

INTELIGENTNI MONTAŽNI SUSTAVI

UVOD

Pojam inteligencije (sposobnost prilagodbe?), vrste inteligencije

Živo-neživo, bića i automati (strojevi)

Rad i svrhovitost (konstrukcija-dekonstrukcija)

Resursi i troškovi

Obnovljivost, množenje (*copy-paste*) i razvoj

Okruženje, uvjetovanost i specijalizacija, komunikacija

Suvremena proizvodna situacija – cijene robota (robe) padaju

Cijena proizvoda i cijena života?

Dostupnost elektroničkih uređaja raste

Mogućnost razvoja složeni(ji)h aplikacija raste

Primjer industrijske primjene: programiranje robota ne više (samo) na osnovi unaprijed definiranih točaka, već uz uporabu vizijskih podataka i podataka osjetila sila – *on-line* prilagodba uvjetima.

Rasprostranjenost (tehničkih) osjetila (senzora)

Inteligentni i osjećajni sustavi

Razum i osjećaji

Potpuna prostorna uređenost radnog okružja često nije više nuždan uvjet za primjenu automata.

No, radna situacija treba biti određena (planirana, kontrolirana, oblikovana, osviještena) na druge načine. (U kojoj mjeri?)

Osviještenost: izvanjska (bihevioralna, zavisni sustavi) i refleksivna (unutarnja, introspektivna, nezavisni sustavi).

Softver zamjenjuje hardver (virtualizacija, fizičko-duhovno).

V. Breitenberg, *Vehicles, Experiments in Synthetic Psychology*, MIT, 1984.

Strojevi jednostavne građe koji simuliraju elementarna, ali i (naizgled) vrlo složena ponašanja.

Stroj vrlo složenog ponašanja, impresivnog po (neupućenog) promatrača, u osnovi može biti vrlo jednostavne građe.

Objašnjenje takvog složenog ponašanja nije moguće bez raščlane stroja (demontaža - rana faza u razvoju djece).

Postupci shvaćanja

Analiza (raščlana) – Sinteza (spajanje)

Dedukcija – Indukcija

kreativni potencijal – brzina istraživanja prostora rješenja

Kriteriji u proizvodnji: proizvodnost, kvaliteta...

Autonomija rada strojeva – automatizacija visokog stupnja, koja dovodi u pitanje klasične proizvodne kriterije.

Dodatno, potreba integracije, opreme različitih proizvođača i generacija.

Integratori sustava

Integracija podrazumijeva nekoliko razina:

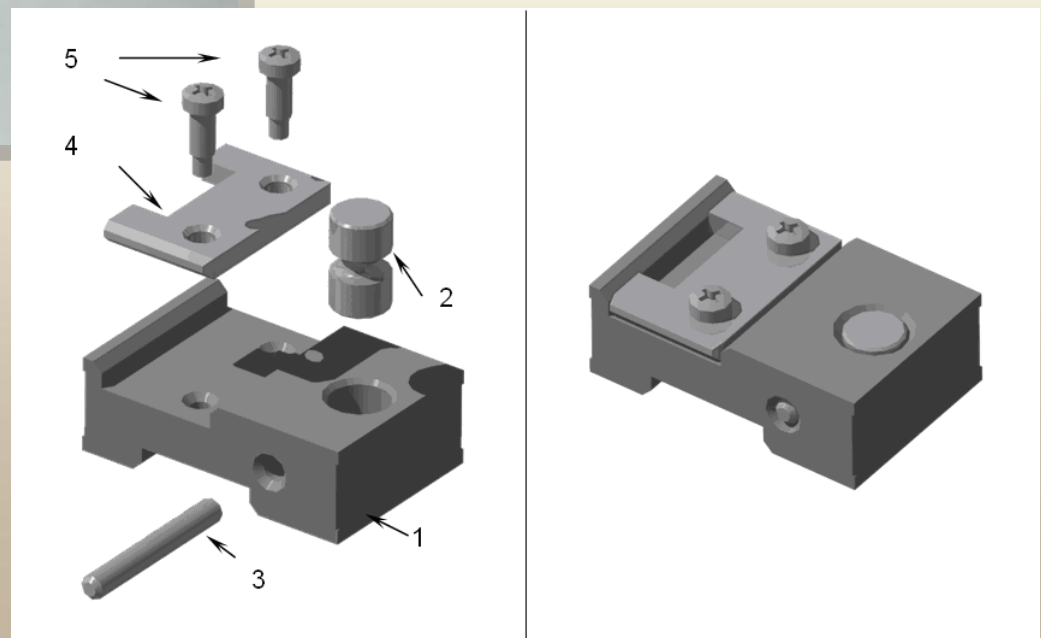
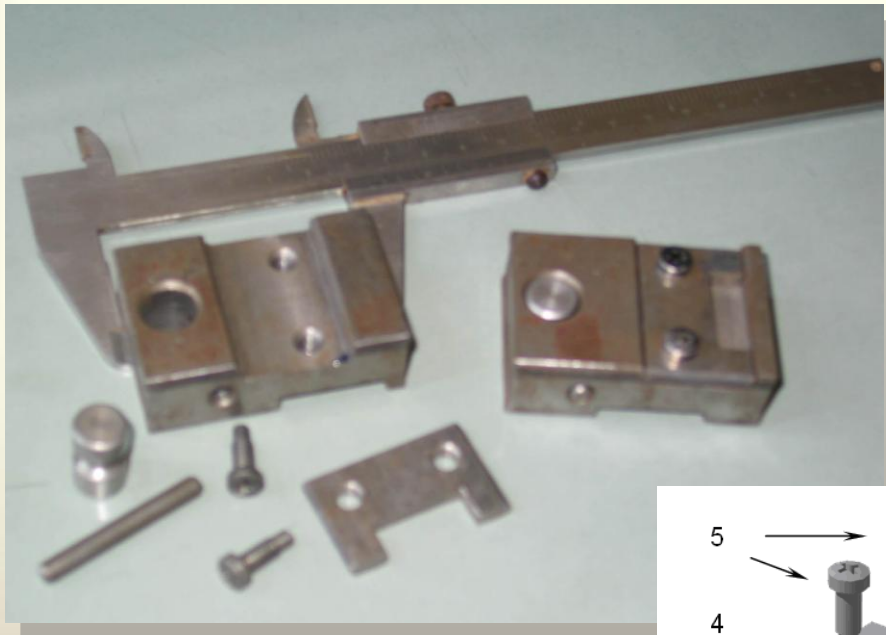
- oblikovanje i upravljanje,
- hardver i softver.

