

Dexter Industries, GoPiGo3

GOPIGO3 OHJEITA ALOITTELIJOILLE
PIPSA KORKIAKOSKI

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

ALKUSANAT

Dokumentaation tarkoituksena on nopeuttaa tulevien robottiprojektilaisten alkuunpääsyä. Tein itse aikoinaan parin viikon mittaisen ryhmätyön GoPiGo3:n parissa ja olisin kaivannut vastaavanlaista dokumenttia. Ohjeita löytyy paljon netistä ja on löytymättä – täytyy vain löytää oikeat paikat oikeilla hakusanoilla. Mutta siinäpä se onkin, ohjeita löytyy sieltä täältä, mutta minä halusin ne kerätä yhteen ja samaan dokumenttiin. Lisäksi törmäsin etsiessäni ohjeita netissä usein siihen, että neuvotaan jotain ihan basicbasic-juttua ja käsketään ”paina tästä”, kun haluat seuraavat ohjeet, niin sivu ohjautuu ohjeeseen, joka on vain samanmoinen ”paina tästä, jos haluat seuraavat ohjeet ja olethan jo kerrannut edelliset ohjeet, jotka menivät näin”, eikä yksikään neuvonut juuri itse aiheesta mitään. Halusin dokumentoida keräämäni ohjeet mahdollisimman lineaarisesti, joten voit ohjetta lukemalla edetä step-by-step käyden lopuksi läpi vielä kaikki sensorit ja sitten sinulla on mielikuvitus rajana! Meillä aikoinaan projekti eteni nihkeästi, ja jämähdimme tietämättämme käyttämään DexterOS-käyttöjärjestelmää, vaikka Raspbian for Robots olisi mielestäni ollut paljon monipuolisempi! Nyt kuukauden kestäneen suorittamani robottiprojektin tavoitteena on ollut purkaa, testata ja järjestellä kaikki robottien osat tulevia projektilaisia varten ja tänä aikana tutustuin perusteellisesti GoPiGo3-projektin alkeisiin, eli voi sanoa, että minulta meni melkein kuukausi, jotta sain nämä ohjeet kasaan ja sinulta menee nyt päivä päästä samaan kuin minä, kun vain seuraat tätä dokumenttia. En uskokaan, että tämä ohjeistus olisi ainoa oikea vastaus kaikkeen, mutta toivottavasti siitä on apua robottiprojektisi alussa. Käytin ohjeistuksessa esimerkkinä jonkin verran valmiita löytämiäni esimerkkikoodeja Raspbian for Robotsin uumenista ja jonkin verran jotain omia esimerkkikoodeja.

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

Sisällys

1.	SD-muistikortti	4
	SDFormatter 4.0.....	4
2.	Rakentaminen	5
	Build Part 1:.....	5
	Build Part 2:.....	5
3.	Käyttöjärjestelmä	6
	Etcher -poltto-ohjelma	7
4.	Yhdistäminen.....	9
4.1	DexterOS.....	9
4.2	Raspbian for Robots	10
4.2.1	CMD	10
4.2.2	Selain / työpöytä / VNC	11
5.	Päivitys.....	14
6.	Ohjelmointi	16
6.1	CMD SSH	16
6.1.1	LED RED	16
6.1.2	KAMERAN STREEMAUS	17
6.2	TÖYPÖYTÄ VNC.....	19
6.2.1	LED "GoPiGo3 Eyes"	19
7.	Sensorit	21
7.1	Analogiset	22
7.1.1	Groove LED Red, LED Green, LED Blue, LED White	22
7.1.2	Grove Button	23
7.1.3	Grove Buzzer	24

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.1.4	Grove Infrared Receiver & Remote Control.....	25
7.1.5	Grove Ultra Sonic	26
7.1.6	Light Senosr	27
7.1.7	Grove PIR Motion Sensor	28
7.1.8	Loudness Sensor	29
7.1.9	Sound Sensor.....	30
7.2	Digitaaliset	31
7.2.1	Distance Sensor	31
7.2.2	IMU Sensor(Inertial Measurement Unit Accel Gyro Compass Sensor)	32
7.2.3	Light and Color Sensor.....	33
7.2.4	Temperature, Humidity & Pressure Sensor	34
7.2.5	Line Follower	35
7.3	Muut.....	37
7.3.1	Raspberry Pi Camera	37
7.3.2	Servo	38
7.3.3	Hiiri	39
8.	Hyödylliset linkit (ja lähteet)	40

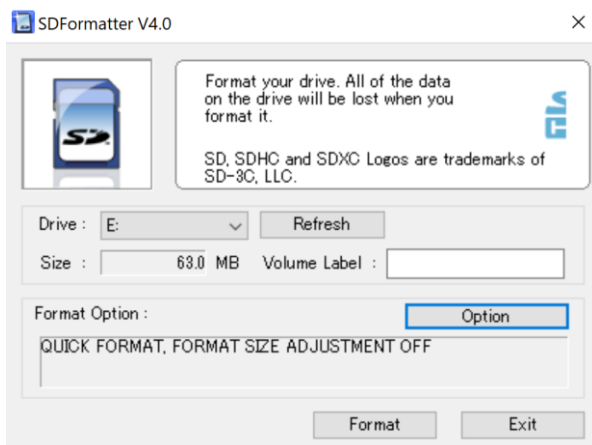
Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

1. SD-muistikortti

Muistikortilla saattaa olla jo poltettuna käyttöjärjestelmän näköistiedosto, mutta suosittelen formatoimaan sen ja polttamaan mieleisen käyttöjärjestelmän uusin versio. Muistikortin alustaminen ei onnistu Windowsin omalla alustusohjelmalla Linux-ympäristön takia, joten formatointiin kannattaa ladata netistä esimerkiksi SDFormatter.

