

Robottiohjelmoinnin harjoitustyö

Morsebotti

Ahti Katiska
6.1.2015
014257483
ahti.katiska@helsinki.fi

1. MORSEBOTIN KUVAUS

Morsebotti on robotti, joka kuuntelee morsetusta ja piirtää morsen aakkosilla kuulemansa maassa olevalle paperille. Robo tunnistaa morsea jota soitetaan 5 wpm nopeudella, riittävällä äänenvoimakkuudella ja morsea edeltää "00 " eli nolla ja välilyönti eli (- - - - - /).

Morsebotti odottaa käynnistyttyään noin sekunnin, jonka jälkeen se alkaa kuunnella ääntä. Morsebotti kuuntelee morsetusta kunnes on ollut hiljaista noin 1-2 sekuntia. Tämän jälkeen Morsebotti piirtää kuulemansa morsen maahan. Lopuksi Morsebotti pysähtyy paikoilleen, jolloin se on valmis.

Morsen aakkosellisen interpretaation voi lukea konsolista, josta Morsebottia on ohjattu.

2. ROBOTIN RAKENNE

Morsebotin pohjana on 3-renkainen auto. Edessä on kaksi liikkumisen mahdollistavaa vetävää pyörää ja takana oleva pyörä on tukena. Robottiin on kiinnitetty äänisensori ja kynää laskeva ja nostava moottori.

Äänisensori on asetettu robotin päälle, jotta Morsebotti tunnistaisi äänen kaikista suunnista.

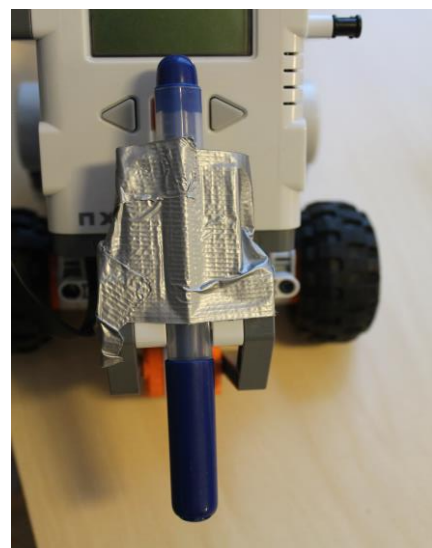
Kynä on kiinnitetty "käteen", joka on robotin etuosassa. Itse kynä on kiinnitetty kynänpitotelineeseen kätevästi ilmastointiteipillä.

Robotti on kompakti ja tarkoitukseensa sopiva.

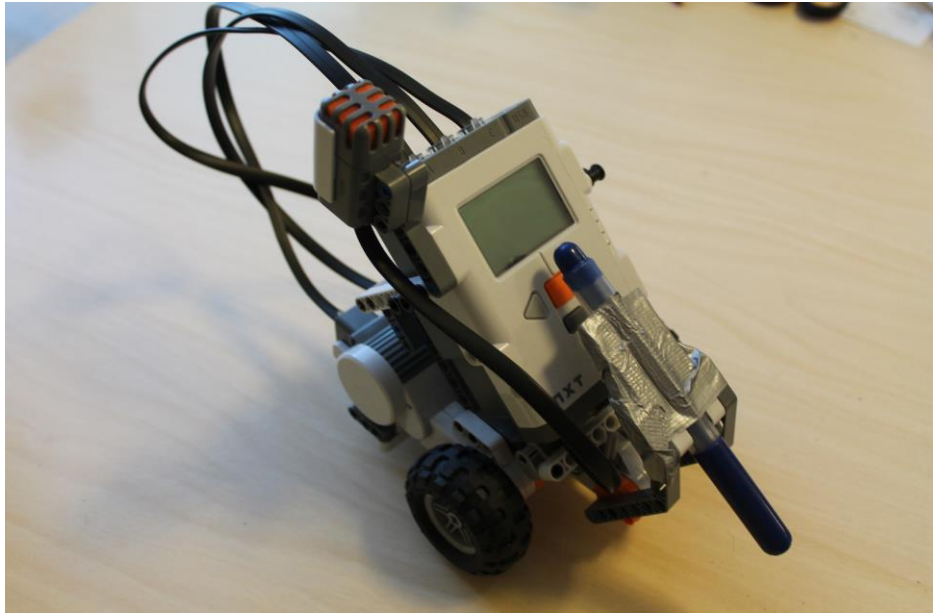
Robotin voi rakentaa helposti seuraamalla robon paketin mukana tullutta ohjekirjaa, ja lisäämällä keskimoottoriin kynänpitotelineen ja robon päälle äänisensorin.

Mitat:

kynän pituus 13.5 cm
josta pitimen alapuolella 5 cm



Kuva 1. Morsebotin etuosa, johon kynä on kiinnitetty.



Kuva 2. Morsebotti.

3. KOODIN RAKENNE

Ohjelma koostuu kolmesta tiedostosta, Main.hs, Sound.hs ja Move.hs. Main.hs sisältää ohjelman ajettavan main -funktion, Sound.hs sisältää kaikki morsen tunnistukseen ja parsimiseen liittyvät funktiot ja Move.hs sisältää kaikki liikkumiseen ja piirtämiseen liittyvät funktiot.

