

# **Robottiohjelmoinnin harjoitustyö**

*Kissa ja hiiri*

11.1.2015

Juho Kostet

[juho.kostet@cs.helsinki.fi](mailto:juho.kostet@cs.helsinki.fi)  
<https://github.com/jKostet>

Eetu Alastalo

[eetu.alastalo@cs.helsinki.fi](mailto:eetu.alastalo@cs.helsinki.fi)  
<https://github.com/EAlas7alo>

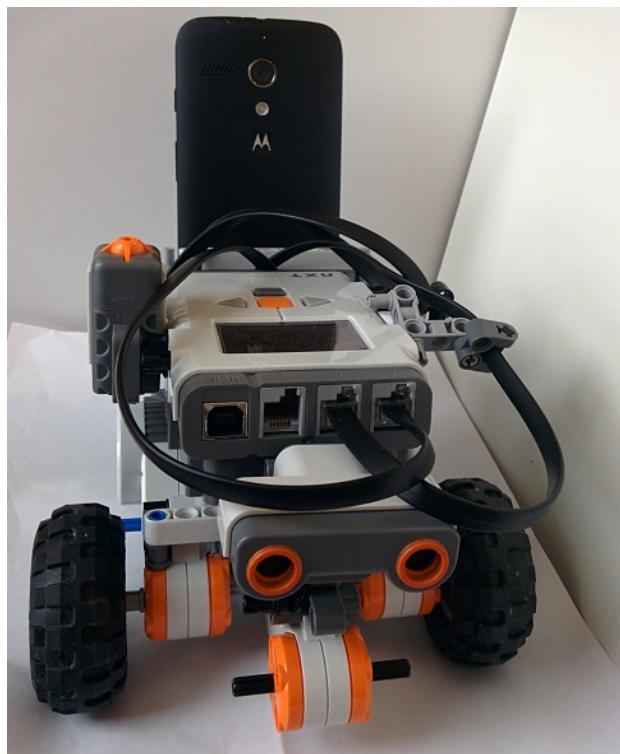
## Sisällysluettelo:

1. [Kissa ja hiiri -robottien kuvaus](#)
2. [Robottien rakenne ja rakennusohjeet](#)
3. [Koodin rakenne](#)
4. [Testaus](#)
5. [Rajotukset ja tulevaisuus](#)
6. [Käyttöohje](#)

**Suunnitelma:** <https://github.com/jKostet/massive-ironman/blob/master/docs/suunnitelma.md>

**Viikkoraportit:** <https://github.com/jKostet/massive-ironman/tree/master/docs/viikkoraportit>

## 1. Kiss ja hiiri -robottien kuvaus



Kissarobo partioi aluetta ja pyrkii löytämään ja saamaan kiinni hiirirobon. Tarkempi kuvaus suunnitelmassa, katso linkki ylempää.

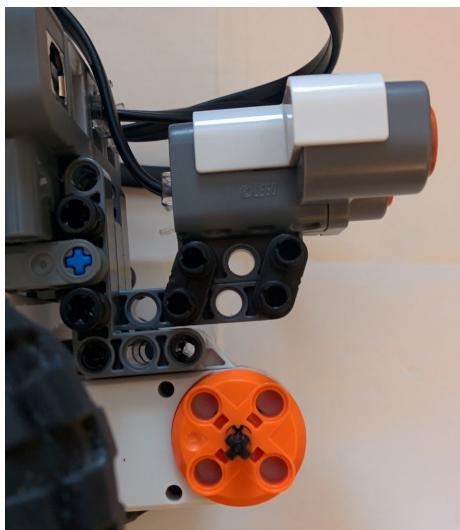
## 2. Robottien rakenne ja rakennusohjeet

Kissa:

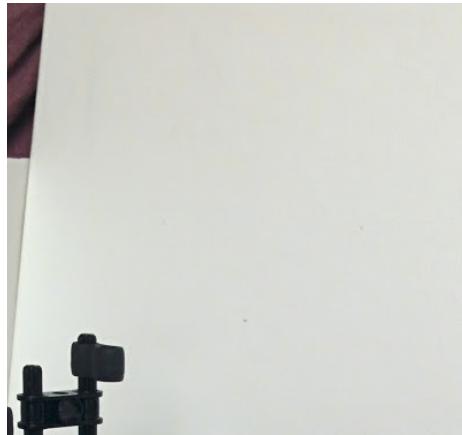


Kissa on rakennettu pitkälti [tämän ohjeen mukaan](#).