SDFormatter 4.0



Lataa: <https://sd-card-formatter.en.uptodown.com/windows>

Varmista, että olet formatoimassa oikeasta asemasta. Windows saattaa esittää monenlaista kehotetta ja valitusta formatoonin yhteydessä ja yleensä painaessa toista kertaa "Format"-käskyä, alustus onnistuuikin jo.

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

2. Rakentaminen

Tämä dokumentaatio ei ohjasta yksityiskohtaisesti GoPiGo-robotin kasaamiseen, siihen löytyy Dexterindustries-sivuilta kuvallisen ohjeet ja sen jälkeen mielikuvitus on rajana.

Build Part 1:

<https://studio.dexterindustries.com/cwists/preview/1222x>

Build Part 2:

<https://studio.dexterindustries.com/cwists/preview/1227x>

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

3. Käyttöjärjestelmä

Dexterindustries-sivuilta saa ladattua uusimman näköistiedoston mieleisestä käyttöjärjestelmästä. Näköistiedosto ladataan koneelle, puretaan se ja poltetaan alustetulle muistikortille. Muistikortin on oltava kooltaan vähintään 8GB. Polttamiseen löytyy hyvä ohjelma nimeltä Etcher.

1. Lataa
2. Pura
3. Polta

DexterOS

<https://www.dexterindustries.com/download/dexteros>

Raspbian for Robots

<https://sourceforge.net/projects/dexterindustriesraspbianflavor/>

Cinch

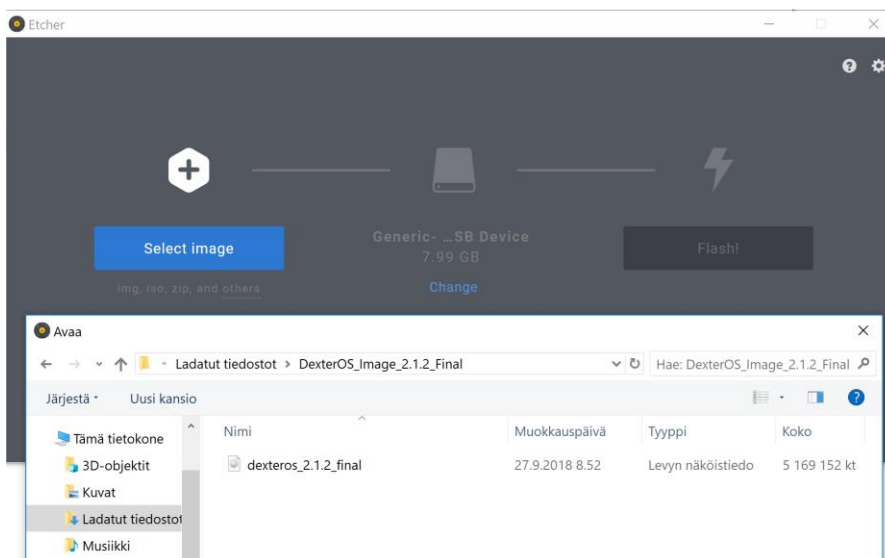
Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

Etcher -poltto-ohjelma

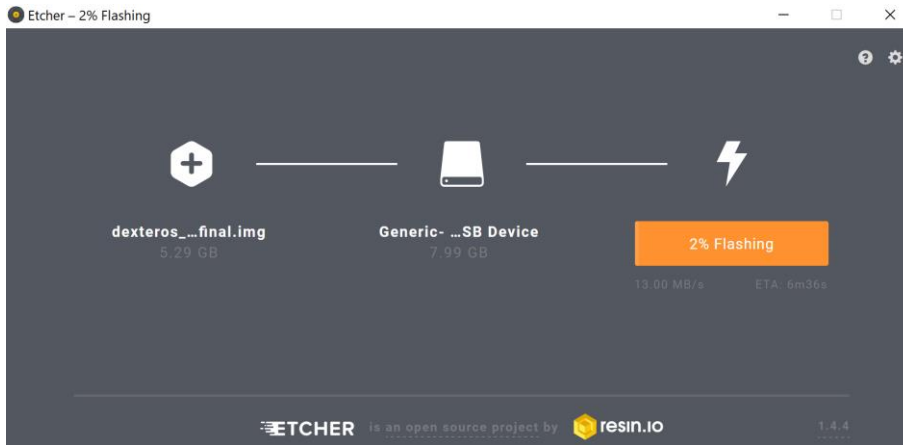
Lataa ja ota käyttöön: <https://etcher.io/>

1. Valitse haluamasi näköistiedoston purettu tiedosto Select image -näppäimen kautta ja paina "Flash!".



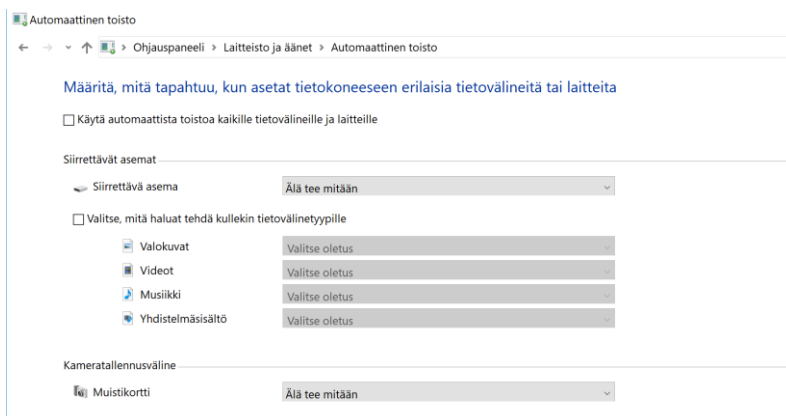
2. Älä välitä, vaikka Windows taas valittaisi muistikortin viasta tai käskisi alustamaan sen tai mitä vaan, kannattanee jättää painelematta peruuta-painikkeita tai muutakaan vaan jättää valitusikkunat auki ja vasta, kun Etcherin poltto on täysin valmis, voi Windowsin avaamat ikkunat sulkea/peruuttaa. Etcherin Flashing ja Validating kestää sen viitisentoista minuuttia ja esimerkiksi minulla Windowsin valituksen takia polttaminen vasta toisella kerralla onnistui.

