

# **Robottiohjelmoinnin harjoitustyö**

***Koura***

Piia Hartikka

013866037

[piia.hartikka@helsinki.fi](mailto:piia.hartikka@helsinki.fi)

## Kouran kuvaus

Koura on robotti, joka poimii pallon ja pudottaa sen. Koura on suunniteltu toimimaan yhteistyössä Jere Renlundin tekemän lajittelurobotin kanssa, joten sen toimintasäteeksi on määritelty lajittelurobotin alku- ja loppupisteet.

## Kouran rakenne

Koura muodostuu alustasta, johon koura ja robotin keskusyksikkö ovat kiinnittyneet. Koura pyörii lattian suuntaisesti ja sen varsi taittuu ylös ja alas. Kouran leuat liikkuvat yhdessä kiinni ja auki.

### Kouran ohjeet

Kohdat 1-15 & 18 & 20: [http://www.nxtprograms.com/robot\\_arm/steps.html](http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html)

Kohdat 25-31: [http://www.nxtprograms.com/claw\\_car/steps.html](http://www.nxtprograms.com/claw_car/steps.html)

Liitä koura varteen 90° kulmassa. Kuva:



*Kuva 1: Kouran liittäminen*



*Kuva 2: Robotin rakenne*

## Koodin rakenne

Koodi koostuu pääluokasta ja kuuntelijasta.

Pääluokka on suoraviivainen. Siinä määritellään moottoreiden nopeudet ja kääntösäteet sekä liitetään kuuntelija escape-nappiin.

Robotti aloittaa toimintansa, kun käyttäjä painaa enter-nappulaa. Tämän jälkeen on ikuinen luuppi, jossa moottorien liike tuottaa robotin toiminnan ja sitä jatkuu, kunnes käyttäjä on painanut escape-nappia.

# Testaus

## Testitapaus 1: Pallon poimiminen

Testasin kouran suoriutumisesta pallon poimimisesta. Huomasin, että pallon tulee olla aika tarkasti omalla paikallaan (voi olla 1-2 cm heitto). Tärkeämpää on, että koura on oikealla korkeudella, sillä kouran muodostavat muoviosat ovat sillä tavalla kaarevia, että pallo pyörii leuoista ohi, jos ne eivät iske oikealla korkeudella.

## Testitapaus 2: Toiminnan aloittaminen ja lopettaminen

Ohjelmakoodissa oleva metodi `Button.ENTER.waitForPressAndRelease()` toimii täydellisesti ja yksiselitteisesti kaikissa tilanteissa. Lopettaminen escape-nappulaa käyttäen oli vaikeampaa, kunnes ymmärsin käyttää erillistä kuuntelijaa. Sitä ennen päädyin muutaman kerran tilanteeseen, jossa en saanut robottia lopettamaan toimintaansa ja villiintyneen robotin pattereiden irrottaminen johti henkilövahinkoihin.

Escape-nappulan painaminen johtaa nyt kaikilla testikerroilla robotin toiminnan lopettamiseen, kun ajan ohjelmakoodin Eclipsestä käsin. Jere Renlundilla oli ongelmia useampitiedostoisen ohjelman ajamisessa robotin valikosta, joten jos jatkossa joku kokeilee minun robotillani samaa, voi olla, että robotti ei pysähdykään.

## Testitapaus 3: Toimintasäde

Robottia ei voi itse ohjata, joten on tärkeää, että sen liikeradat pysyisivät samoina ajon jatkuessa. Moottoria (tässä tapauksessa A-porttiin kytkettyä) kutsuva `Motor.A.rotateTo(360)` ei ole internetistä löytyvien kokemusten mukaan eksakti, joten testasin tätä ajamalla kouraa niin kauan kuin kärsivällisyyteni antoi myöden.

Mielestäni robotin liike pysyy tarpeeksi samanlaisena, mutta se vaikuttaisi muuttuvan enemmän, kun kourassa on pallo ja se on raskaampi. Tämä johtunee siitä, että kouran varsi on varsin heppoinen ja se voi vaikuttaa moottorin toimintaan. Lisäksi se vaappuu ja vapisee ja voi ehkä jatkossa taipua.

## Rajoitukset ja tulevaisuus

Robotti ei etsi palloa, vaan se nostaa pallon tietystä paikasta. Siksi on tärkeää, että pallo pysyy paikallaan ja suosittelen, että tulevaisuudessakin robotin käyttäjät asettaisivat pallon renkaan tai muun alustan päälle.

Robotin toimintaa ja pallon nostopaikan ja pudotuspaikan välistä matkaa ei voi muokata kuin muokkaamalla suoraan ohjelmakoodia. Robotin voi toki sijoittaa fyysisesti haluamallaan tavalla. Tämä kuitenkin aiheuttaa sen, että pudotus- ja poimintapaikan välille sijoitettavan lajittelurobotin tulee olla saman mittainen.

Minulla on paljon ideoita jatkokehittelyä varten. Tärkein olisi kouraan liitettävä tuntosensori, joka tuntisi, onnistuiko koura poimimaan pallon. Kouran varren rakennetta voisi myös muokata tukevammaksi, sillä tällä hetkellä se juuri ja juuri kestää kouran painon. Lopuksi olisi hienoa, jos kouran toimintasäteen voisi kalibroida. Näin siitä tulisi monikäyttöisempi.

# Käyttöohje

Kokoa robotti ohjeiden mukaisesti. Aseta robotti lajittelijarobotin viereen sillä tavalla, että koura ylettyy sekä pallokourun alkuun että loppukulhoon. Kytke robotti USB-piuhalla koneeseen ja liitä USB-laite mahdollisesti käyttämäsi VirtualBoxiin. Aja build.xml (run as → ant build).

1. Kouran toiminta käynnistetään PiianRobo-tiedostosta. Aseta robotti tasaiselle alustalle ja käynnistä ohjelma.
2. Robotti odottaa, kunnes käyttäjä painaa enter-nappulaa.
3. Robotti toimii itsestään. Se ottaa lajittelijasta tulevan pallon ja laittaa pallon uudestaan lajittelijan käsiteltäväksi.
4. Robotin voi sammuttaa painamalla escape-nappulaa.



Kuva 3: Nappulat

enter = oranssi

escape = tummanharmaa