KONCEPT RAZVOJA INTELIGENTNOG MONTAŽNOG SUSTAVA

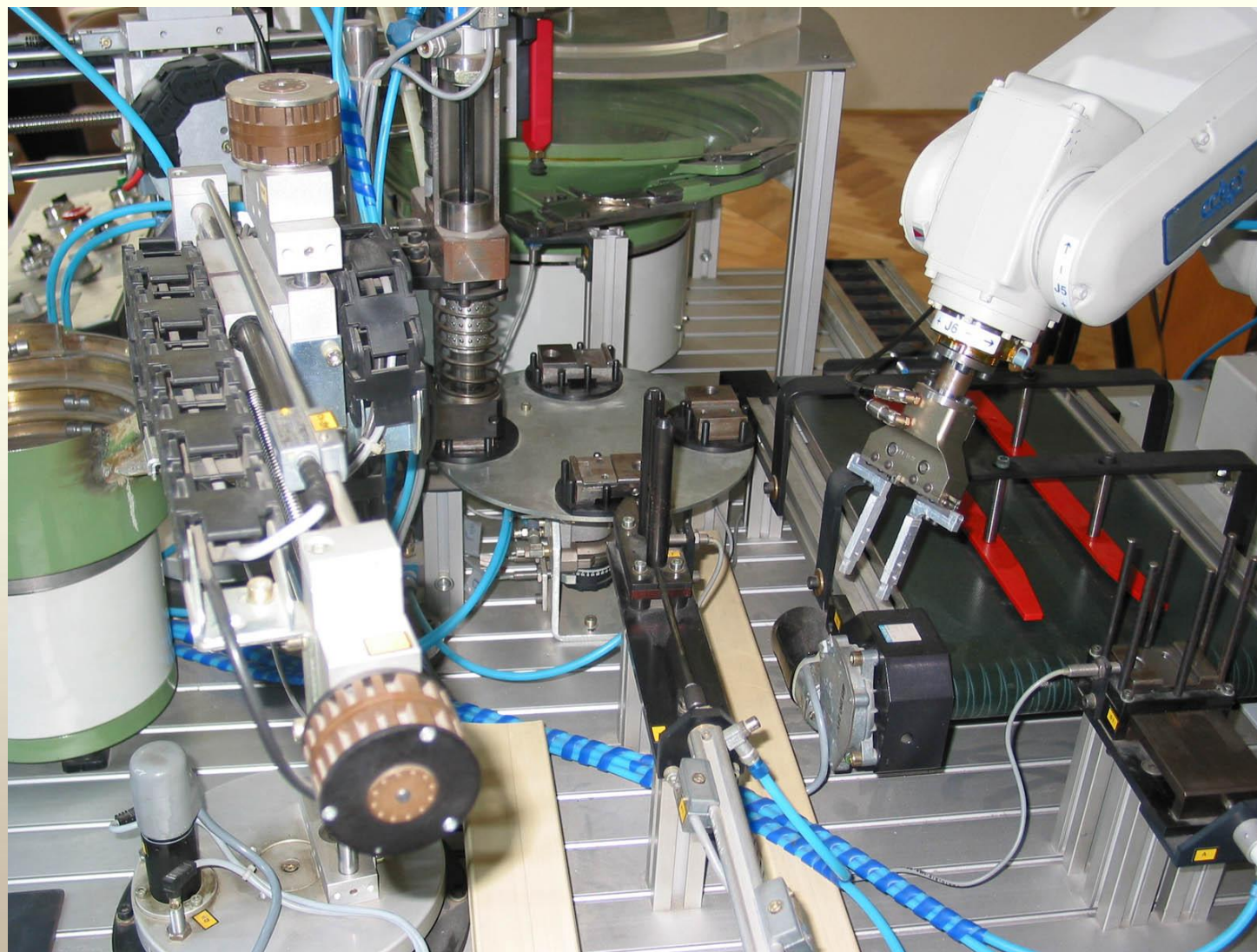
Oprema Laboratorija za Inteligentne Proizvodne Sustave
(LIPS) FSB-a (lips.fsb.hr)

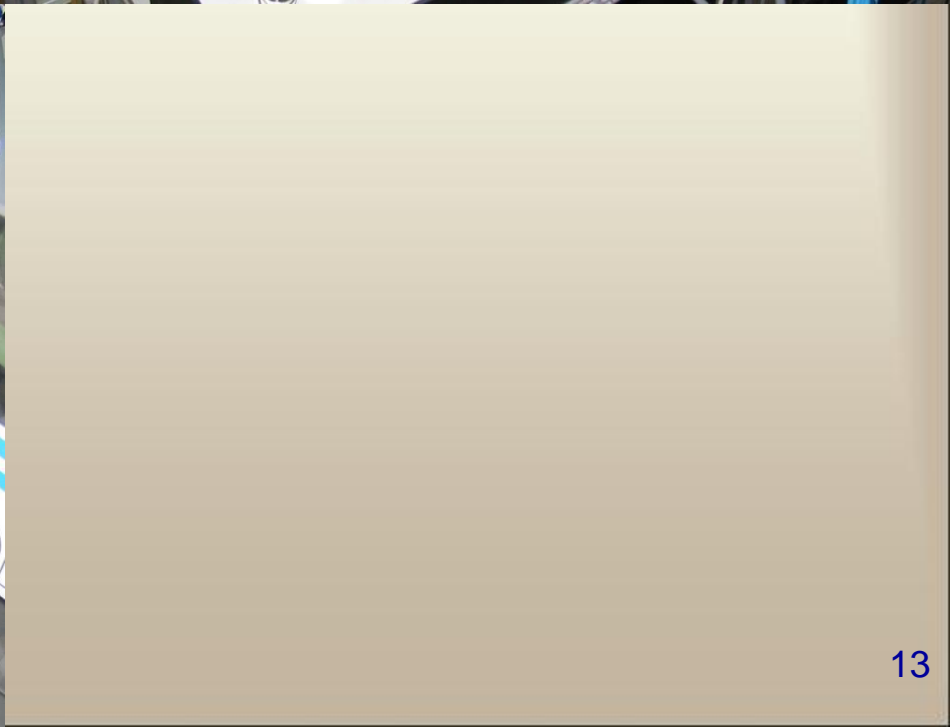
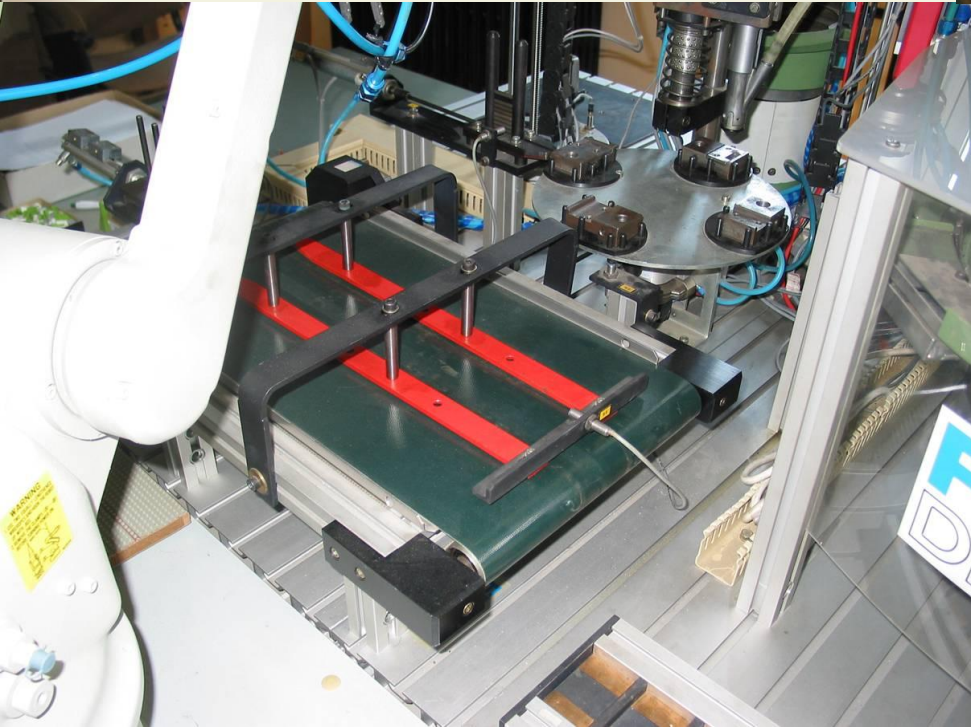
Proizvod i radni procesi

