



MBot Bibliotheek

Christophe.Scholliers@UGent.be

Om je robot te programmeren hebben we voor jullie een bibliotheek geïmplementeerd die draadloos instructies naar de robot stuurt. Op de robot zelf draait er een programma dat staat te wachten op instructies en deze één voor één uitvoert. Deze bibliotheek laat toe om de motors te sturen en de sensoren uit te lezen. Een sketch van de verschillende sensoren kan hieronder bekijken.

Connectie

De eerste stap om de robot te programmeren is dus om eerst een connectie met de robot te maken. Dat doe je met de functie `openMBot`. Het type van deze functie is `IO (Device)` je zal deze dus enkel kunnen oproepen vanuit de `IO monad`.

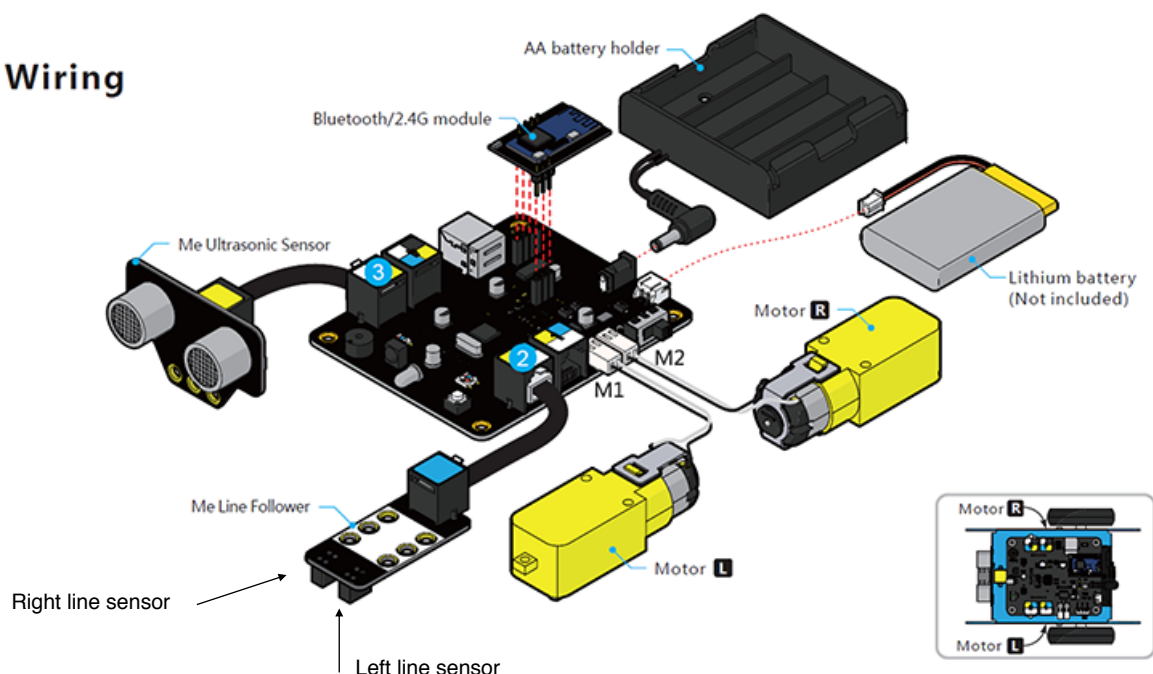
Commandos

Eens je een device hebt kan je gebruik maken van de functie `sendCommand`. Deze functie verwacht twee argumenten een `Command` en een `Device`. De MBot ondersteunt twee commando's. Het eerste commando `SetRGB` dient om de RGB leds aan te schakelen. Om deze uit te schakelen kan je de drie kleuren op 0 zetten. Het tweede commando dient om de motors aan te schakelen. Merk op dat je MBot meteen zal beginnen rijden. Hij zal dus niet stoppen als je de motors daarna niet uitschakelt. Dat doe je door de motor snelheid op 0 te plaatsen. Als je het complement van de snelheid neemt zal de motor achterwaarts draaien (voorbeeld code kan je terugvinden in `MBot.hs`). Om de MBot te doen draaien schakel je één motor in terwijl de andere stilstaat.

Sensoren

Er zijn twee sensoren op de MBot die je kan uitlezen met respectievelijk `readUltraSonic` en `readLineFollower`. De `readUltraSonic` functie geeft een getal terug dat aangeeft hoever een object voor de sensor staat. De line sensor bestaat uit twee sensoren die meten of de vloer eerder zwart of wit is. De `readLineFollower` functie geeft een waarde van het type `Line` terug. Deze waarden zijn ofwel `LEFTB`, `RIGHTB`, `BOTHB`, `BOTHW` dit geeft aan welke kleur de linker en rechter sensor uitleest.