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

Vinkki!

Voi olla, että edellisistä Windowsin herjoista ja sd-kortin polttamisongelmista pääsee eroon muuttamalla Windowsin oletuohjelmien käynnistymistä ohjauspaneelissa. Itse täppäsin asetukseksi "älä tee mitään".



Muistio:

Kun olet luonut oman SD-kortin käyttöjärjestelmän näköistiedostolla ja ehkä käyttänytkin jo sitä jossain roboottiprojektissasi jossain robootissa ja tehnyt jotain muutoksia ja tallennuksia, nyt kun käytät tätä korttia jossain toisessa roboottikokoonpanossa, tallentamasi muutokset ja tallennukset säilyvät muistikortikohtaisesti!

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

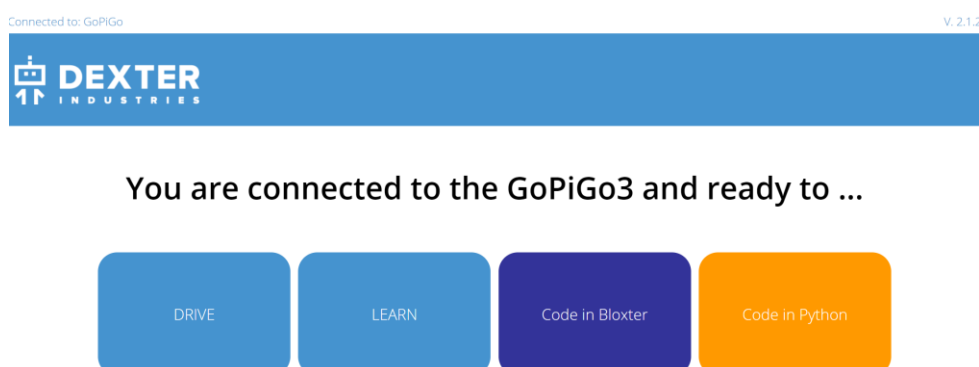
4. Yhdistäminen

Tämä ohjeistus ei todennäköisesti kerro kaikkia mahdollisia yhdistämistapoja, mutta näillä kerrotuilla ohjeilla pääset alkuun. Yhdistämisen jälkeen selaimella avattavat ohjelmointiympäristöt, kuten Raspbian for Robotsin käyttöliittymä voi toimia selainkohtaisesti hyvin tai huonosti. Itse käytin Chromen jälkeen Firefoxia.

4.1 DexterOS

Kun näköistiedosto on poltettu muistikortille ja muistikortti on asetettu GoPiGoon paikalleen ja käynnistät GoPiGo:n ensimmäistä kertaa, ilmestyy Wifi valikkoon GoPiGo-langatonverkko. Yhdistä siihen. Internetyhteytesi valitettavasti katkeaa, etkä pysty selaamaan ohjeita enää netistä niin kauan, kun olet GoPiGo:n wifissä. GoPiGo:n käynnistymiseen menee hetki ja verkko ilmestyy valikkoosi kun analogikytkentöjen yläpuolelle syttyy vihreä merkkivalo.

Yhdistettyä GoPiGo wifi GoPiGo3:n wifin merkkivalo muuttuu vihreästä siniseksi ja selain avaa ohjelmointiympäristön (tai voit avata selaimella itse linkin: <http://mygopigo.com/>).



Drive-toiminnolla pääset heti testaamaan renkaita pyörittäviä moottoreita nuolinäppäimillä. Learn-osiossa on hyvin johdatetut ohjeet päästä tutustumaan muutamien sensoreiden liittämiseen ja ohjelmointiin. Kannattaa ensin kokeilla palikkakoodia Bloxteria ja sen jälkeen *tutustua* Python-kieleen. Itse suosittelen, että Python-ohjelmointiin keskityt mieluummin Raspbian for Robotsin puolella. Eli lataa ja polta Raspbian for Robot muistikortille.

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

4.2 Raspbian for Robots

Käynnistettyäsi ensimmäisen kerran Raspbian for Robotsin tulee yhdistämiseen käyttää ensimmäisellä kerralla Ethernet-kaapelia.