Proizvod -- rasklopljen i sklopljen

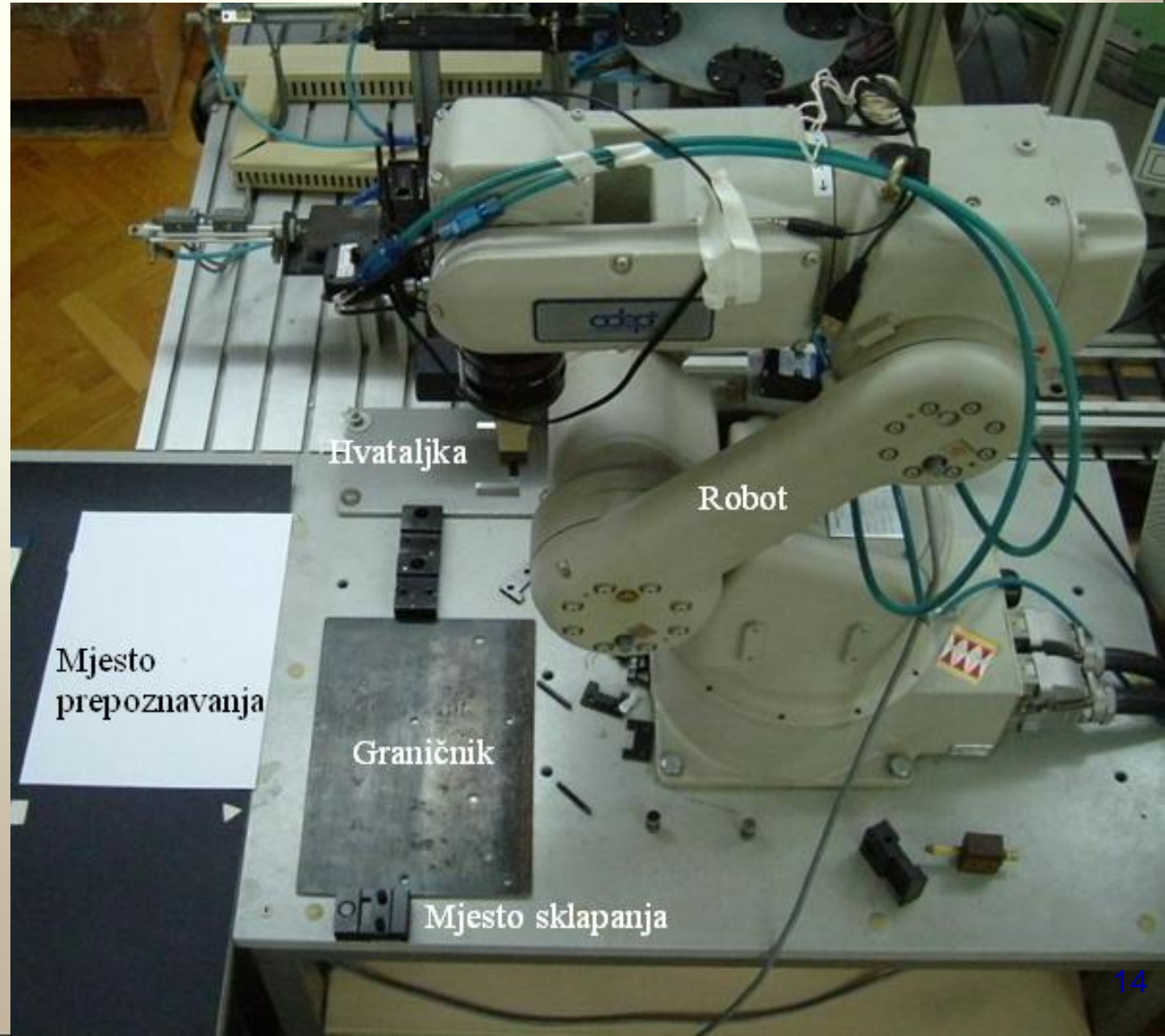


Automatska montažna stanica Festo



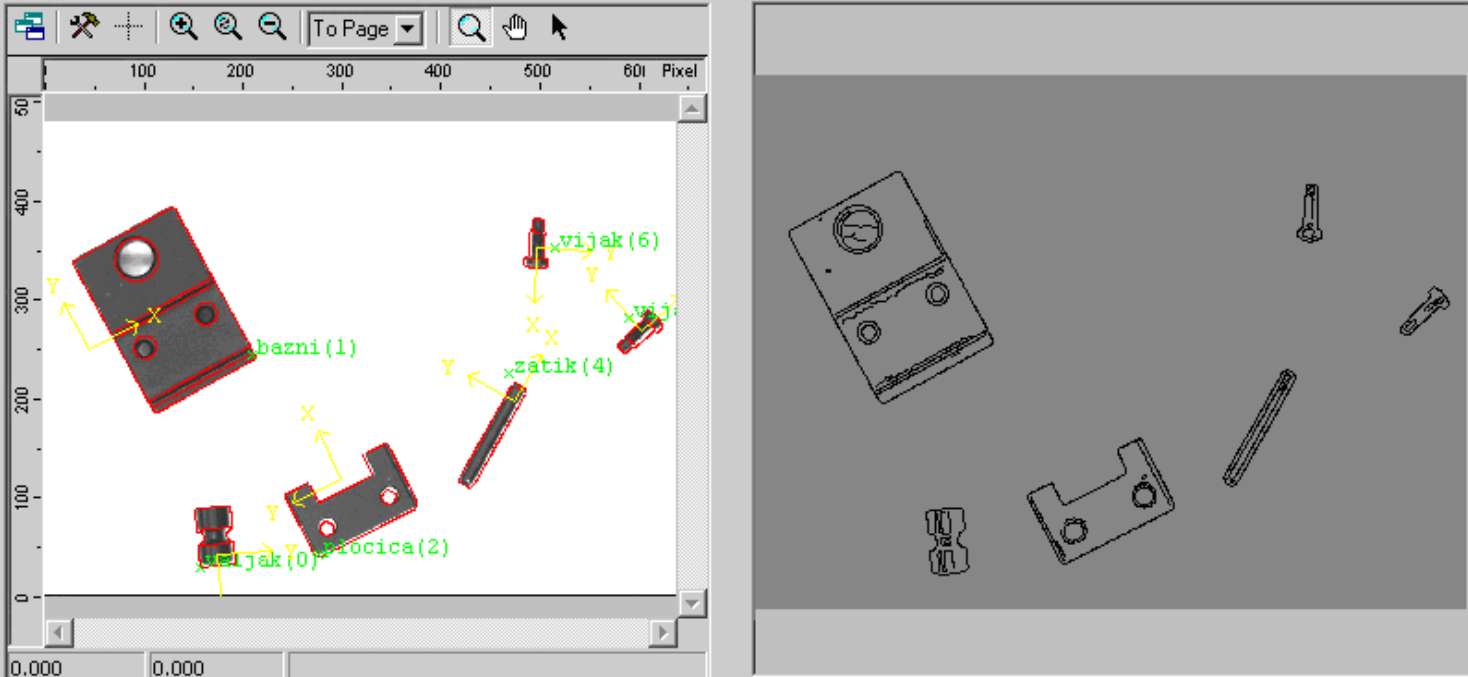


Robot AdeptSix 300



Vizijski sustav *HexSight*

Lokator Konfiguracija Dodaci



The interface displays a 3D model of a mechanical assembly on the left and a corresponding 2D image of the assembly on the right. The 3D model is rendered in a dark gray color with red outlines for the parts. The parts are labeled with green text and yellow arrows: 'bazni (1)', 'vijak (0)', 'pločica (2)', 'zatic (4)', 'vijak (6)', and 'vijak (7)'. The 2D image shows the same assembly from a different perspective, with the parts rendered in a light gray color.

Prikazana Scena: Nista (samo slika)

Konfiguracija Akvizicije

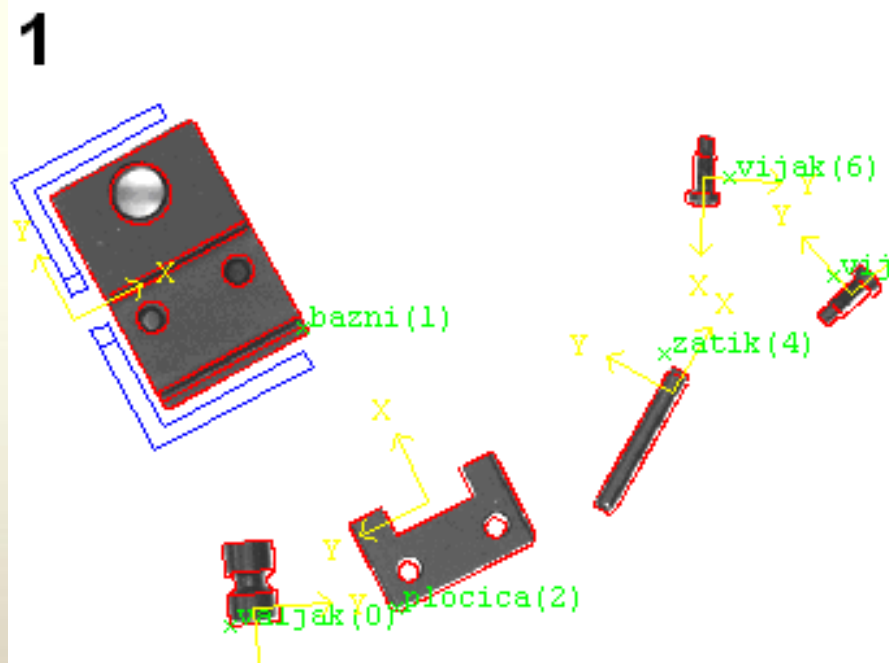
Aktivna Konfiguracija: Camera

Emulacijska Baza: [] Učitaj

Pokreni Kontinuirani Mod Vrijeme (msec) 1312 Kraj

Instanca	Vrsta	Pozicija X	Pozicija Y	Rotacija	Mjerilo
1	bazni	564.82	-70.45	-121.31	1.00
0	valjak	634.12	-22.87	-7.82	1.00
4	zatic	576.23	77.89	-152.97	1.00
2	plocica	605.93	18.59	-209.40	1.00
6	vijak	522.42	83.57	1.94	1.00
7	vijak	550.06	121.66	-133.12	1.00

