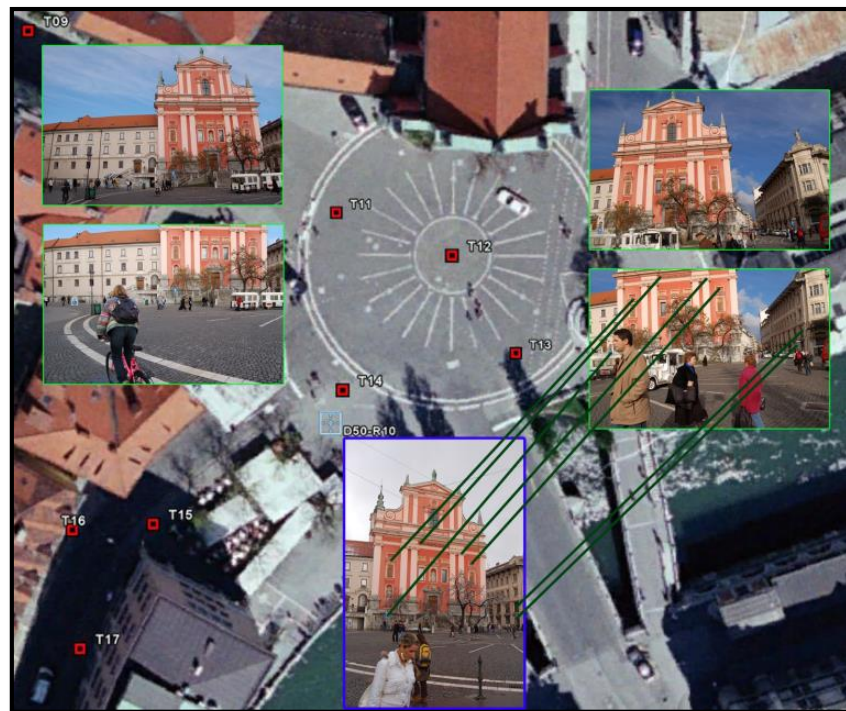
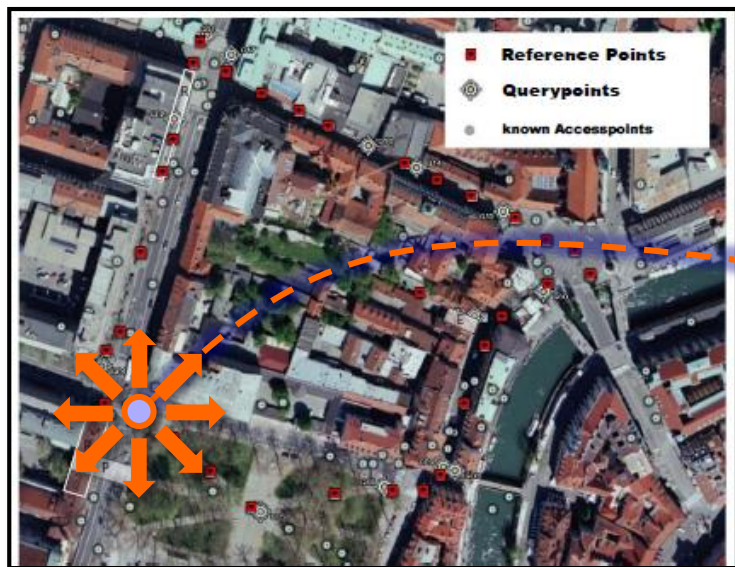
Instance Lanes Statistics

Lane ID	Vehicle Flow	Motorcycles	Passenger cars	Buses	Trucks, Pickup	Trucks 40'	Instant Speed	Vehicle Headway	Lane Occupancy
Lane #1	1	0	0	0	0	0	1.00	1.00	1.00
Lane #2	1	0	0	0	0	0	1.00	1.00	1.00
Lane #3	1	0	0	0	0	0	1.00	1.00	1.00
Lane #4	1	0	0	0	0	0	1.00	1.00	1.00
Lane #5	1	0	0	0	0	0	1.00	1.00	1.00
Lane #6	1	0	0	0	0	0	1.00	1.00	1.00

