

UR5 DEMO - MANUAL

Michael Soukup

NTNU, 08.08.14

Denne manualen beskriver oppsett, konfigurasjon og kjøring av demo for roboten UR5. Demoapplikasjonen har to hovedoppgaver: Robot stabler klosser automatisk i ulike mønstre og manuell styring av robot via gamepad eller keyboard.

Oppstart

PC

Start PC og boot inn i Ubuntu. Logg inn på brukeren demo, passord «robot». Alle programfiler for demoen ligger i mappen ~/ur5demo. Mappen holder tre kjørbare filer: demo.py, unittesting.py og testgamepad.py som henholdsvis kjører demoapplikasjon, enhetstester (nyttig til kalibrering) og testing av gamepad. Innstillinger og konfigurasjon gjøres ved å modifisere filen config.py.

Scriptfiler for å kjøre demo og kalibreringstester ligger på skrivebord.

UR5

Skru på kontrollboksen. Gå til initialisering på tabletet og skru på roboten (popper vanligvis opp ved oppstart). Roboten må kalibrere hvert ledd før den er klar til bruk, som gjøres ved å rotere hvert ledd til hver indikator lyser grønt. Hold inne «auto» for hvert enkelt ledd, eller bruk «auto» for hele roboten for å rotere alle ledd samtidig (leddene bytter retning hver gang «auto» trykkes og holdes). VIKTIG: Når bordet er montert, FØLG MED PÅ ROBOTEN så den ikke krasjer inn i bordet. Roboten er klar når alle indikatorer er grønne.

Tabletet holder også funksjonalitet for å styre roboten, lage programmer, sette robot i freedrive og gjøre innstillinger for nettverk m.m. En mer detaljert beskrivelse finnes i den offisielle UR5 manualen (ligger i ur5demo/docs).

Kalibrering

Det anbefales å kalibrere parametere i `config.py` etter oppsettet er montert. Roboten jobber med små marginer når den stabler klosser, slik at best mulig kalibrering gir best mulig presisjon og resultat. Denne filen holder parametere for dimensjon på klosser og bord, IP adresse til robot, hastighet og akselerasjon til robot under loops og manuell styring, keymap for gamepad, grenseflater under styring, og startposisjoner for klosser.

Enhetstestene (`unittesting.py`) inneholder tester som er nyttige til kalibrering. Kjør tester og still parametere i `config.py` etter behov. Det anbefales uansett å kjøre seg kjent med konfigurasjonsfilen for en innføring til systemet.

Demo

Ved oppstart av demoapplikasjonen går roboten til en initiell posisjon og kalibrerer referanse koordinatsystem automatisk, deretter detekteres og initialiseres gamepad. Hvis gamepad ikke er koblet til brukes keyboard til manuell styring.

Meny og navigasjon

Trykk [*] for å velge oppgave og trykk [ESC] for å gå tilbake til hovedmeny.

Loops

Før loopen starter viser skjermen hvordan klossene skal plasseres, angitt i «blokk-koordinater». (r0, edge, z0) tilsvarer en kloss plassert ytterst på bordet i radiell retning (parameter R_LVLO i config), ytterst på bordet i angulær retning (parametere THETA_EDGE_LEFT og THETA_EDGE_RIGHT i config) og nederst på bordet (parameter Z_LVLO).

Applikasjonen poller roboten for forandring i posisjonsvektor siden roboten må planlegge hele løypa på forhånd og kjøre hele loopen som én kommando. Derfor: HOLD INNE [ESC] for å stoppe en loop (roboten stopper ved første anledning). Når en loop avbrytes kan den ikke fortsette, men må startes på nytt.

Manuell styring

Grensesnittet til roboten støtter bare punkt-til-punkt trajektorier, som betyr at roboten må stoppe opp og re-akselerere når den mottar en ny hastighetsvektor. Av denne grunn er styring implementert diskret i hver retning (r, theta og z), derfor er ikke joysticks og andre kontinuerlige styringsmekanismer egnet for kontroll i sanntid.

Før applikasjonen avsluttes settes roboten i freedrive, så roboten kan beveges fritt.

Feilsøking

Applikasjon avsluttes like etter oppstart

- 1 Sjekk at indikatorene i initialiseringsskjermen på tabletet har enten 1) alle lys grønne, eller 2) lys gule og robot i TEACH/freedrive mode. Dersom roboten ble stoppet med nødstopp må roboten skrus av og re-kalibreres.
- 2 Sjekk at IP adresse til robot er korrekt (instruksjoner i config)
- 3 Prøv uten gamepad.

Applikasjonen svarer ikke

Det har skjedd en uforutsett feil og prosessen for applikasjonen må avsluttes med SIG_KILL signalet (SIG_TERM fungerer ikke). Dersom ingen andre python-prosesser kjører kan dette gjøres enklest ved å fyre opp en terminal og bruke kommandoen «sudo pkill -9 python». Applikasjonen kan startes som før etterpå.

Sikkerhet

UR5 roboten møter strenge krav til sikkerhet som gjør at mennesker kan oppholde seg rundt den under operasjon. Vær uansett forsiktig og hold god avstand mens roboten kjører, spesielt rommet mellom roboten og fundamentet utgjør en klemfare. Ha også alltid den røde nødstopp knappen innenfor rekkevidde.