

# PROJEKTOVANJE SISTEMA NA ČIPU

## Uvodno predavanje

prof. Dr. Lejla Banjanović-Mehmedović  
lejla.banjanovic-mehmedovic@fet.ba

# Sadržaj izlaganja

- Predstavljanje kursa
- Planirani sadržaj kursa
- Literatura
- Organizacija rada
- Način provjere znanja i ocjenjivanje

# Predstavljanje kursa

- Cilj predmeta:
  - da upozna studente sa konceptima FPGA i SoC sistema.
  - projektovanje FPGA sistema u senzor-motor okruženju i dizajnu algoritama i projektovanju aplikacija na sistemima na čipu (SoC).
  - Upoznavanje sa savremenim Edge AI rješenjima
- Na kraju kursa, studenti će biti osposobljeni da:
  - da samostalno projektuju sisteme na FPGA i SoC platformama.

# Planirani sadržaj kursa

1. Trend u oblasti ugradbenih sistema. Programabilna logička kola.
2. Osnovni koncepti FPGA arhitekture. Programiranje.
3. Prikaz Altera/Intel/Xilinx/AMD FPGA arhitektura
4. Osnovni i napredni primjeri Verilog dizajna (pametne kuće, mobilna robotika: (senzorika, motori, FPGA ploča, algoritmi)
5. Osnovni koncepti sistema na čipu (SOC sistema)
6. Pregled Altera/Xilinx/Intel/AMD SoC arhitektura
7. Analize softverskih rješenja na SoC u ovisnosti o izboru hardverskih platformi.
8. Hardver za vještačku inteligenciju na rubu mreže (Edge AI).
9. Pregled naprednih SoC arhitektura

# Literatura:

- Materijali sa predavanja, autorstvo prof. dr. Lejla Banjanović-Mehmedović
- Autorizovane laboratorijske vježbe, mr. Ivan Bosankić i Emir Hrbat, bac. ing. elekt.
- J. Nurmi: Processor Design, System-on-Chip Computing for ASICs and FPGAs, 2007.
- S. Brown, Z. Vranesic: Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design, 2014.
- Internet izvori