OK



# Vizualno poizvedovanje



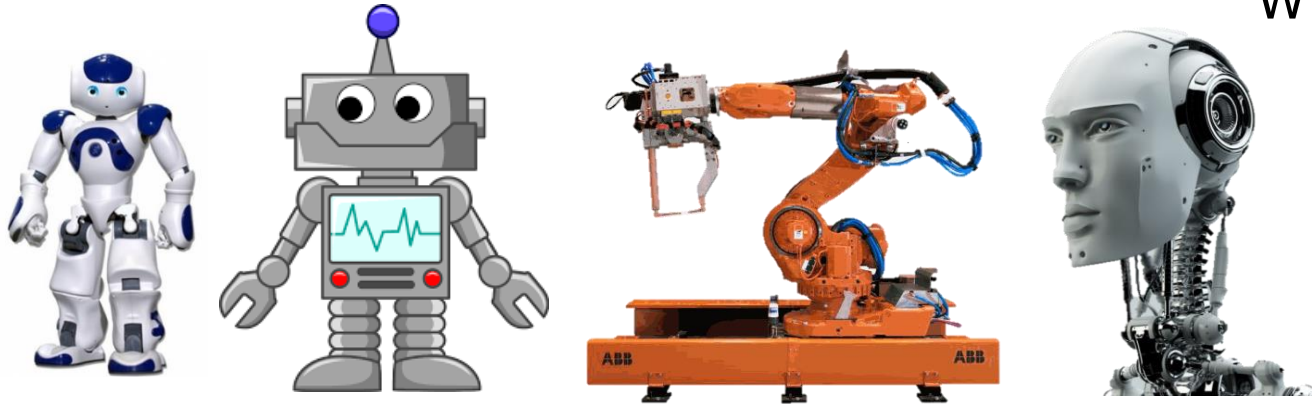
**VICOS MobVis 2005-2008:** EU FET FP6-511051, [www.mobvis.org](http://www.mobvis.org)

Joanneum Research (A), ViCOS (SLO), KTH (SV), TU Darmstadt (D), Tele Atlas N.V.(NL)

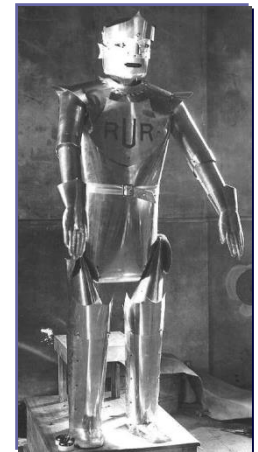
# Robotika

Robot je stroj, ki ga nadzoruje računalnik in ga lahko programiramo, da samostojno opravlja določeno opravilo.

Wikipedia



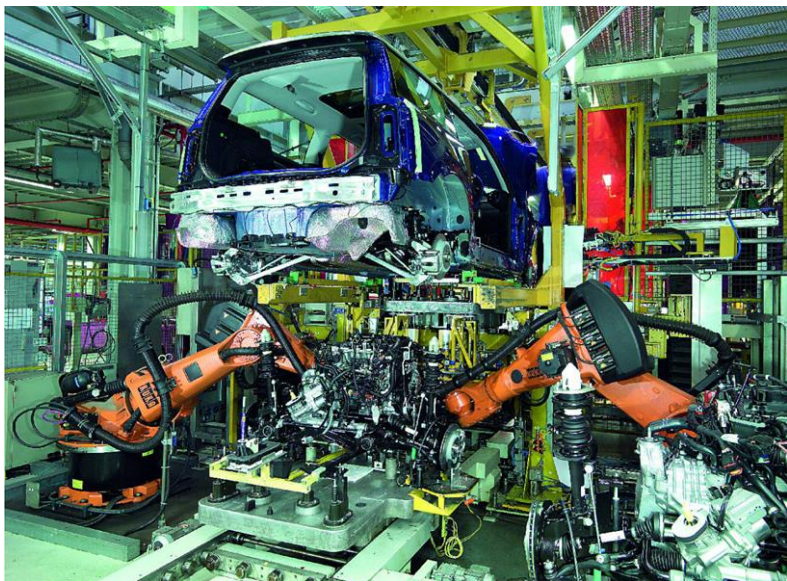
- Robot
  - Karel Čapek: R.U.R. (Rossum's Universal Robots), 1921
  - „robota“ – delo; prisilno, težko delo