Scena prepoznavanja s naznakom hvatanja dijela



1. dodavanje dijelova

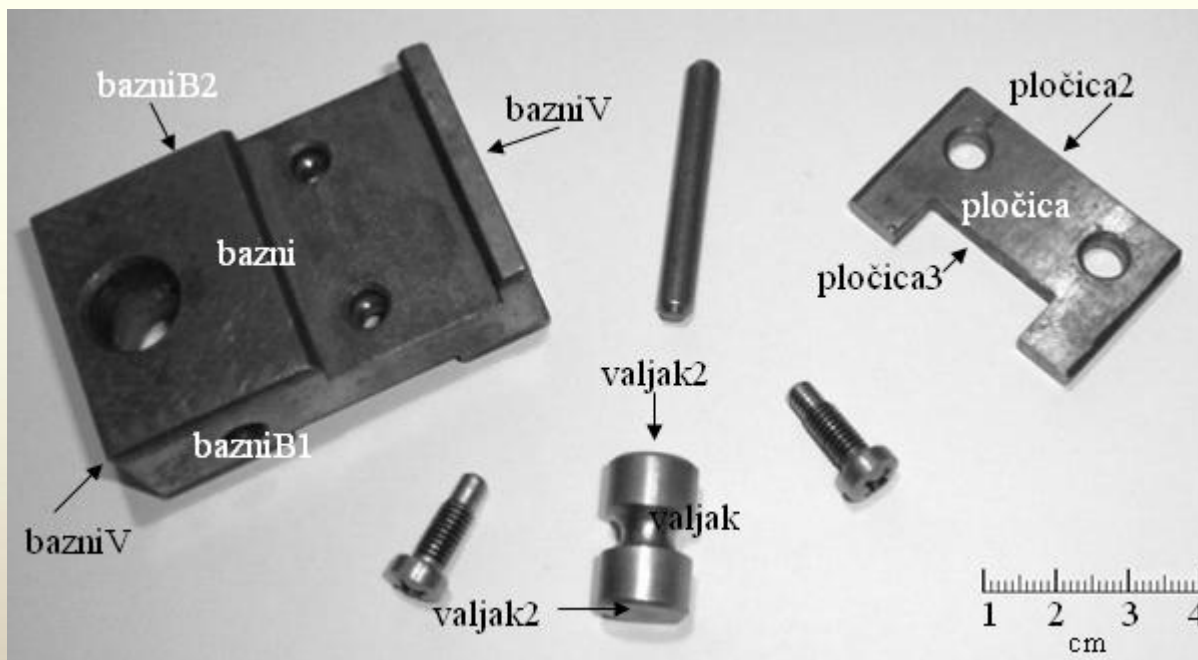
- kombinacije konvejskog rada
- ciklusi vibracija vibracijskih staza
- dodavanje dijelova na stazu

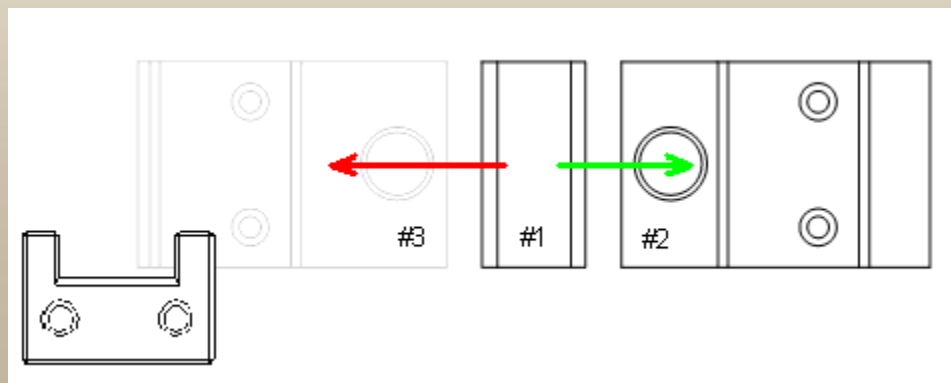
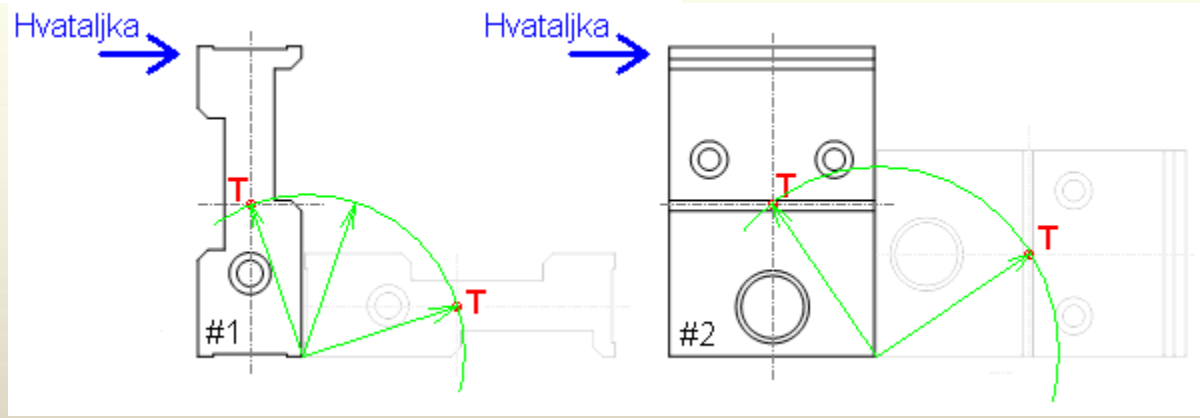
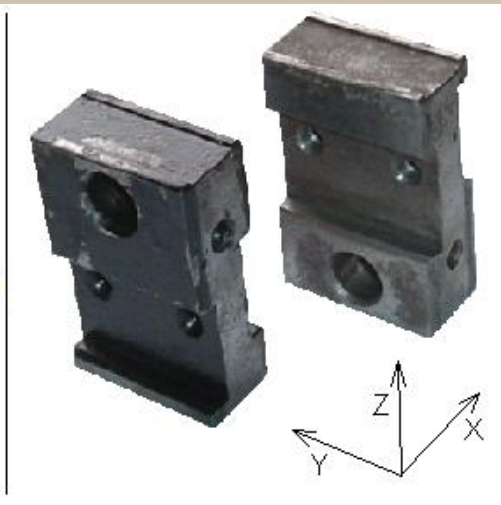
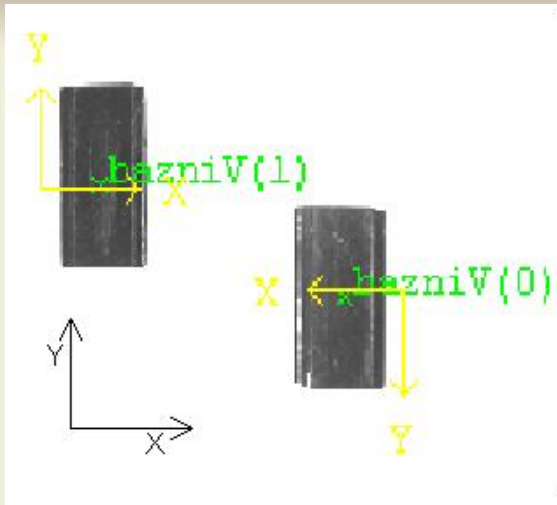
2. vizijski sustav

- prepoznavanje stohastičkih – prirodnih - orijentacija dijelova
- prepoznavanje preklopljenih dijelova

3. hvatanje dijelova

- nedostatak mjesta za hvatanje (hvataljku)
- visina hvatanja dijelova koji se preklapaju
- pomicanja dijelova pri hvatanju drugih dijelova
- usklađivanje hvatanja, brzine prepoznavanja i pokretne staze