# Organizacija rada

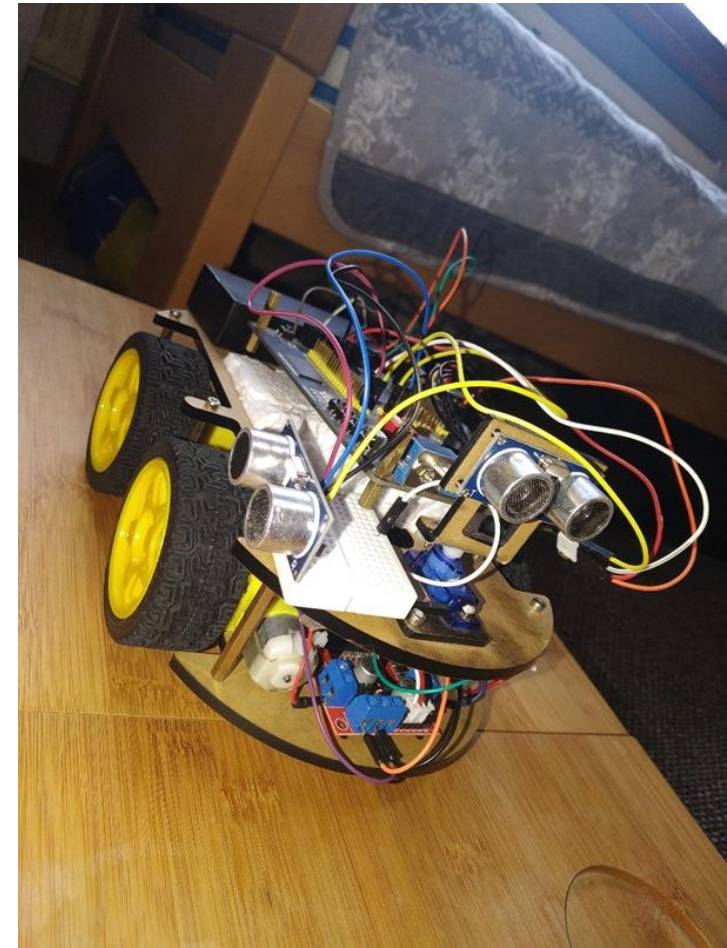
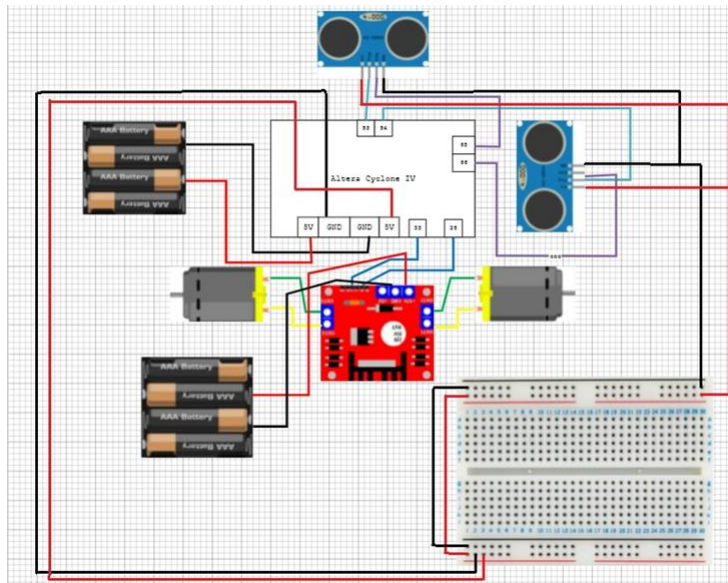
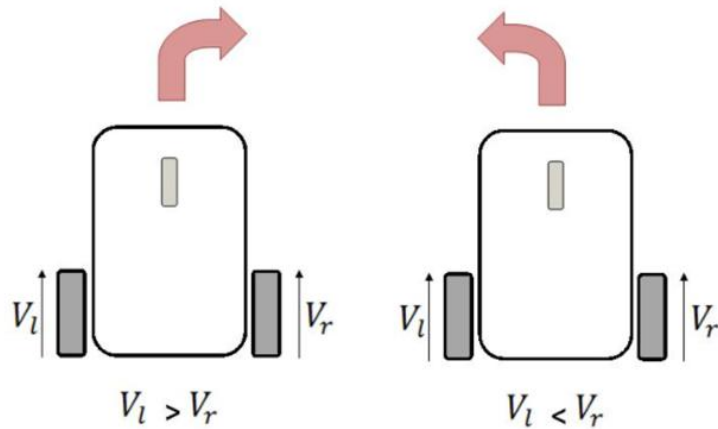
- Nastavni ansambl:
  - Dr.sc. Lejla Banjanović-Mehmedović, vanr. prof.
- Asistent:
  - Emir Hrbat, bach.ing.elekrotehnike
- 6 ECTS
- Predavanja (teoretske postavke + primjeri):
  - 3 časa sedmično
- Vježbe:
  - 2 časa laboratorijskih vježbi (FPGA platforma, SoC platforma)
- Samostalni rad

# Način polaganja ispita

U toku semestra, student stiče bodove na sljedeći način:

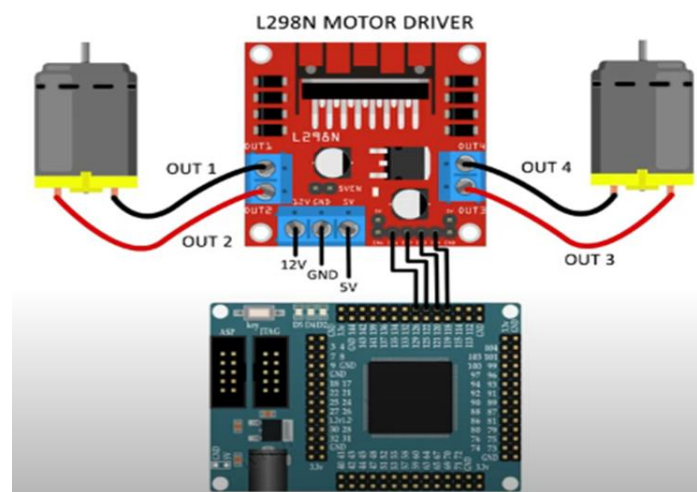
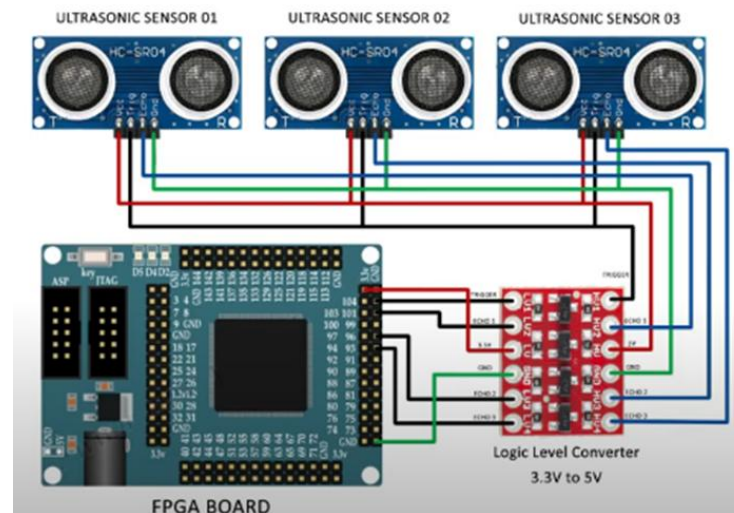
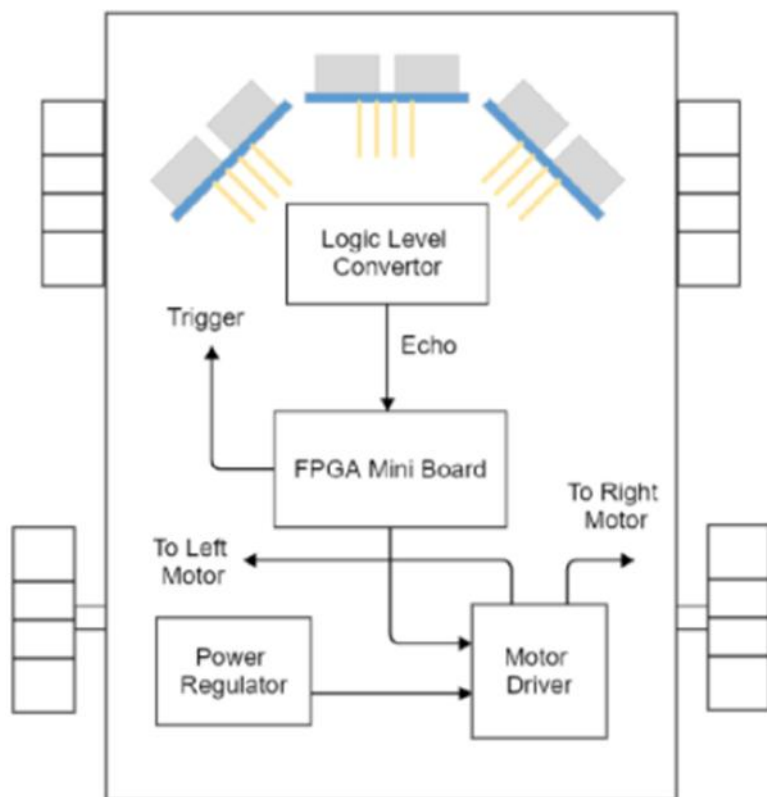
- Projekat 35
- Seminarski 15
- Ukupno predispitne obaveze 50
- Završni ispit 50
- Ukupno 100
- Projektni zadatak predstavlja praktičnu realizaciju projektovanja na FPGA (20) ili RPI ploči (20) ili obje ploče (35). Projekat i seminarski rad se rade grupno.
- Po svakoj aktivnosti, mora se osvojiti minimalno pola bodova od predviđenog iznosa. Student ima pravo na upis ocjene ukoliko je skupio 54 ili više bodova.