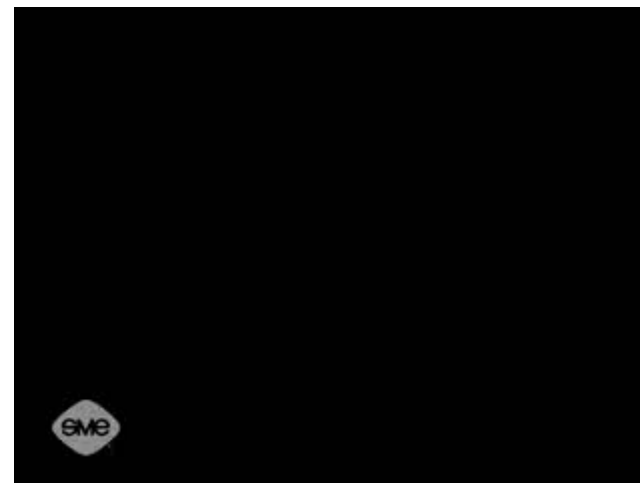
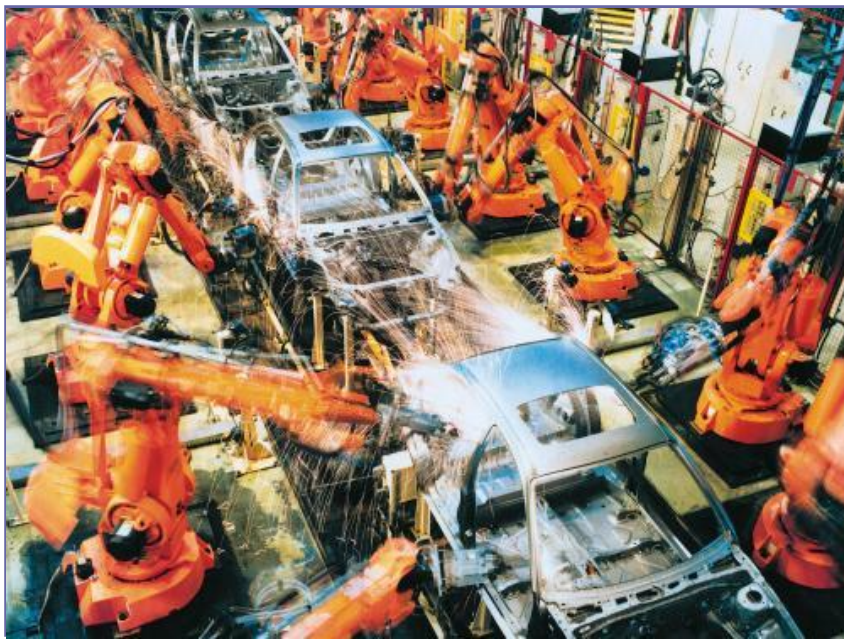
# Vrste robotov

- Industrijski roboti
- Robotski manipulatorji
- Mobilni roboti
- Humanoidni roboti
- Spoznavni sistemi
- Brezpilotni letalniki, ...