Keskimmäinen moottori ei ole ollut käytössä, joten sen voi halutessaan korvata muilla palikoilla.



Robotin etuosaan on kiinnitetty ultraäänisensori etäisyyskseen mittaan varten.



Robotin sivulle on kiinnitetty kosketussensori, jonka painaminen toimii hätäpysäytyksenä.



Robotin taakse on improvisoitu teline älypuhelinta varten. Telineen kokoa joutuneet säätämään puhelimen mallin mukaan.

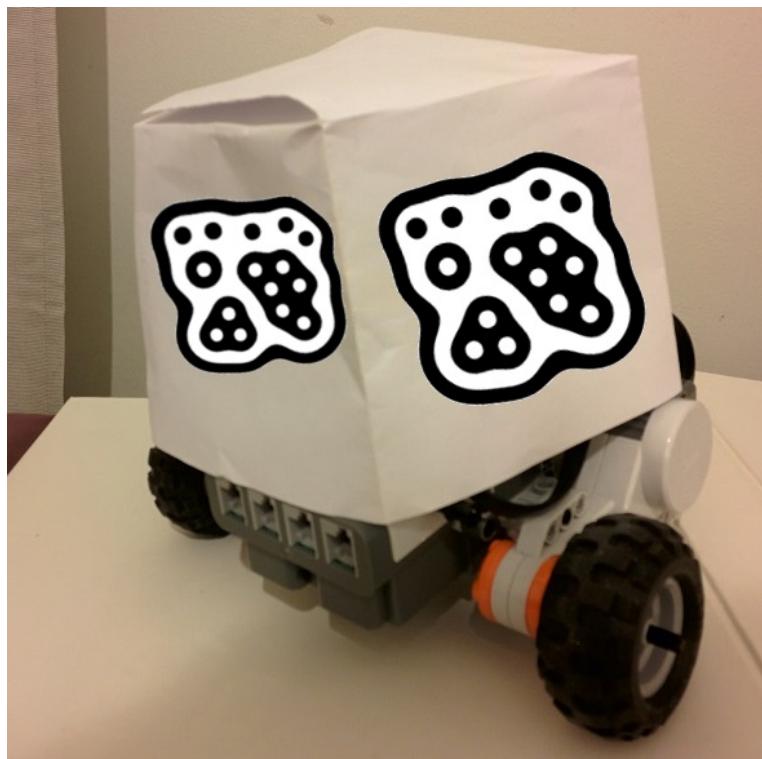
Kumitassut telineen takaosassa pitävät puhelimen paikallaan ja suojaavat näytöä naarmuuntumiselta.