Locator Properties

General | Contour | Model | Search | Results

Search Constraints

		Nominal	Minimum	Maximum
Scale	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.500	2.000
Rotation	<input type="checkbox"/>	0.000	-180.000	180.000
Instances to Find	<input type="checkbox"/>	1	Respect Contrast Polarity <input checked="" type="checkbox"/>	
Timeout (ms)	<input type="checkbox"/>	1	Locate All Symmetric Instances <input type="checkbox"/>	
			Based on Outline Level Only <input type="checkbox"/>	

Instance Ordering

Evidence × 0.000 Y 0.000 pixels

Recognition

Quick Exhaustive

Use Default Conformity Tolerance 0.998 mm

Valid Conformity Tolerance Range 0.333 to 15.968 mm

Conformity Tolerance 0.747 mm

Minimum Model Percentage 70

Minimum Percentage of Required Features 100

Positioning

Fast Accurate

Apply Reset Default Execute OK Cancel

4. plan sklapanja dijelova

- varijante sklapanja uvjetovane stohastičkim orijentacijama dijelova
- nedostatak dijelova za sklapanje (npr. *on-line* generiranje redoslijeda sklapanja)
- odlaganje montiranog sklopa

5. algoritmizacija plana sklapanja

6. demontaža sklopa

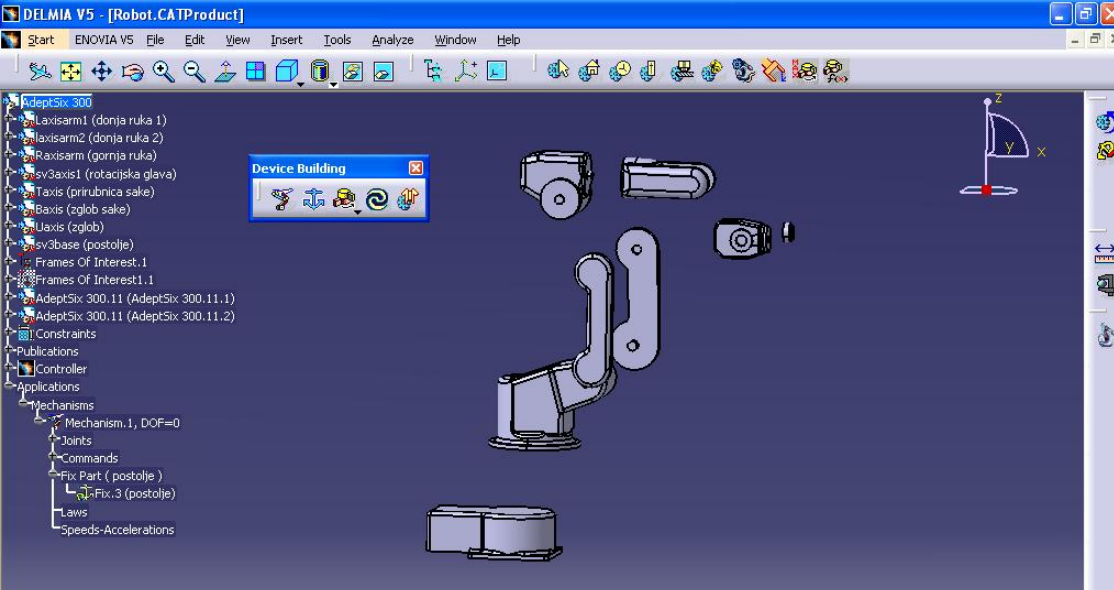
- proces rasklapanja
- mjesto odlaganja dijelova

7. Pakiranje

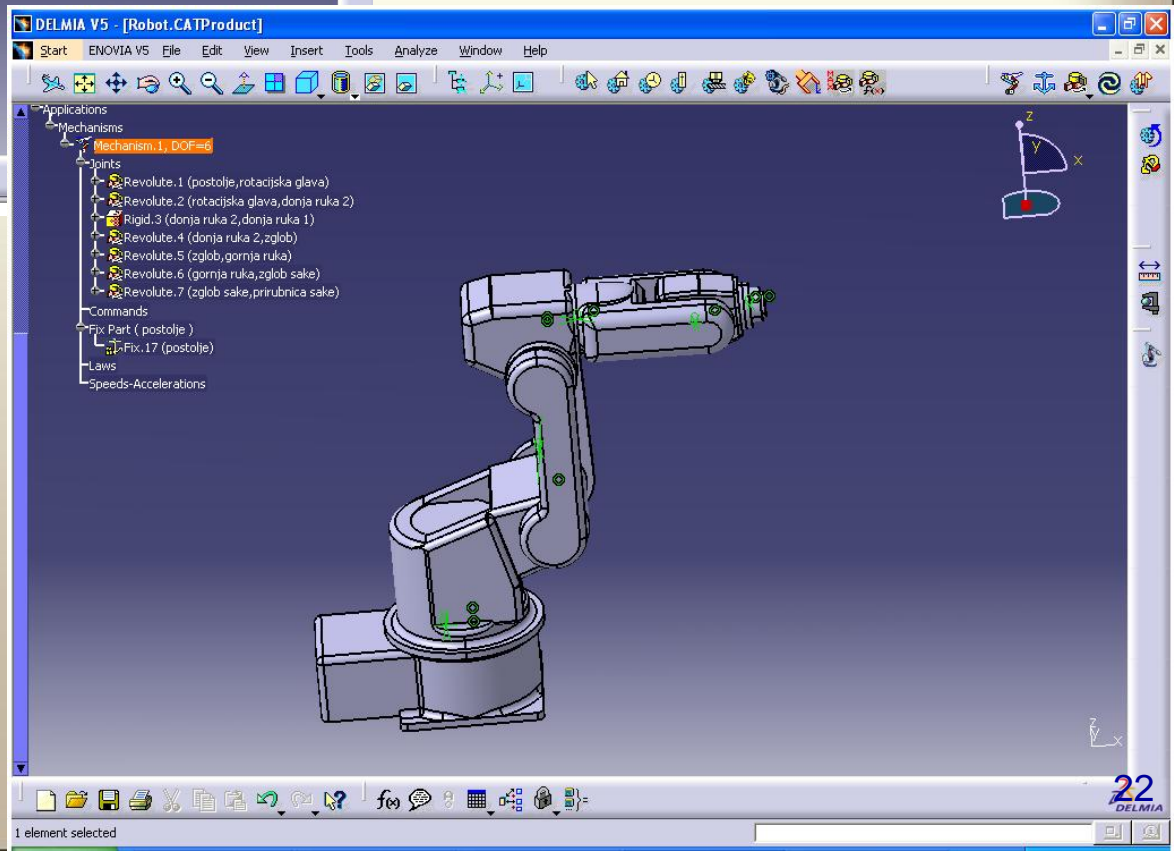
8. programiranje i upravljanje sustava sklapanja/rasklapanja/pakiranja