# Industrijski roboti

---



# Hišni roboti





# Avtonomna navigacija avtomobila

- Avtonomna navigacija
  - Samovozeči avtomobili
- Polavtonomna navigacija
  - Detekcija pešcev v vozilih
  - Več kamer + ostali senzorji



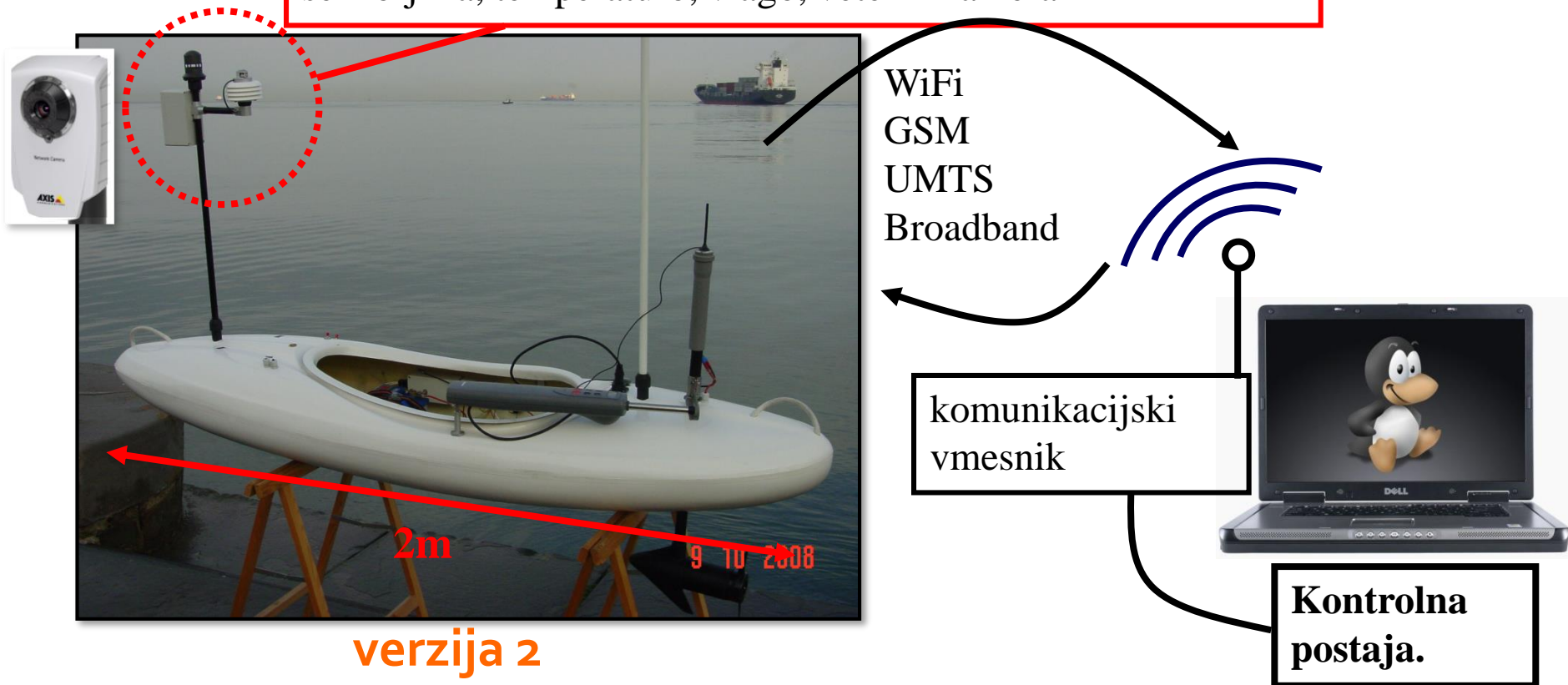
<http://www.mobileye.com>



Youtube: "Disguised Volvo S60 in Copenhagen"

# Avtonomna navigacija ladje

senzorji za, temperaturo, vlago, veter + kamera



- **APSIS**: Avtomatsko Plovilo za Meritve, Statistiko in Logistiko
- **Tehnološki projekt (FE)** z začetkom 2007 (TP MIR-07)
- **Partnerji**: MVL, Harpha Sea, AMES, IFB, ACORN, XENYA, PINT



# Spoznavni sistemi

- Kognitivni asistent
  - Razišče okolico in zgradi zemljevid
  - Se nauči prepoznati in identificirati predmete
  - Razume namen in funkcije predmetov
  - Zna interpretirati verbalno in neverbalno komunikacijo ljudi v okolici
  - Zazna nove situacije in ustrezno reagira
- Vgrajene osnovne funkcionalne sposobnosti, ki jih razvija in nadgrajuje z učenjem