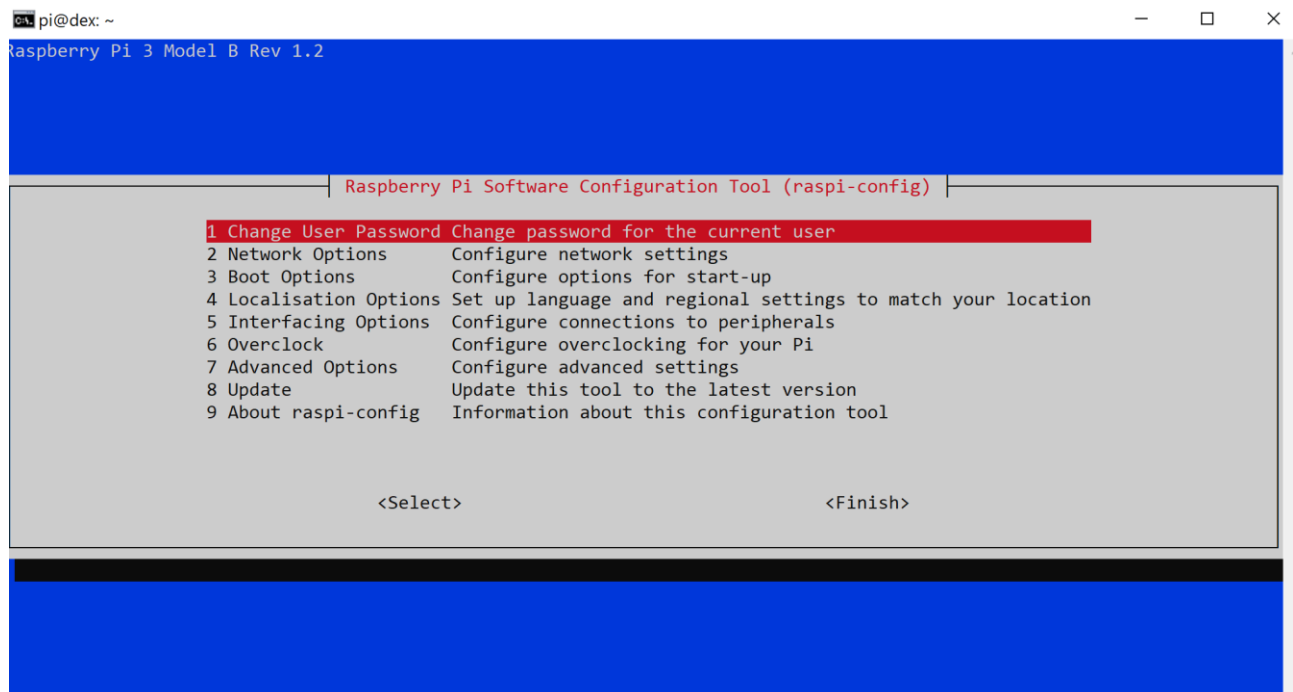
4.2.1 CMD

Ensimmäisenä olisi hyvä avata Windowsin komentorivi ja kirjautua Raspberry Pille:

```
ssh pi@dex.local
```

Salasana: robots1234

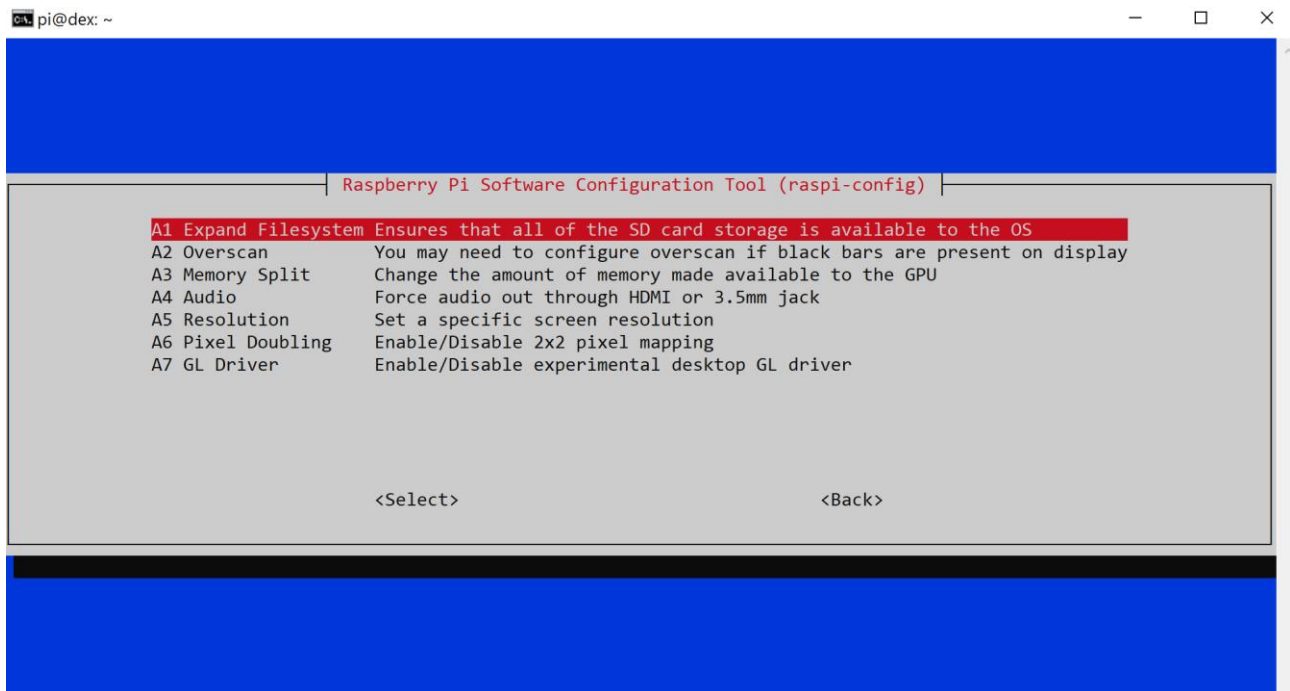
```
sudo raspi-config
```



Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

Advanced options > Expand Filesystem > Enter



Tämän jälkeen päävalikosta nuolinäppäimillä <Finish> ja Enter.

Voit navigoida kirjautuneena komentorivin kautta eri kansioihin ja kääntää esimerkiksi python koodia komentorivin python-kääntäjällä, mutta tästä myöhemmin lisää.