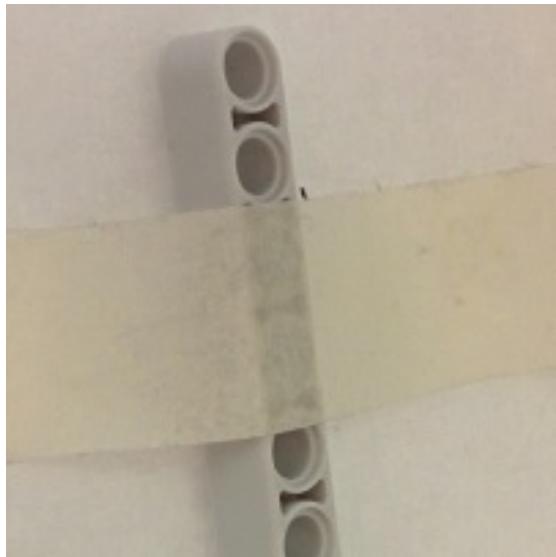
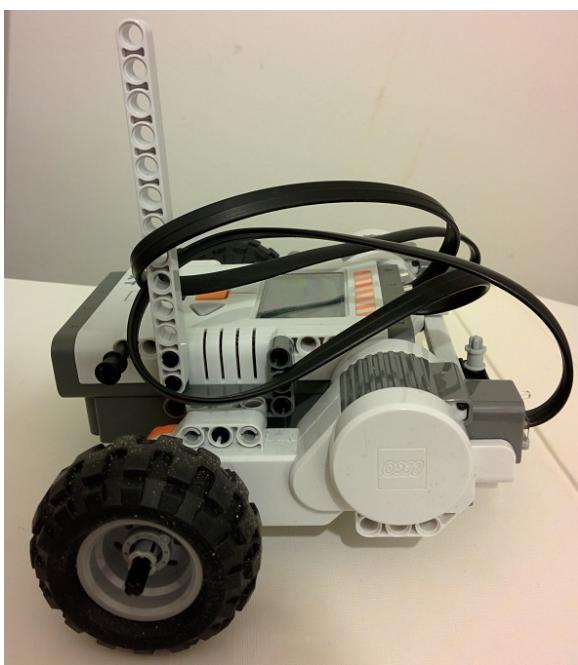
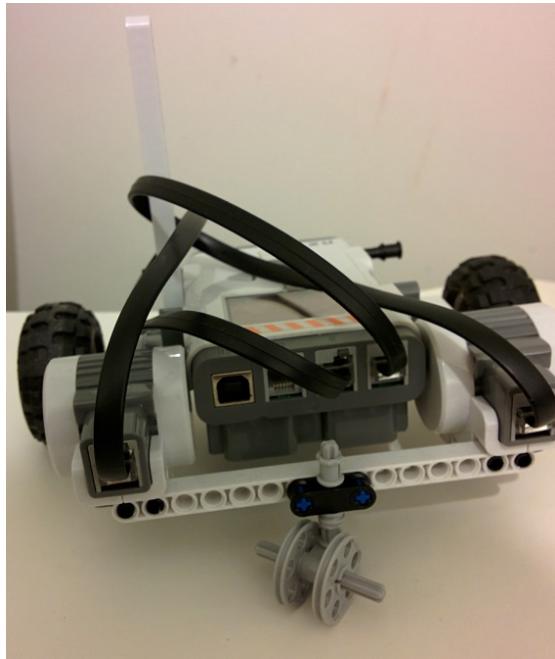
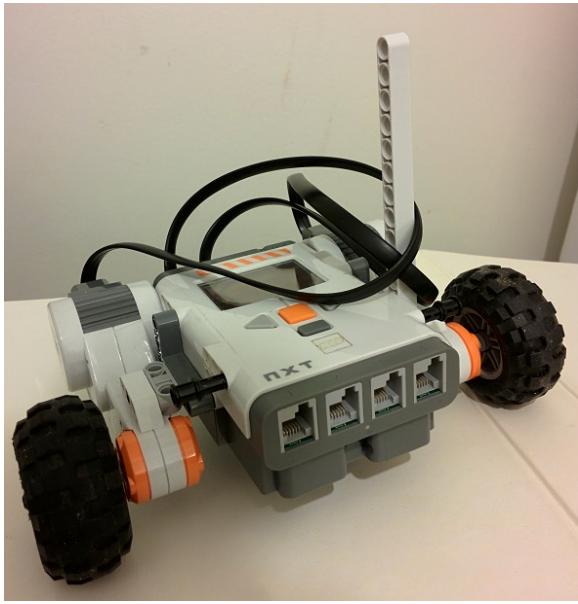
NXT:n sivuille on myös kiinnitetty erilaisia härpäkkeitä pitämään sensorien johdot kurissa.

#### Hiiri:



Hiiri on käytännössä liikkuva palikka, jonka sivuilla on kuvioit reacTIVisionille.

Paperikuori kiinnitetään teipillä NXT:n sivulta nousevaan tankoon.