Morpha



Univ. Karlsruhe

# Kognitivni asistenti



EURON video

# Mobilni roboti



EURON  
video

# Robotika

- Rutinski industrijski senzorsko robotski sistem



EURON video

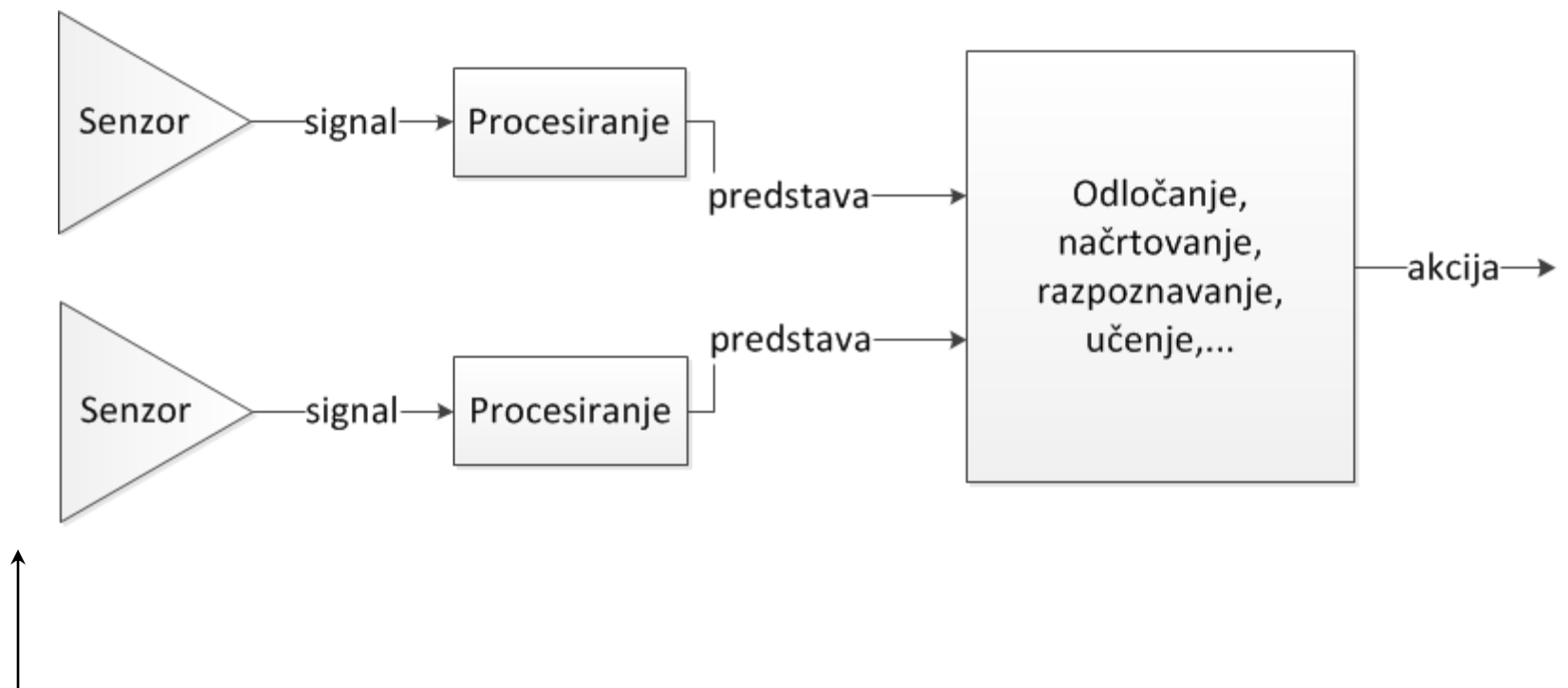


EURON video

- Inteligentni umetni vizualni spoznavni sistem

# Senzorsko-robotski sistem

- Cikel zaznavanje - akcija