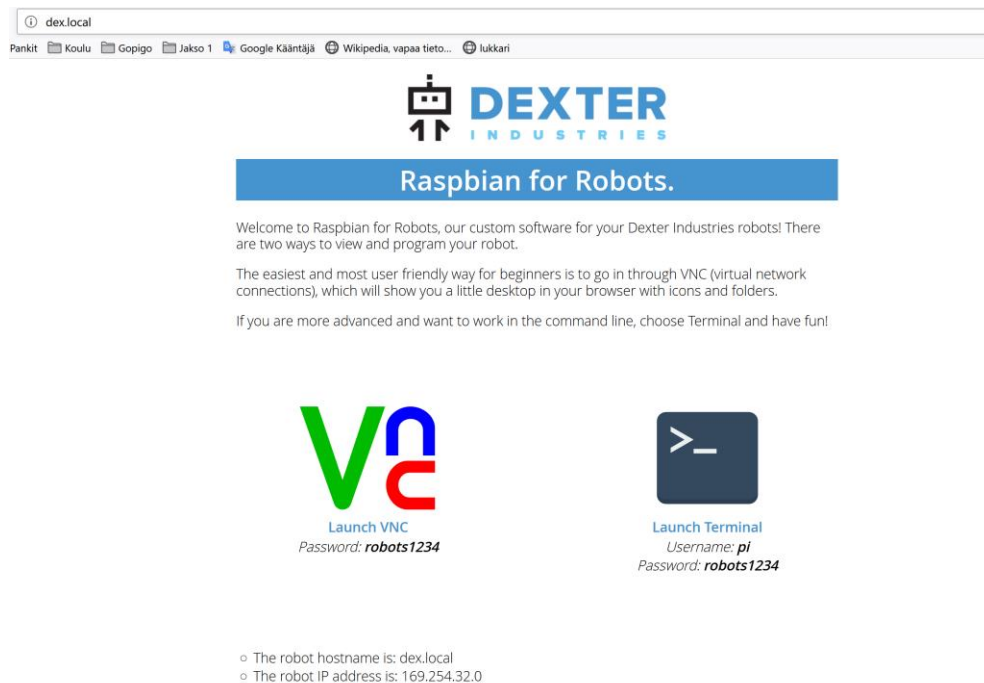
4.2.2 Selain / työpöytä / VNC

Voit kokeilla useita eri selaimia, mutta minun aikana ainakin Firefox on toiminut roboottiprojektin kanssa parhaiten.

Navigoi selaimella osoitteeseen dex.local/ ja valitse "Launch VNC". Ensimmäisellä kerralla on oltava Ethernet-kaapeli yhdistettynä.

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1



Mieti, missä verkossa haluaisit työskennellä robotin parissa. Minulle helpoin oli puhelimesta tehdä hotspot, millä yhdistin sitten pc:n ja Raspbian for Robotsin.

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

Kun hotspot eli oma yhteyspiste on päällä, valitse oikealta ylhäältä (nuoli ylös, nuoli alas -symboli) verkkoasetukset ja valitse valikosta jakamasi verkko ja anna salasana. Tästä lähtien robotti yhdistyy automaattisesti valitsemaasi langattomaan verkkoon, eikä Ethernet-kaapelia enää tarvita. Käynnistä robotti uudelleen ja testaa.

VNC Viewer

Yksi mahdollisuus on avata raspberryn työpöytäkymä VNC Viewer ohjelmassa selaimen sijaan. VNC Viewerin voi ladata: <https://www.realvnc.com/en/connect/download/viewer/>

Ohjelmassa valitaan File > New Connection

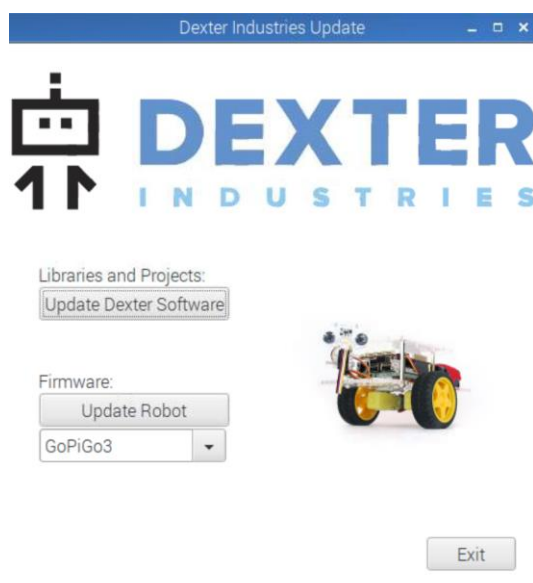
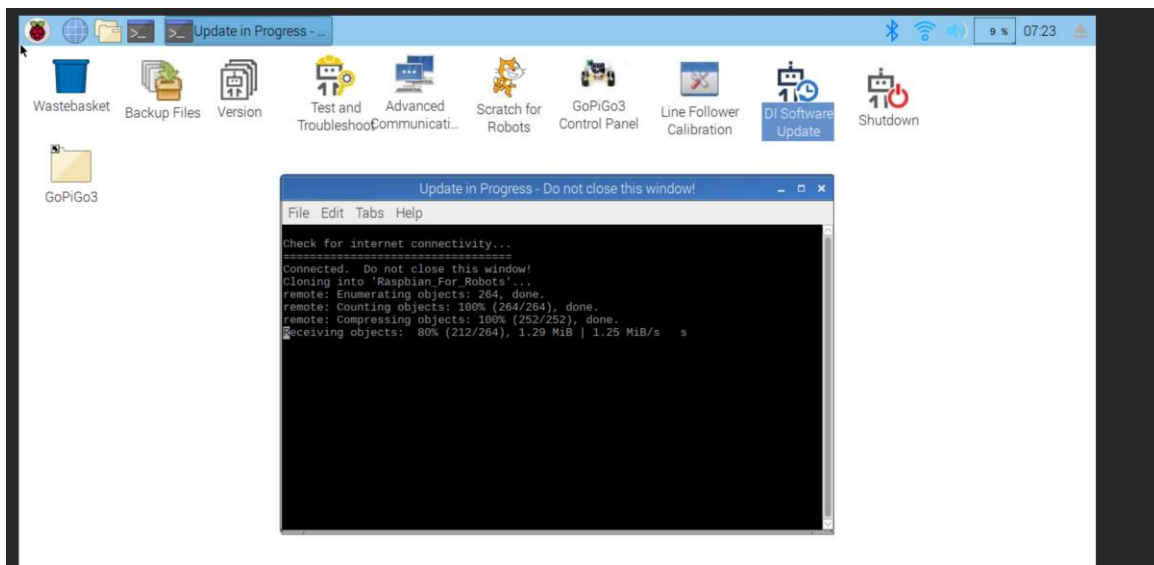
VNC Serveriksi kirjoitin dex.local:1 jonka jälkeen ohjelma ehdotti itse ei suojattua VNC Serveriä dex.local::5901 ja jatkettuasi kysyy ohjelma Raspbian forRobot salasanaa "robots1234".