Käydään läpi ohjelman main -funktio. Aluksi ohjelma asettaa äänisensorin päälle ja odottaa satatuhatta mikrosekuntia. Tämän jälkeen printataan tieto siitä että datan kerääminen on aloitettu. Seuraavaksi ohjelma kerää ensimmäiset n datapistettä, ja parsii niistä oleellisen, sitten jos nämä n datapistettä eivät kaikki olleet hiljaisia siirrymme datankeruu"looppiin", missä pysymme kunnes viimeisimmät n datapistettä on hiljaisia.

Datan keräämiseen jälkeen lista datapisteistä konvertoidaan listaksi pulssikestoja, jonka jälkeen pulssikestot muutetaan morsetukseksi ja morsetuksen alusta poistetaan ensimmäinen sana. Ensimmäinen sana poistetaan, koska testauksessa huomattiin että on kannattavaa aloittaa morsetus jollain merkityksettömällä merkillä, joka voidaan kuulla väärin. Testeissä käytettiin ”00 ” :aa. Seuraavaksi morsetuksesta tehdään vielä vaihtoehtoinen versio, josta poistetaan piippausten välisten taukojen merkit. Tätä listaa käytetään aakkosrepresentaation luomisessa.

Tämän jälkeen printataan aakkosrepresentaatio ja tehdään morsen piirtoon vaadittava liikesarja.

4. TESTAUS

Olennaisia testejä on erinäisen morsen tunnistaminen ja erimittaisten morsesarjojen piirtäminen. Oletuksena Morsebotti toimii sisätiloissa ja kuuntelee morsea suhteellisen hiljaisessa tilassa, joten en aio testata morsetuksen kuuntelua kehä 1:sellä kello neljän ruuhkassa.

Kaikissa testeissä morsen luomiseen käytettiin seuraavaa nettisivua:

<http://morsecode.scphillips.com/jtranslator.html>

siten että wpm = 5, Hz = 700

Testitapaus 1:

Kuuntelutin Morsebotilla morsen "a". Morsebotti oli pöydälläni, lähellä kaiutinta. Käynnistin morsen, kun Morsebotti ilmoitti aloittaneensa datan keräyksen.

Testi epäonnistui, sillä Morsebotti ei ehtinyt kuulla morsetusta, vaan päätti, että hiljaisuutta on jatkunut tarpeeksi pitkään. Testin useamman toiston jälkeen tulin lopputulokseen että morsetuksen alussa on oltava pitkä merkityksetön kirjain, jonka saa kuulla väärin: "00".

Testitapaus 2:

Kuuntelutin Morsebotilla morsetuksen "00 abcabcabcabc" samalla erilaisia virheäänä tehdä.

Testi epäonnistui, sillä Morsebotti kuuli väärin osan morsetuksesta. Tuloksena Morsebotin käyttö tulee sijoittaa oikean kuulemisen varmistamiseksi hyvin hiljaiseen tilaan.

Testitapaus 3:

Kuuntelutin Morsebotilla morsetuksen "00 abc". Asetin Morsebotin lattialle noin puolentoistametrin päähän kaiuttimistani ja soitin morsetuksen. Morsebotti oli paikoillaan kunnes hiljaisuutta oli ollut noin X sekuntia, jolloin se aloitti piirtämisen.

Testi oli osittainen onnistuminen. Robo tunnisti morsetuksen, mutta piirto kaartaa selkeästi vasemmalle. Lisään speksiin, että robo piirtää taiteellisia morsekaaria.

5. RAJOITUKSET JA TULEVAISUUS

Robotti ei piirrä suoraan. Moottoreita voisi yrittää saada käynnistymään samanaikaisesti jonkinlaisella multithreadauksella tai muulla mahdollisesti toimivalla tavalla. Moottoreiden vaihtokin voisi auttaa.

Jos moottoreiden kontrolli parantuisi, voisi suhteellisen vähällä työllä tehdä liikeratamappayksen kirjaimiin, jotta robo piirtäisi paperille morsen aakkosrepresentaatiot. Tätä ei kuitenkaan nyt yritetty aikarajoituksen vuoksi.

Huomattavaa on myös se että morsetuksen tunnistus äänidatasta on hyvin alkeellinen algoritmi, jota voisi parantaa fourierimplementaatiolla.

6. KÄYTTÖOHJE

Kun olet rakentanut robon samanlaiseksi kuin ohjeessa, varmista että kynän mitat pitävät paikkaansa. Käynnistä robo, pairaa se tietokoneen kanssa bluetoothilla, bindaa robo rfcomm0:aan ja aja ohjelma cabal run komennolla. Varmista että sinulla on oikeudet käyttää rfcomm0:aa ja että robon alla on riittävästi paperia.

1. Kun ohjelma käynnistyy odota että komentoriville ilmestyy "Started sampling" ilmoitus
2. Heti ilmoituksen ilmestyttyä ala soittaa morsetusta
3. Morsen loppumisen robo piirtää maahan morsen pisteinä ja viivoina