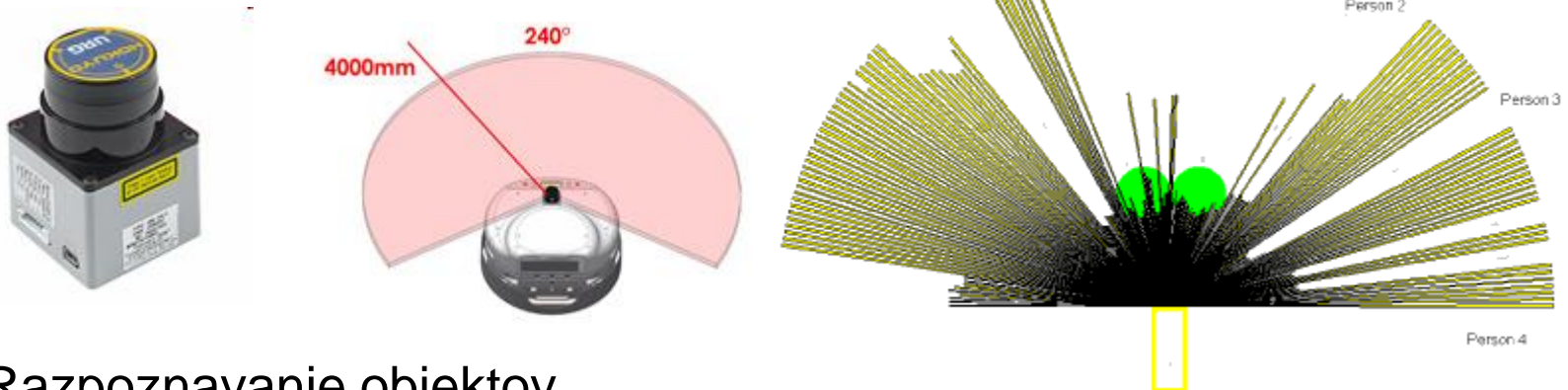
# Simulacija robotskega zaznavanja

---

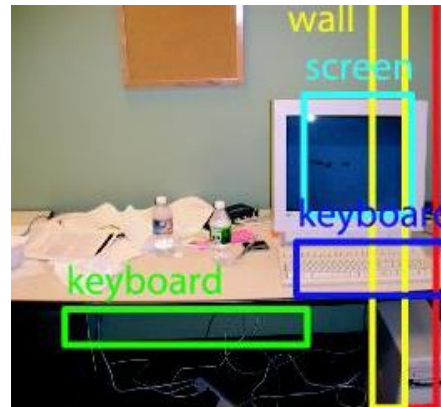


# Senzorji

- Senzor oddaljenosti



- Razpoznavanje objektov



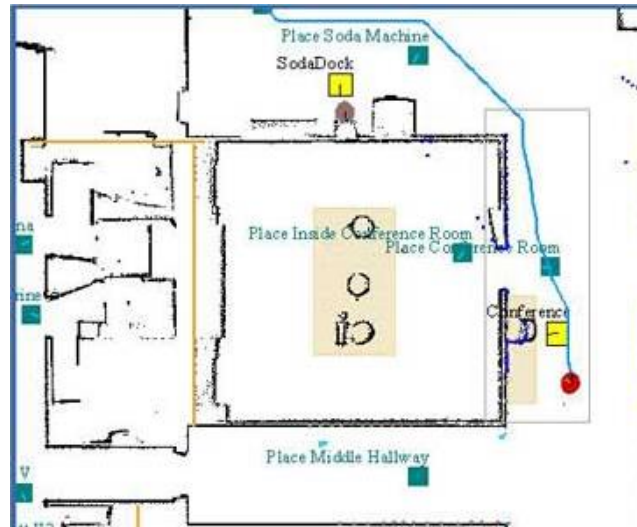
- Senzor trka



- Odometrija

# Načrtovanje in nadzor

- Načrtovanje



- Aktuator