# Primjer: navigacija mobilnih robota, FPGA platforma



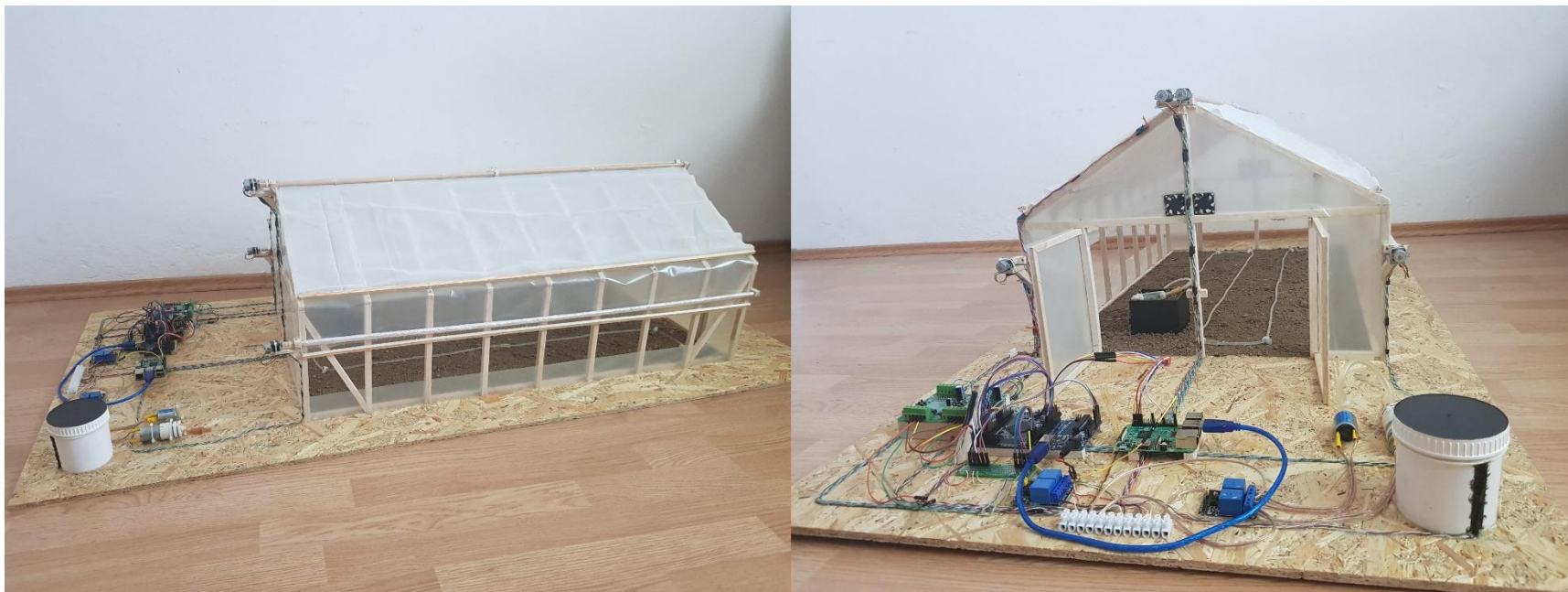


# Primjer: navigacija mobilnog robota uz izbjegavanje prepreka, FPGA platforma



# Primjer: pametno rješenje plastenika sa FPGA

- Maketa plastenika:



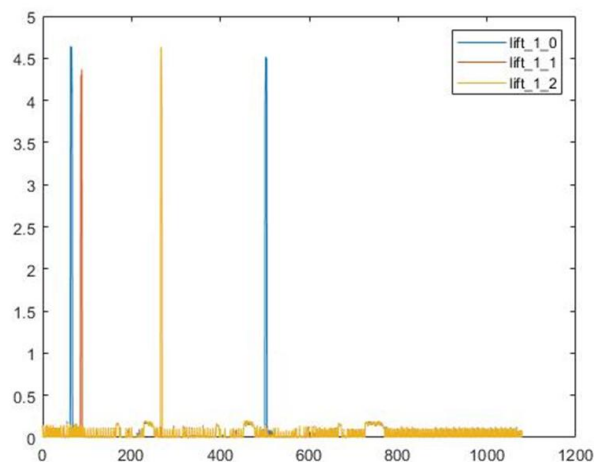
# Monitoring podataka

- Ponašanje sistema (niska temperatura):

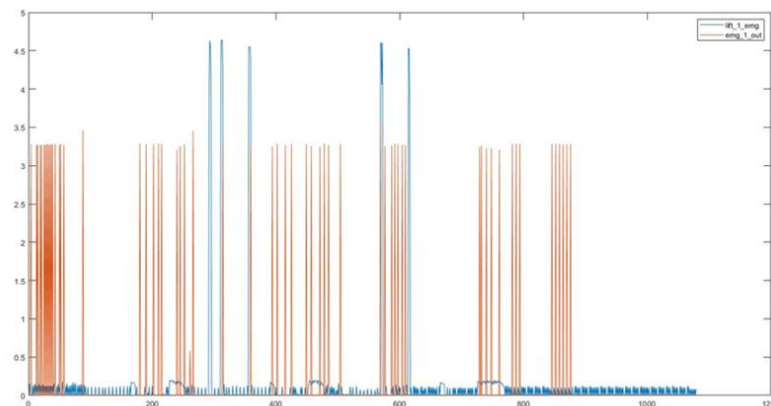
Greenhouse monitoring	
Side windows:	Closed
Sunroof:	Closed
Cooling fans:	Off
Heater:	On
Water pump:	Off
Water valve	Off
Soil humidity:	57%
Water level:	25%
Ambient air temperature:	15°C
Ambient air humidity:	63%
Greenhouse air temperature:	20°C
Greenhouse air humidity:	65%
Brightness level	45%
Last time mesured:	2020-07-09 14:23