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

5. Päivitys

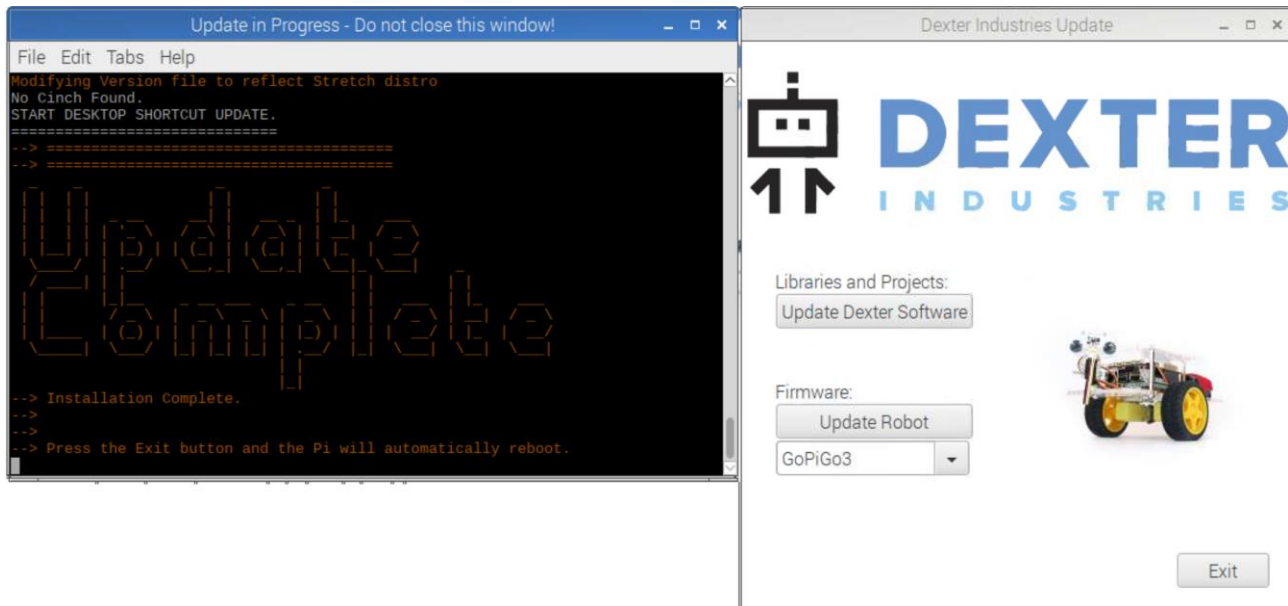
Voit tehdä ensimmäisen päivityksen työpöydällä löytyvän kuvakkeen avulla "DI Software Update".



Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

Pöydälle avautuu Update-ikkuna, josta ensimmäisenä valitsin kirjastojen ja projektien päivityksen "Update Dexter Software". Päivitys käynnistyy taustalla terminaalissa ja kestää hetken.



Päivityksen jälkeen neuvotaan Exit-painikkeella käynnistämään robotti uudelleen.

Muita päivityksiä

Komentorivillä kirjautuneena voit hakea DI_Sensor -päivitykset

```
curl -kL dexterindustries.com/update_sensors | bash
```

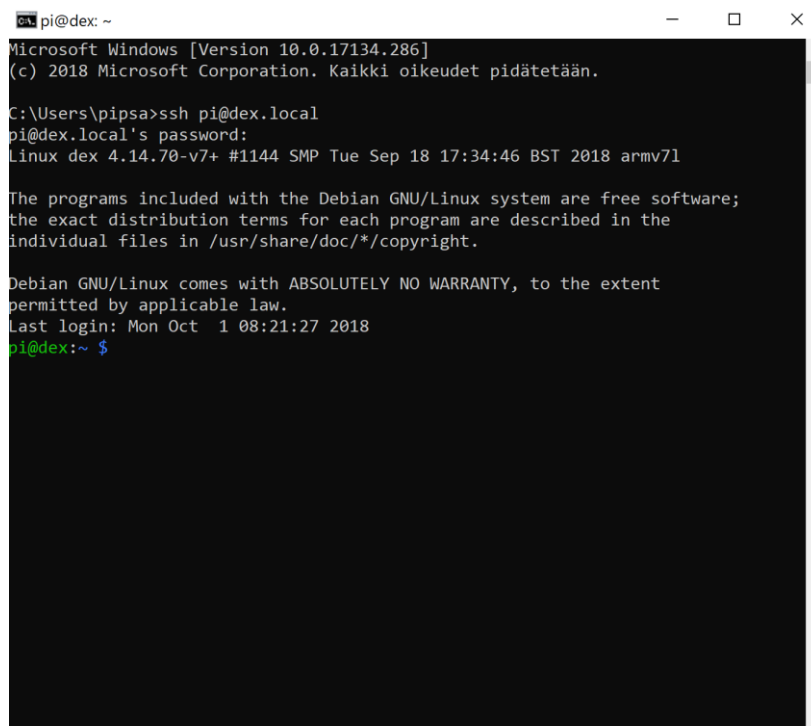

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

6. Ohjelmointi

6.1 CMD SSH

Kirjaudu esimerkiksi komentorivillä pi@dex.local ja salasana: robots1234



```
pi@dex: ~
Microsoft Windows [Version 10.0.17134.286]
(c) 2018 Microsoft Corporation. Kaikki oikeudet pidätetään.

C:\Users\pipsa>ssh pi@dex.local
pi@dex.local's password:
Linux dex 4.14.70-v7+ #1144 SMP Tue Sep 18 17:34:46 BST 2018 armv7l

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Mon Oct 1 08:21:27 2018
pi@dex:~ $
```

6.1.1 LED RED

Navigoi komentorivillä kansioon Examples kääntääksesi koodin easy_LED.py

Koodia varten voit kiinnittää AD1-porttiin Grove LED Red -sensorin.

cd Desktop

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

```
dir
```

```
cd GoPiGo3
```

```
dir
```

```
cd Software
```

```
dir
```

```
cd Python
```

```
dir
```

```
cd Examples
```

```
(tai cd Desktop/GoPiGo3/Software/Python/Examples)
```

```
python3 easy_LED.py
```

```
(tai sudo python easy_LED.py)
```

Jos ledi ei lähde välkkymään, varmista, että ledi on tökätty sensoriin oikein päin.