Wiring



Overzicht functies bibliotheek

In onderstaande tabel staat er een beschrijving van de functies van de bibliotheek. Er zijn naast deze functies ook `motorVooruit`, `motorLinks`, `motorRechts`, en `motorStop` als voorbeelden geïmplementeerd in de bibliotheek.

Functie	Argumenten	Functie signatuur	Beschrijving
<code>openMBot</code>	/	IO Device	Open de connectie met de MBot en geef een Device terug
<code>CloseMBot</code>	/	Device -> IO ()	Sluit de connectie met de MBot.
<code>setRGB</code>	index red green blue	Int -> Int -> Int -> Int -> Command	Maakt een commando om de led aan te schakelen. Index (1,2) geeft aan welke led je wilt aan schakelen.
<code>setMotor</code>	motor lower_speed upper_speed	Int -> Int -> Int -> Command	Gegeven de poort en de snelheid maakt een commando om de motors aan te schakelen. leftMotor = 0x9 rightMotor = 0xa
<code>readUltraSonic</code>	device	Device -> IO Float	Lees de ultrasone sensor uit.
<code>readLineFollower</code>	device	Device -> IO Line	Lees de line follow sensor uit. Dit geeft een een Line terug.
<code>sendCommand</code>	device commando	Device -> Command -> IO ()	Verstuur een commando naar de MBot.

Installeren Bibliotheek

Om de robot te besturen moet je eerst een bibliotheek installeren die het toelaat om draadloos met de robot te communiceren. Op minerva kan je deze bibliotheek downloaden “hidapi-patched”. Het installeren van deze bibliotheek doe je met cabal. Open een terminal en navigeer naar de hidapi-patched bibliotheek en voer het command “cabal install” uit. Je moet deze versie gebruiken aangezien het heel onwaarschijnlijk is dat de versie die je online kan terugvinden zal werken voor de MBot. Als alles goed verloopt heb je nu genoeg om bits en bytes te versturen naar de robot. De functies die weergegeven zijn op de vorige pagina zitten in een module MBot in de file “MBot.hs”.

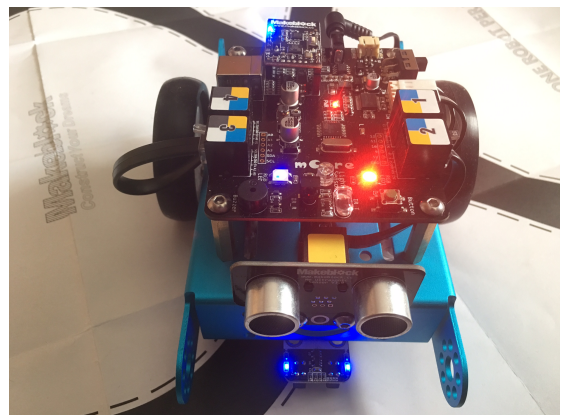
```
unzip hidapi-patched.zip
cd hidapi-patched
cabal update
cabal install hidapi.cabal
```

Voorbeeld Programma

Een voorbeeld programma om de robot te besturen is hieronder weergegeven. Eerst wordt de connectie met de robot geopend door openMBot op te roepen. Dit geeft een referentie d terug waarmee we later commandos kunnen sturen en sensor waarden uitlezen. Daarna zenden we een commando setRGB 1 0 0 100. Dit commando zet led 2 op blauw intensiteit 100. Ook led twee zetten we daarna op rood intensiteit 100. Tenslotte sluiten we de connectie met de MBot.

```
import MBot

main = do
  d <- openMBot
  sendCommand d $ setRGB 1 0 0 100
  sendCommand d $ setRGB 2 100 0 0
  closeMBot d
```



Compileren

Windows

(na installatie)

```
ghc Minimal.hs
```

Linux

Het zou kunnen dat hidapi niet geïnstalleerd is. Dat kan je installeren met “apt-get install hidapi” of de package manager van jouw linux systeem. Om de code te gebruiken als normale gebruiker kan je een file “/etc/udev/rules.d/99-hidraw.rules” aanmaken met de volgende lijn:

```
KERNEL=="hidraw*", ATTRS{busnum}=="1", ATTRS{idVendor}=="0416" ATTRS{idProduct}=="ffff", MODE="0666"
```

Nadien kan je de code compileren en uitvoeren zoals normaal:

```
ghc Minimal.hs
```

Osx

Op mac moeten we expliciet meegeven welke frameworks er gebruikt worden. In ons geval is dat IOKit en CoreFoundation. Let wel op dat de file MBot.hs zich in dezelfde folder moet bevinden.

```
ghc Minimal.hs -framework IOKit -framework CoreFoundation
```