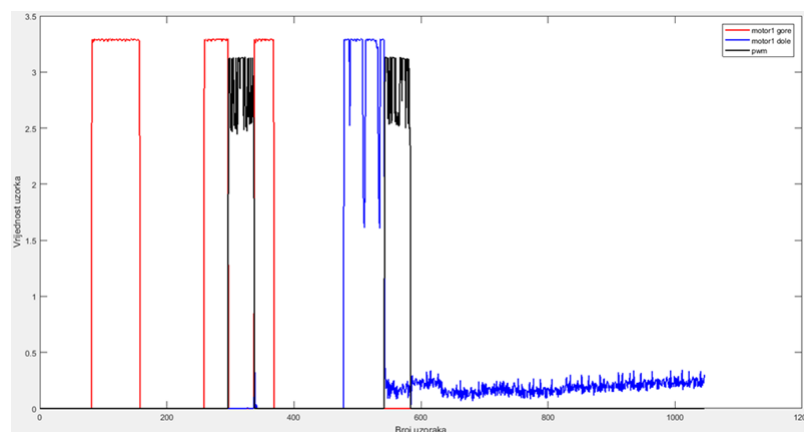
# Grafički prikaz podatka iz eksperimentalnog dizajna



Ulazne vrijednosti prvog lifta



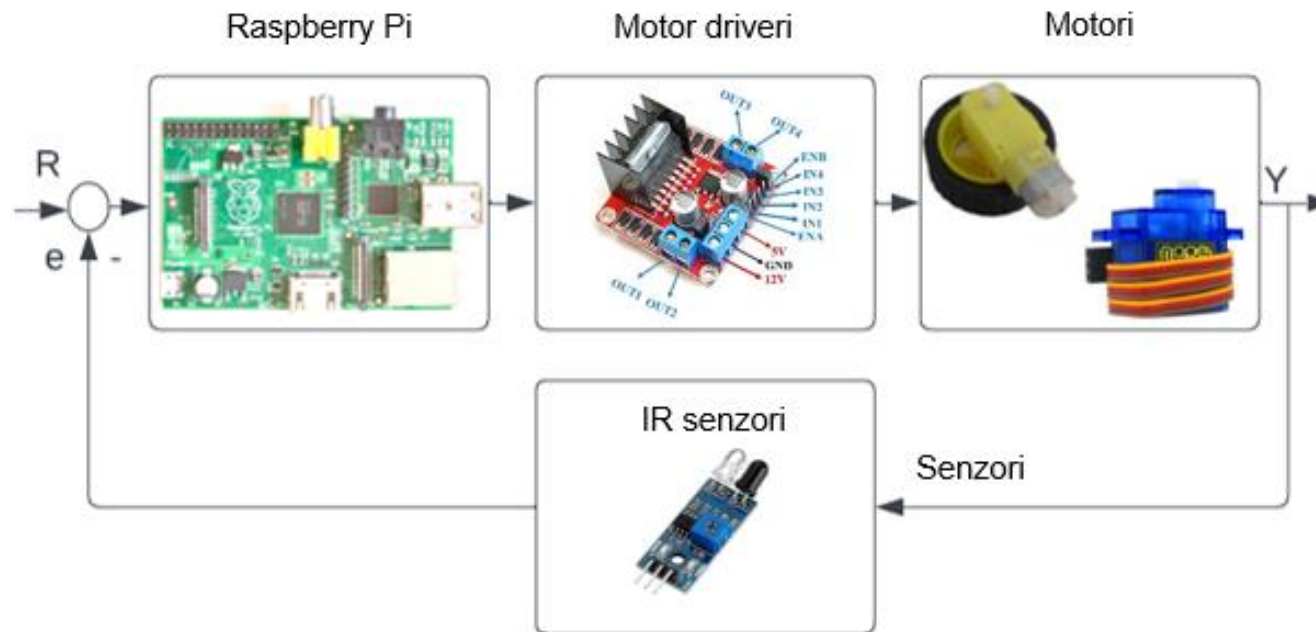
Ulazi i izlazi za alarmno stanje prvog lifta