6.1.2 KAMERAN STREEMAUS

Kiinnitä kamera leveällä kaapelilla raspberryn kameran paikkaan.

1. Valitse projekti

```
cd Desktop/GoPiGo3/Projects/RemoteCameraRobot
```

2. Käännä remote_robot-tiedosto

```
python3 remote_robot.py
```

3. Avaa selaimella dex.local:5000

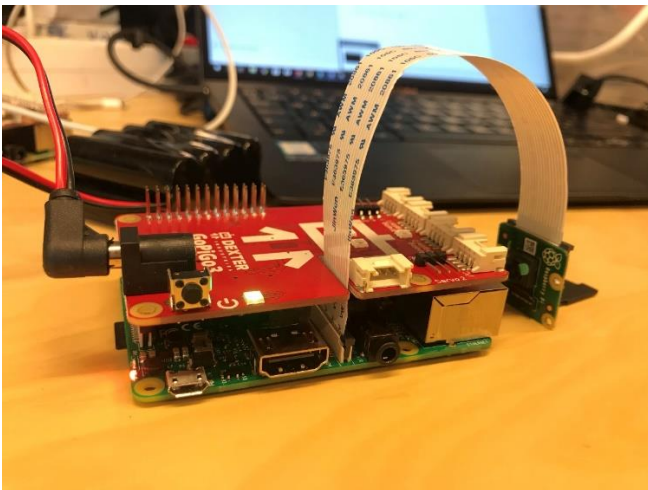
Selaimella: <http://dex.local:5000/>

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

Voit avata osoitteen tabletilla, pc:llä tai vaikkapa puhelimellasi.

4. Voit pysäyttää käännöksen komentoriville näppäimillä CTRL+C



Kuvassa kamera yksinkertaisuudessaan kiinnitettyä Raspberryyn ja nuokkuu kaapelinsa varassa kuvaamassa robottia.

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

6.2 TÖYPÖYTÄ VNC


Voit ajaa ohjelmia tai kirjoitella omaa Python-koodia selaimessa työpöytä-näkymässä. Voit kokeilla käyttää myös muita kieliä ja esimerkiksi palikkakoodia Scratch for Robots. Tutustu Pythonkoodiin esimerkiksi seuraavanlaisesti.

6.2.1 LED ”GoPiGo3 Eyes”

1. Avaa työpöydältä GoPiGo3 -kansio
2. Valitse Software > Python > Examples
3. Valitse jokin harjoitus-tiedosto joko tuplaklikkaamalla tai hiiren oikealla.
 - a. Jotkin tiedostot vaikuttavat olevan suoraan suoritettavia, joten tuplaklikkauksesta ehdotetaan tiedosto suoritettavaksi suoraan terminaalissa
 - b. Jotkin, kuten em. tiedostot on mukava avata Thonny IDE:ssä suoritettavaksi tai muokattavaksi, voi tiedoston avata hiiren oikealla ja valita avaavasi tiedosto Thonnyssä.
4. Thonnyssä voit kääntää Play-näppäimellä tai keskeyttää Stop-näppäimellä. Shelliin tulostuu ohjelmassa suoritettavat tulostukset, mikäli niitä on.
5. Omia muokkauksia tiedostoihin joutunee tallentamaan esimerkiksi Desktop-kansioon, koska olemassa olevia esimerkkikoodeja ei voi ylikirjoittaa.

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1



The screenshot shows the Thonny Python IDE interface. The title bar indicates the file path: `/home/pi/Desktop/GoPiGo3.re/Python/Examples/LED.py` at line 44:1. The menu bar includes File, Edit, View, Run, Tools, and Help. Below the menu is a toolbar with icons for opening files, saving, running, and other functions. The main editor window displays the `LED.py` script. The script includes a shebang line, comments about the Dexter Industries GoPiGo3 project, and Python code to control the LED. The bottom panel shows a shell window with the Python 3.5.3 prompt.

```
#!/usr/bin/env python
#
# https://www.dexterindustries.com/GoPiGo/
# https://github.com/DexterInd/GoPiGo3
#
# Copyright (c) 2017 Dexter Industries
# Released under the MIT license (http://choosealicense.com/licenses/mit)
# For more information see https://github.com/DexterInd/GoPiGo3/blob/master
#
# This code is an example for controlling the GoPiGo3 LED.
#
# Results: When you run this program, the GoPiGo3 LEDs will fade up and

from __future__ import print_function # use python 3 syntax but make it
from __future__ import division      #

import time # import the time library for the sleep function
import gopigo3 # import the GoPiGo3 drivers
```