Hiiri edestä, takaa ja sivulta sekä paperikuoren kiinnitys teipillä.

### 3. Koodin rakenne

#### Kissa:

Kissa toimii Lejosin API:n behavioreita hyödyntäen. Cat.java ja Main.java sisältää kaiken kirjoittamamme koodin, muut tiedostot liittyvät läppärin ja kameran väliseen kommunikointiin ja ne on kopioitu RojbOS:in esimerkeistä.

Kissalla on 3 pääbehavioria, jotka ovat hiiren etsiminen, liikkuminen ja mölyäminen. Behavioreiden tärkeysjärjestys on sama kuin edellä mainittu, eli kissa alkaa mölyämään vasta jos kumpikaan edellä mainitusta behavioreista ei toteudu. Hätipysäyts on myös toteutettu behaviorilla, ja se on tärkeysjärjestyksessä ensimmäisenä.

#### Hiiri:

Hiiren koodin epämääriiset testailut päätyivät roskakorin pohjalle. Tarkoituksena olisi ollut hahmoittaa aluetta, jolla kissa ja hiiri liikkuvat, reacTIVisionin ja TUO:n avulla. Hiiri olisi nähty alueen lintuperspektiivistä ja tunnistanut robotit fiducialeilla.

Koodiin kuului jonkinlainen algoritmi, joka laskee milloin hiiren ja kissan välissä on näköeste, esimerkiksi pahvilaatikko.

### 4. Testaus

Robotteja on testattu pienellä alueella. Kissa ei havaitse hiirtä kaukaa, joten hiiri voi paeta kissaa melko vapaasti.

### 5. Rajoitukset ja tulevaisuus

#### Rajoitukset

Robottien toiminta perustuu pitkälti reacTIVisioniin ja sen tarjoamien kuvioiden (fiducialit) tunnistamiseen. Kuvioiden tunnistaminen on vaikeampaa, kun etäisyys kameran ja kuvion välillä kasvaa. Tunnistaminen on vaikeaa myös kuvioiden liikkuessa. Kuvan lähetys kamerasta tietokoneelle tapahtuu smartcam-sovelluksen avulla. Smartcam lisää omat rajoituksensa, yhteys tapahtuu joko Bluetoothin tai wifiin avulla, joista wifi tuntuu toimivan varmemmin. Yhteyden muodostaminen ei onnistu sujuvasti 800x640 suuremmalla resoluutiolla. Myös kameran äkinäiset liikkeet aiheuttavat vähintäänkin häiriötä yhteyteen, pahimmillaan yhteyden katkeamisen tai smartcam-sovelluksen jäätymisen tietokoneen puolella. Nämä rajoitukset vahvistavat toisiaan.

Rajoitusten puitteissa on robottien nopeus pidettävä alhaisena, ja tunnistamiseen käytettävien kuvioiden koko mahdollisimman suurenna. Kameran siirtäminen robotin takaosasta eteen varmaan auttaisi kuvioiden tunnistamisessa.

## Tulevaisuus

Robotteja voisi kehittää vaikka loputtomiihin kehittämällä tekoälyä. Kissan voisi opettaa esimerkiksi jahtaamaan kulmien taakse tai kehittää sille kuuloon käyttämällä äänisensoria. Robojen liikkeet ovat myös kökköjä, ja niistä voisi tehdä paljon sulavampia.

## 6. Käyttöohje

Valmistelut:

- Varmista että robottien NXT:issä on flashattuna leJOS 0.9.0. Tarvittaessa aja leJOS NXT Flasher GUI tietokoneella.
- Valitse sopivasti seinillä rajattu alue ja sijoita robotit alueelle.
- Aseta alueelle muutama laatikko tms. näköesteiksi, joiden taakse piiloutua.
- Testaa myös Bluetooth-yhteys tietokoneen ja kissan välillä.

Kissa:

- Aja ohjelma kissan NXT:stä.
- Aja TuioTracker tietokoneella.
- Paina kissan vasenta nuolinäppäintä.
- Kissa etsii nyt hiirtä.