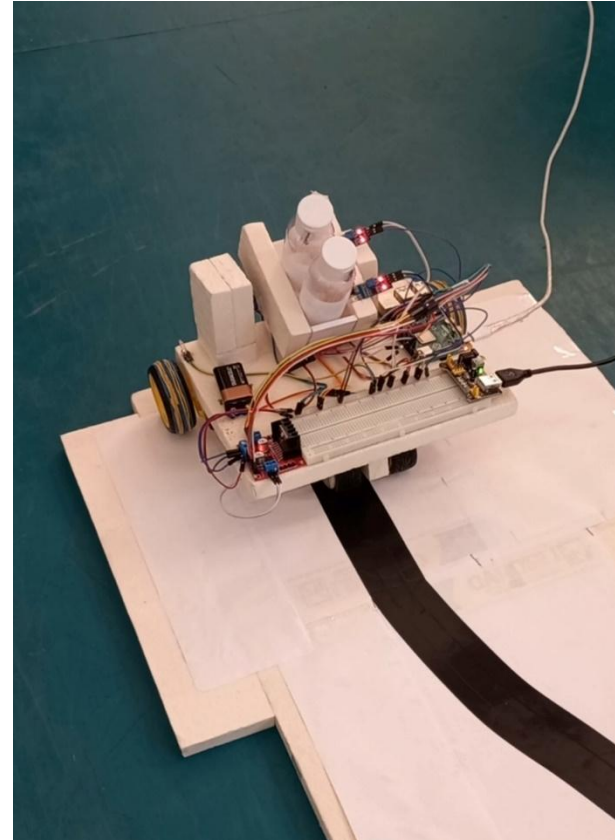
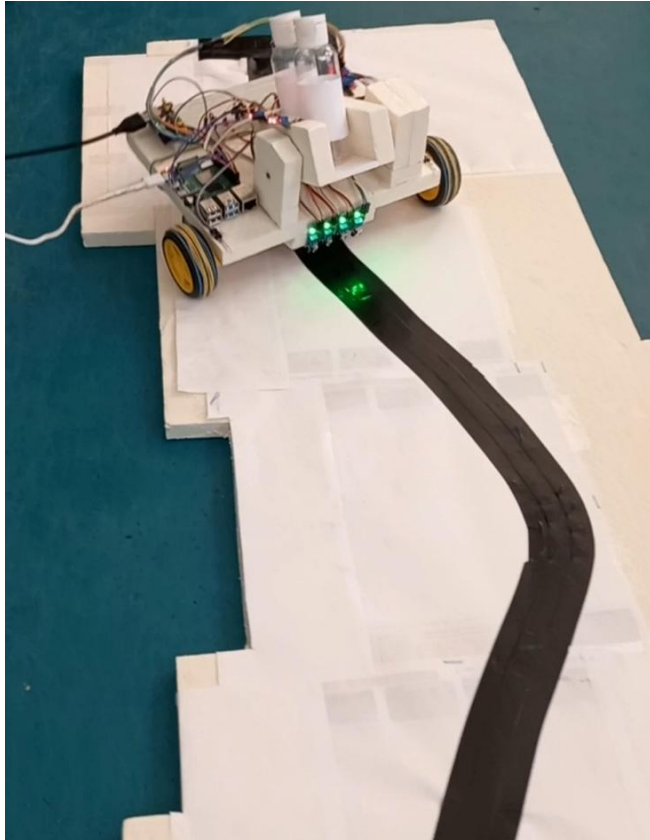
Izlazne vrijednosti prvog lifta



