

Upravljanje sustavom: robotski manipulator & mobilna baza

Programiranje mobilnih robota i letjelica (222)

Filip Bašić Joško Jukić Ana Šćulac
Ante Lojić Kapetanović

Zavod za elektroniku i računarstvo @FESB

February 8, 2019

Sadržaj

► Projektni zadatak

Sadržaj

- ▶ Projektni zadatak
- ▶ ROS

Sadržaj

- ▶ Projektni zadatak
- ▶ ROS
- ▶ *Hardware*

Sadržaj

- ▶ Projektni zadatak
- ▶ ROS
- ▶ *Hardware*
- ▶ Preduvjeti i instalacija

Sadržaj

- ▶ Projektni zadatak
- ▶ ROS
- ▶ *Hardware*
- ▶ Preduvjeti i instalacija
- ▶ *Software*

Sadržaj

- ▶ Projektni zadatak
- ▶ ROS
- ▶ *Hardware*
- ▶ Preduvjeti i instalacija
- ▶ *Software*
- ▶ Upravljanje

Sadržaj

- ▶ Projektni zadatak
- ▶ ROS
- ▶ *Hardware*
- ▶ Preduvjeti i instalacija
- ▶ *Software*
- ▶ Upravljanje
- ▶ Unaprjeđenja

Sadržaj

- ▶ Projektni zadatak
- ▶ ROS
- ▶ *Hardware*
- ▶ Preduvjeti i instalacija
- ▶ *Software*
- ▶ Upravljanje
- ▶ Unaprjeđenja
- ▶ Literatura

Projektni zadatak

Teleupravljanje mobilnom bazom i robotskim manipulatorom putem web sučelja i *joysticka*:

- ▶ Sklopovski povezati paletar s robotskim manipulatorom
- ▶ Upravljanje oboma podsustavima putem bežičnog *joysticka*
- ▶ Upravljanje oboma podsustavima putem web sučelja koje će imati mogućnost video *streama* preko web kamere povezane na robot
- ▶ Upravljanje ostvariti putem inverznog kinematičkog pristupa

ROS

Sučelje koje omogućuje upravljanje kompleksnim i heterogenim sklopovljem i aplikacijama, osnovna svojstva:

- ▶ *publisher - subscriber* komunikacija preko tema
- ▶ apstrakcija sklopovlja
- ▶ instalacija upravljačkih programa
- ▶ osigurava potrebne biblioteke
- ▶ neovisnost o programskom jeziku



Hardware (1)

Robotski manipulator - CPR Mover 4:

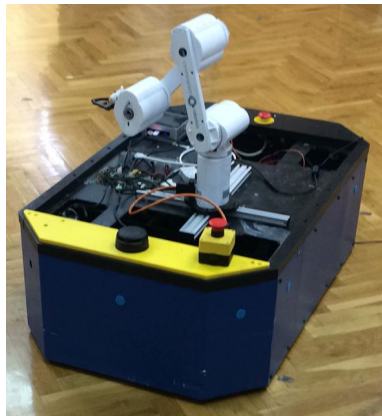
- ▶ 4 servo zgloba
- ▶ 550mm dužine uključujući hvataljku (eng. *gripper*)
- ▶ 12V napajanje
- ▶ ROS manipulacija



Hardware (2)

Robotska mobilna baza - paletar:

- ▶ diferencijalni pogon
- ▶ Linux i ROS instalirani na centralnoj upravljačkoj jedinici
- ▶ povezan s CPR Mover4 PCAN-USB sučeljem



Preduvjeti i instalacija

Detaljno opisano u dokumentaciji i na [antelk/PMRiL @GitHub](#)

- ▶ ROS (u našem slučaju Kinematic) instalirati na Linux OS (u našem slučaju Ubuntu 16.04)
- ▶ PCAN-USB sučelje za komunikaciju Mover4 - paletar
- ▶ Apache2 server
- ▶ rosbridge server
- ▶ roslibjs ROS paket
- ▶ usb cam ROS paket
- ▶ joy ROS paket

Software

upravljanje putem *joysticka*

- ▶ Python
- ▶ joy tema registrira pritisak na botun na *joysticku*
- ▶ joy-concurrent.py očitava koji botun je pritisnut te prema tome manipulira robotom
- ▶ pomoćne skripte: joy-Mover4.py i joy-paletar.py

upravljanje putem web sučelja

- ▶ Javascript
- ▶ ostvaruje komunikaciju između sučelja i sustava preko rosbridge servera
- ▶ video *stream* ostvaren koristeći usb cam ROS paket
- ▶ upravljanje je realizirano na način da bilo koja manipulacija kroz sučelje objavljuje formatirane naredbe na odgovarajuće teme

Upravljanje (1)

Putem *joysticka*:
onemogućeno istovremeno
upravljanje robotskom rukom i
paletarom

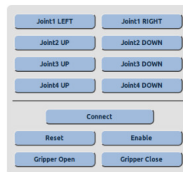
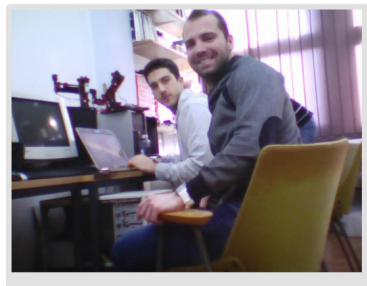
Upravljanje s jednog na drugi
podsustav se ostvaruje pritiskom
na *analog* botun.



Upravljanje (2)

Putem web sučelja:
omogućeno istovremeno
upravljanje robotskom rukom i
paletarom

Upravljanje robotskom rukom
ostvareno kroz sučelje, upravljanje
paletarom tipkama w, a, s i d.



Unaprjeđenja

- ▶ Implementacija WebRTC za video *stream*
- ▶ Naprednije upravljanje paletarom
- ▶ Implementacija tehnike inverzne kinematike za upravljanje robotske ruke

Literatura



Robot OS
Wikipedia



Službena ROS dokumentacija
wiki.ros.org



Službena Mover4 dokumentacija
wiki.cpr-robots.com

Pitanja, pohvale i kritike sada ili na mail (@fesb.hr):

- ▶ fbasic00
- ▶ alojic00
- ▶ ascula00
- ▶ jjukic00