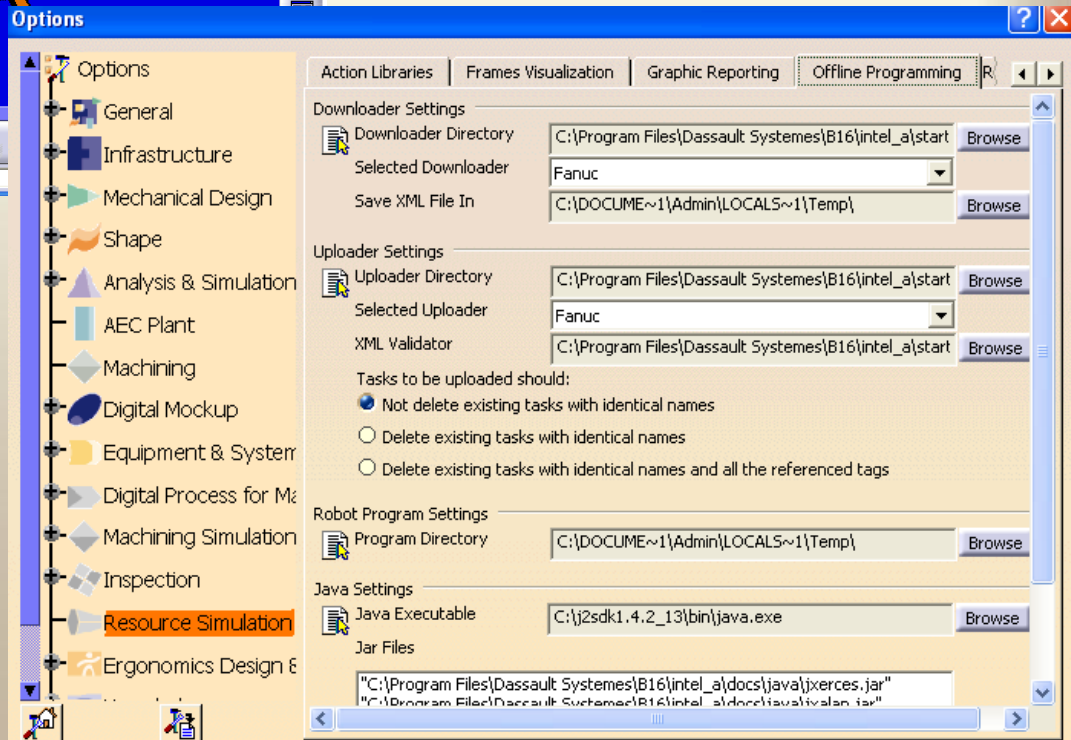
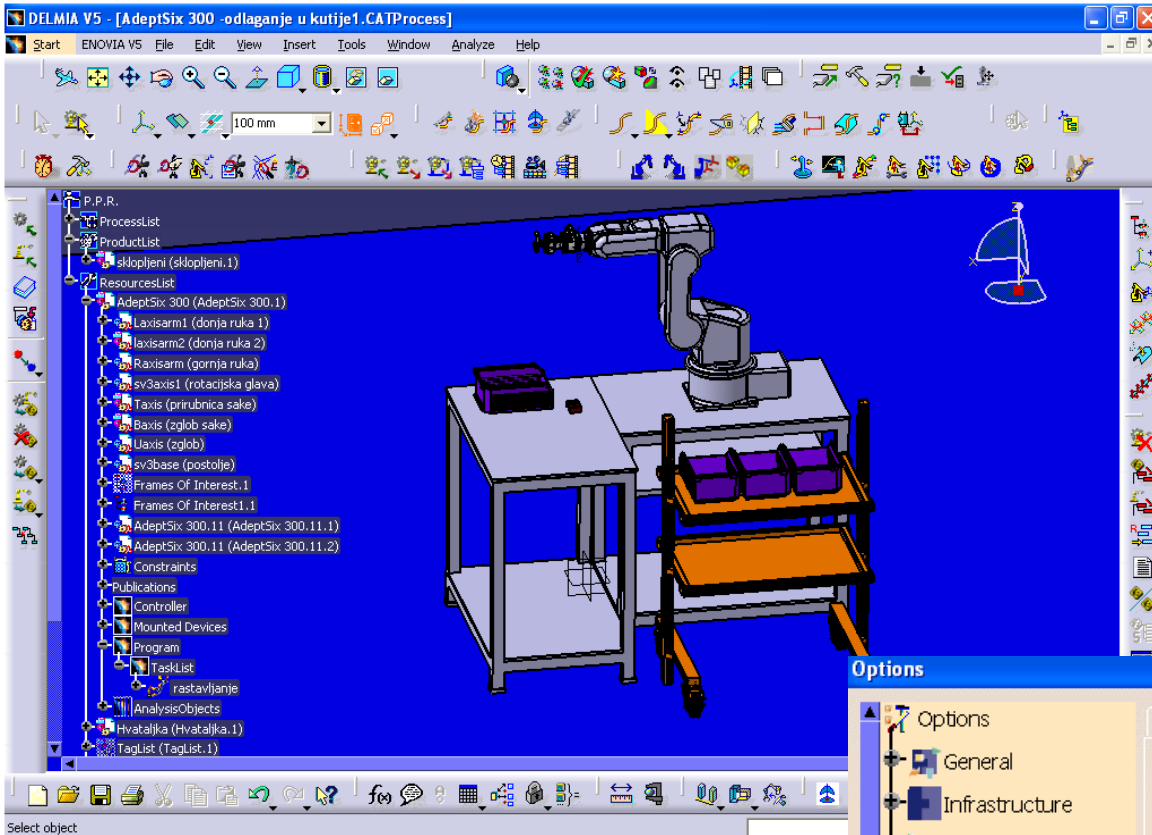
9. kvaliteta rada

- trošenje dijelova
- oštećenje prstiju hvataljke.



CATIA/DELMIA





Mobilni roboti



Pioneer2



Pioneer3

Integracija uređaja s obzirom na različitost i sličnost mehaničkih i osjetilnih mogućnosti.

Identifikacija proizvoda

Identifikacija procesa

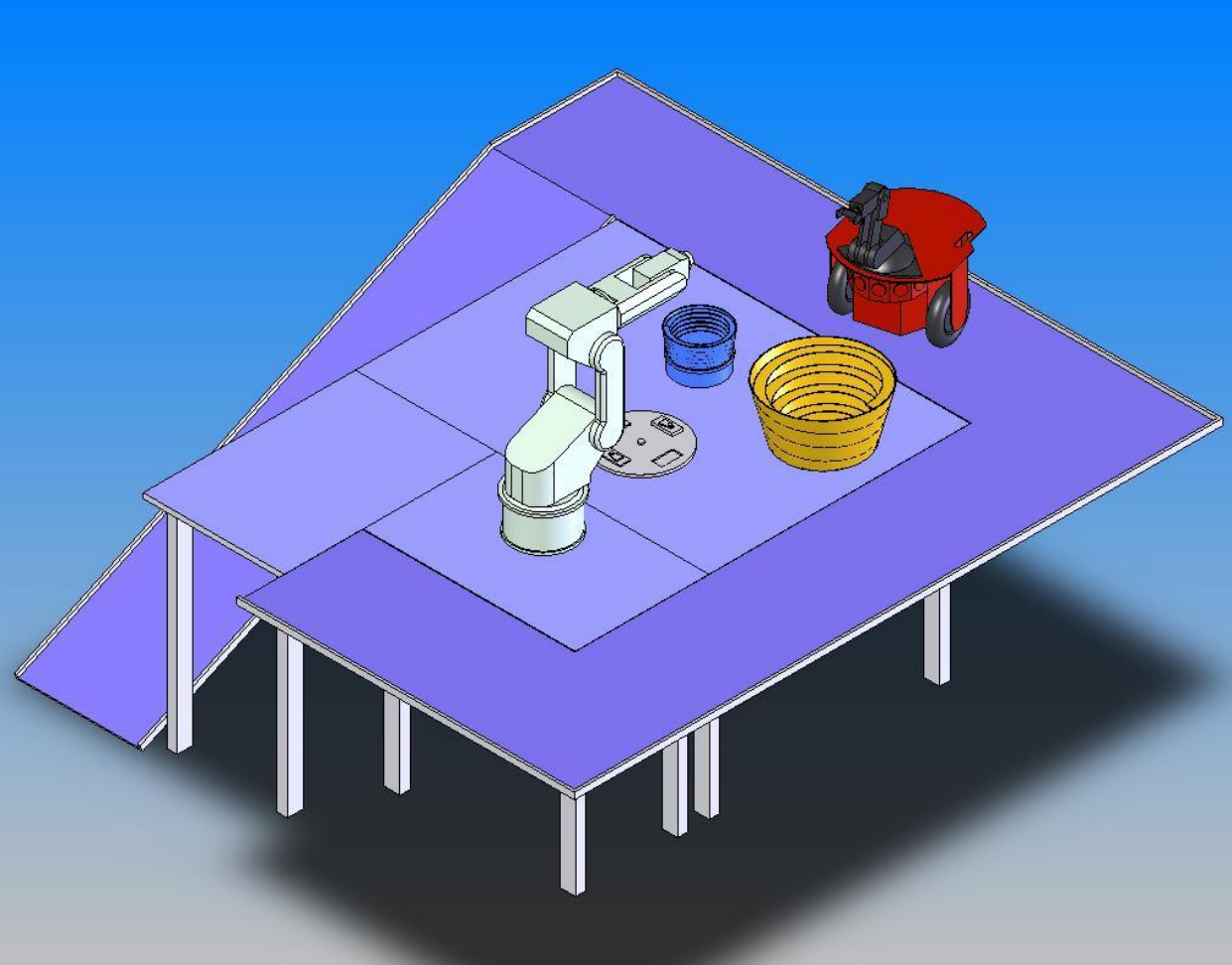
Izgradnja sustava od postojećih hardverskih dijelova (dostupnih u laboratoriju) – analiza značajki koje posjeduje hardverska oprema, a potrebni su u procesu