# Upravljanje mobilnim robotom korištenjem RPi SoC

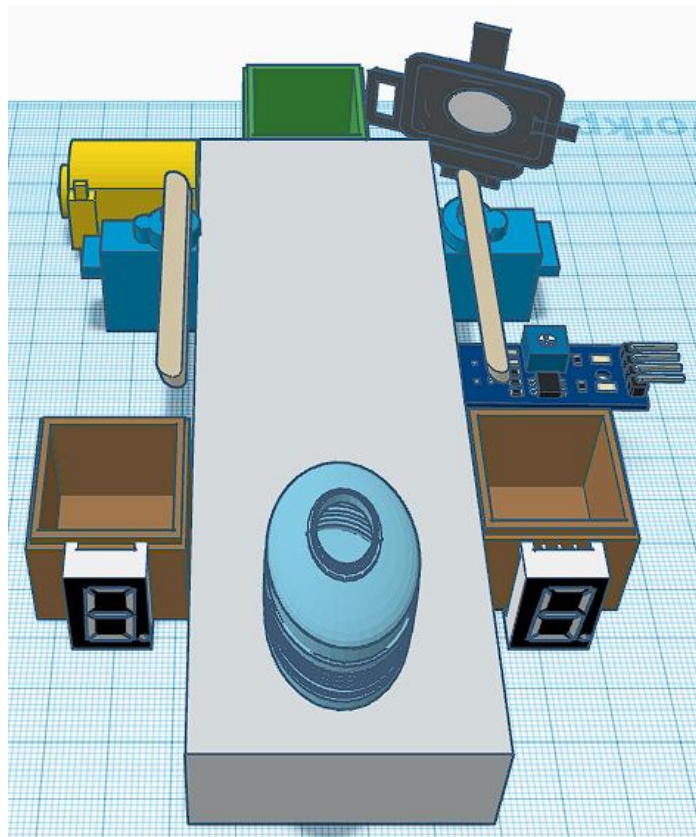


# Upravljanje mobilnim robotom korištenjem RPi SoC

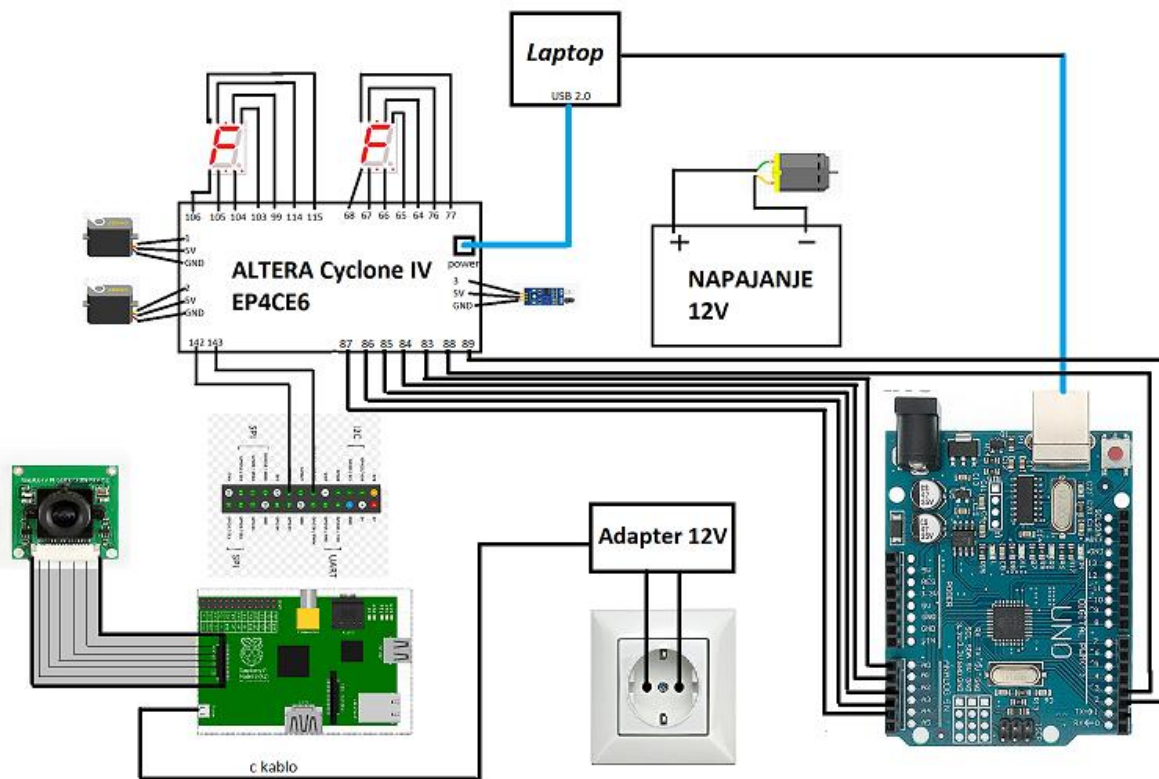


Prikaz makete robota

# Detekcija objekata i sortiranje (FPGA i RPi)

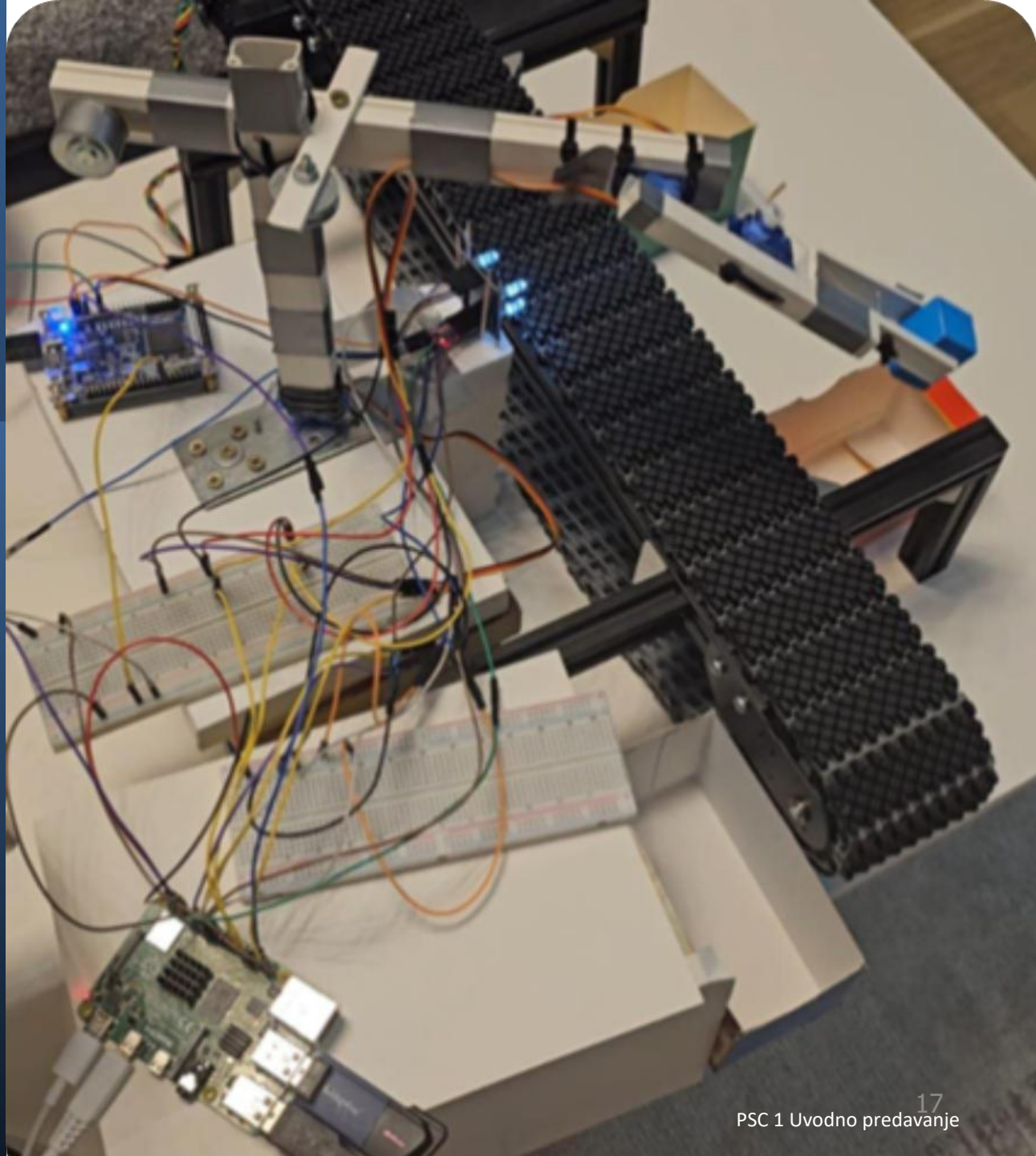


# Detekcija objekata i sortiranje (FPGA i RPi)

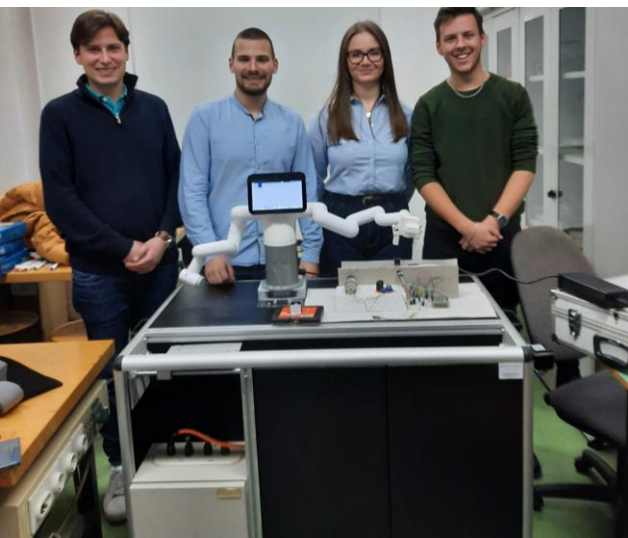




# Pametna fabrika







PSC 1 Uvodno predavanje

Copyright: Lejla Banjanović-Mehmedović