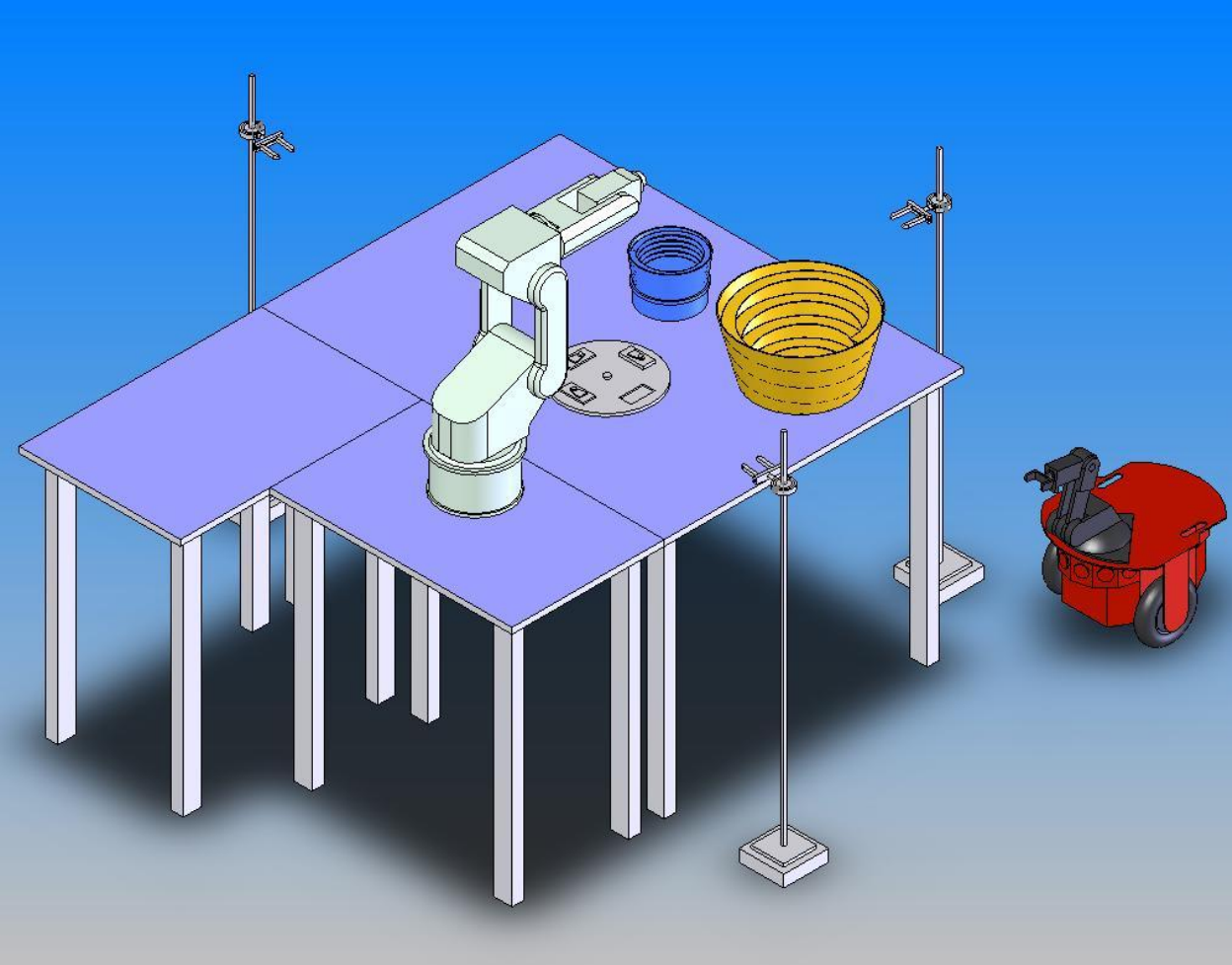
Nadogradnja sustava

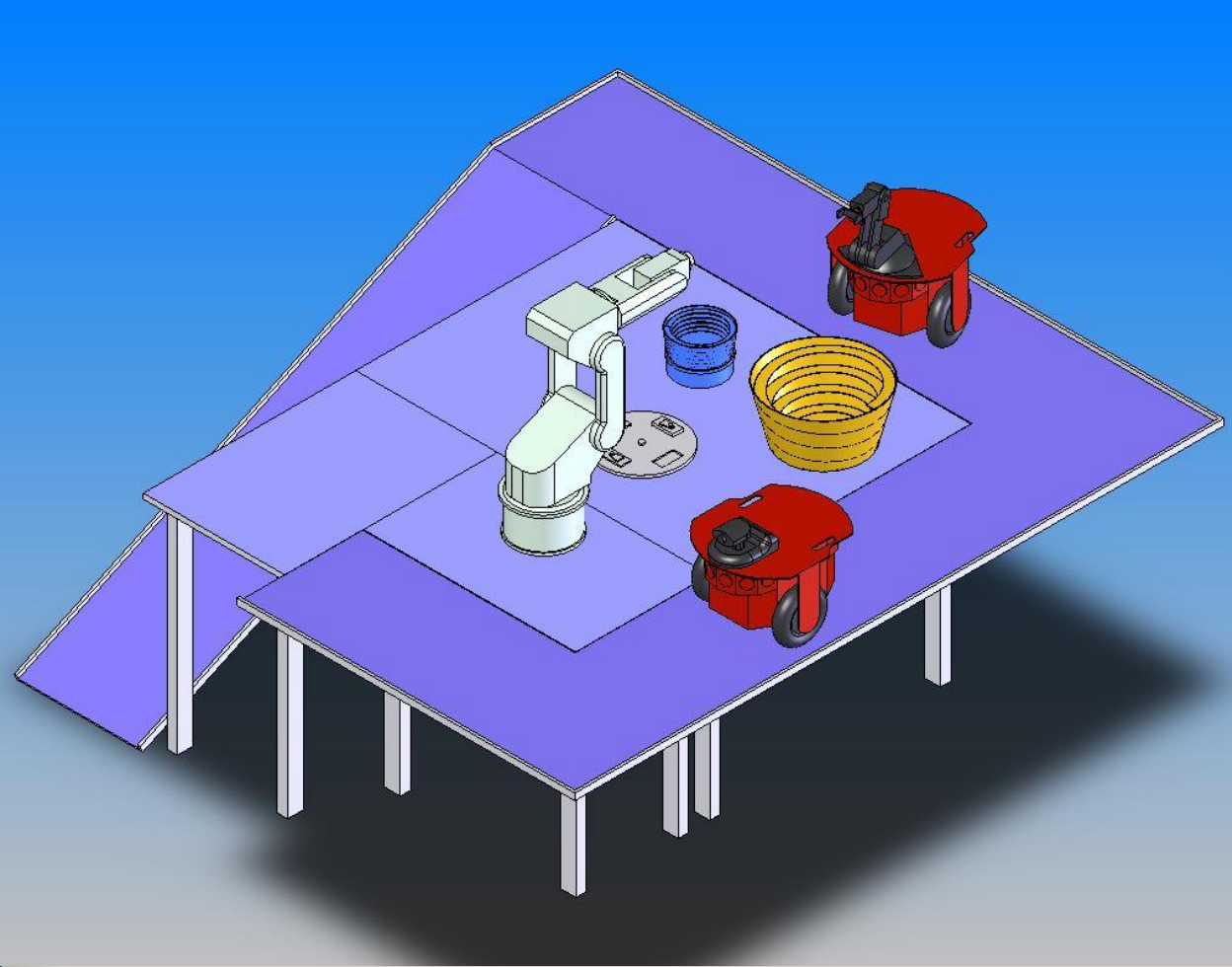
Izgradnja upravljačkog sustava

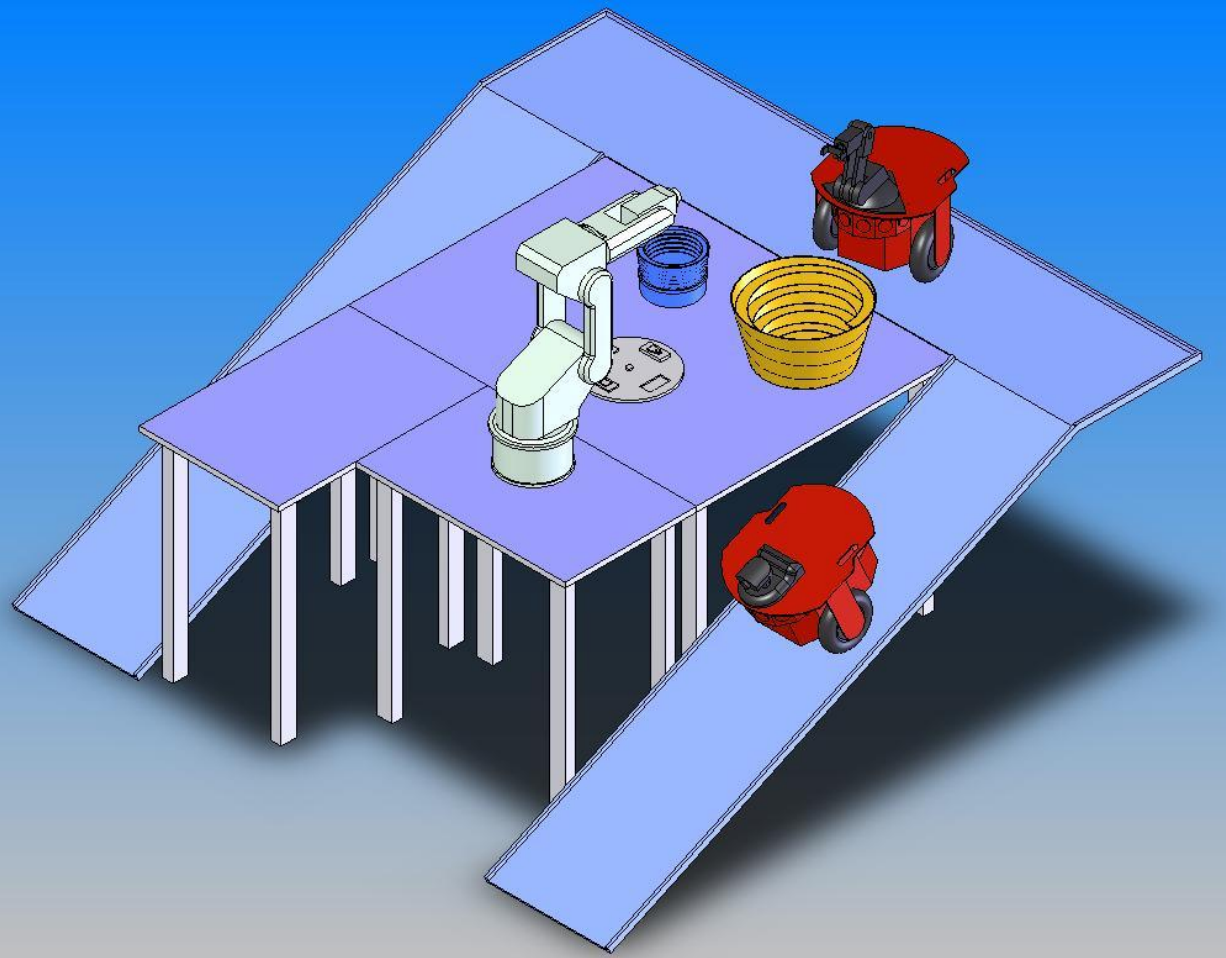
Programiranje

Izvršenje









TRANSAKCIJSKA ANALIZA

Tehničke su znanosti suočene s nadolazećim tehnologijama i paradigmama (uključujući biologiju, minijaturizaciju, etiku i neistražene aspekte ljudskog uma).

Ogromna ljudska baza znanja poziva na sintezu i kompilaciju.

Područja više ne mogu biti više samo-centrična – potrebno je diverzificirano znanje: različita inženjerska znanja i znanja izvan tradicionalnog inženjerskog područja i prakse.

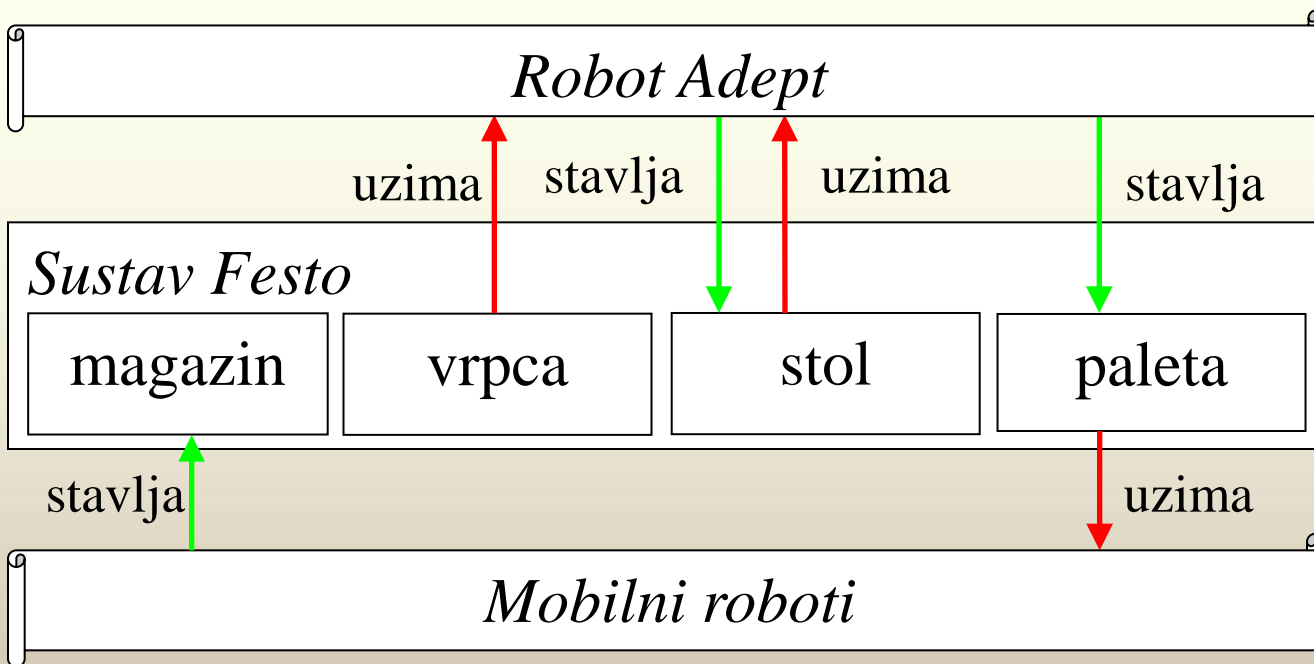
Namjera istraživanja mogućnosti primjene transakcijske analize (TA) u rješavanju problema upravljanja tehničkim sustavima.

TA je razvio Eric Berne pedesetih godina 20. stoljeća.

TA je (Steiner, 2003.) :

1. Lako razumljiva ali sofisticirana psihološka teorija o ljudskom razmišljanju, osjećajima i ponašanju, te,
2. suvremen i učinkovit sustav psihoterapije, obrazovanja, organizacije i socio-kulturalne analize, i socijalne psihijatrije.
3. Interakcije su ljudi načinjene od transakcija. Svaka transakcija sadrži dva dijela: stimulans i odgovor. ... Sadržaj je priznanje koje osoba daje drugoj. ... esencijalno za život osobe. ... pozitivni sadržaj kao što je pohvala ili izražavanje zahvalnosti, ili negativni sadržaji kao što su negativne prosudbe ili odbacivanje. ... razmjena takvih sadržaja je jedna od najvažnijih stvari koje ljudi čine u svom svakodnevnom životu.

Postoji jasna analogija između TA i tehničkih sustava.



Transakcije između komponenti opreme

Daljnji rad: identificirati ostale značajke u TA koje bi mogle biti korisne za rješavanje sve složenijih zadataka (samo)upravljanja nadolazećih tehničkih sustava.

Argumenti i sadržaj primjene TA:

- narastajuća složenost tehničkih sustava pretpostavlja da bi njihovo ponašanje trebalo imati nekoliko razina, kao u ljudi, a u smislu djelotvornosti,
- TA sadrži koncept 'IGARA' – strukturiranih scenarija i ponašanja,
- premda igre nisu vrhunac ljudskih sposobnosti i kvaliteta, njihova strukturiranost nudi olakšanu primjenjivost u tehničkih sustava.