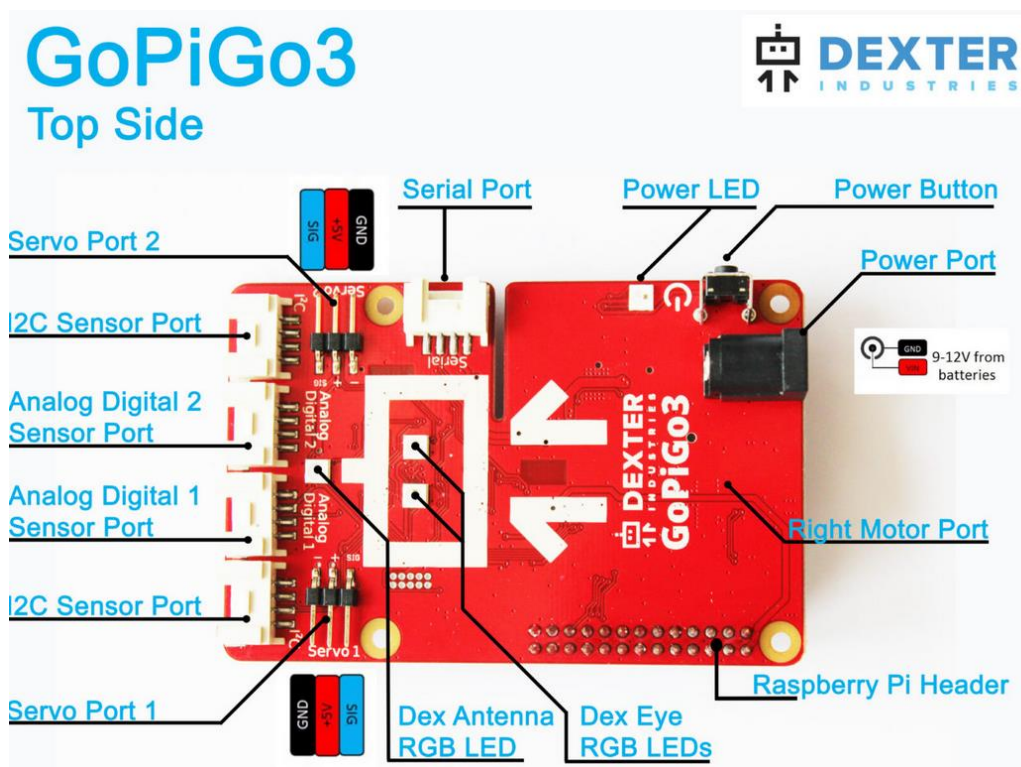
Shell

```
Python 3.5.3 (/usr/bin/python3)
>>>
```

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7. Sensorit



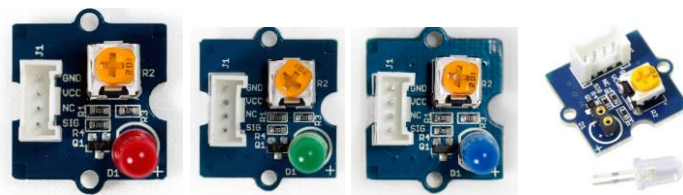
AnalogDigital 1 ja 2 eli AD1 ja AD2 ovat yleisportit syötöille ja tuloille. SERVO 1 ja SERVO 2 ovat servon ohjaamisen portit (nämä ovat aika herkat särkymään). I2C portteihin voi liittää I2C yhteensopivia laitteita ja SERIAL porttiin UART-yhteensopivan laitteen.

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.1 Analogiset

7.1.1 Grove LED Red, LED Green, LED Blue, LED White



<https://www.dexterindustries.com/shop/grove-red-led/> <https://www.dexterindustries.com/shop/grove-green-led/>

<https://www.dexterindustries.com/shop/grove-blue-led/> <https://www.dexterindustries.com/shop/grove-white-led/>

Kiinnitä LED Sensor AD1-porttiin. Jos ei toimi, tarkista, että täppäsin ledin oikein päin sensoriin!

Esimerkki: CMD: cd Desktop/GoPiGo3/Software/Python/Examples

python 3 easy_LED.py

```
my_easy_led.py *%  
#!/usr/bin/env python  
# import the EasyGoPiGo3 drivers  
import time  
import easygopigo3 as easy  
# This example will turn a Grove LED on the GoPiGo3 AD1 port on and off.  
# Create an instance of the GoPiGo3 class.  
# GPG will be the GoPiGo3 object.  
gpg = easy.EasyGoPiGo3()  
# create the LED instance, passing the port and GPG  
my_led = gpg.init_led("AD1")  
# or  
# my_LED = easy.Led("AD1", GPG)  
# loop 100 times  
for i in range(100):  
    my_led.light_max() # turn LED at max power  
    time.sleep(0.5)  
  
    my_led.light_on(30) # 30% power  
    time.sleep(0.5)  
  
    my_led.light_off() # turn LED off  
    time.sleep(0.5)
```

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.1.2 Grove Button



<https://www.dexterindustries.com/shop/grove-button/>

Esimerkki: Kiinnitä Grove Button AD1-porttiin

CMD: cd Desktop/GoPiGo3/Software/Python/Examples

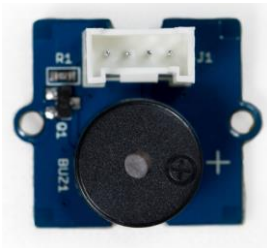
python3 easy_Button.py

```
easy_Button.py *%  
  
import time  
import easygopigo3 as easy  
gpg = easy.EasyGoPiGo3()  
my_button = gpg.init_button_sensor("AD1")  
print("Ensure there's a button in port AD1")  
print("Press and release the button as often as you want")  
print("the program will run for 2 minutes or")  
print("Ctrl-C to interrupt it")  
start = time.time()  
RELEASED = 0  
PRESSED = 1  
state = RELEASED  
while time.time() - start < 120:  
  
    if state == RELEASED and my_button.read() == 1:  
        print("PRESSED")  
        gpg.open_eyes()  
        state = PRESSED  
    if state == PRESSED and my_button.read() == 0:  
        print("RELEASED")  
        gpg.close_eyes()  
        state = RELEASED  
    time.sleep(0.05)  
print("All done!")
```


Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.1.3 Grove Buzzer



<https://www.dexterindustries.com/shop/grove-buzzer/>

Kamalaääninen sensori tuottaa merkkiäänin esimerkiksi itse tekemäsi sävelmän.

Esimerkki: Kiinnitä Buzzer AD2-porttiin

CMD: cd Desktop/GoPiGo3/Software/Python/Examples

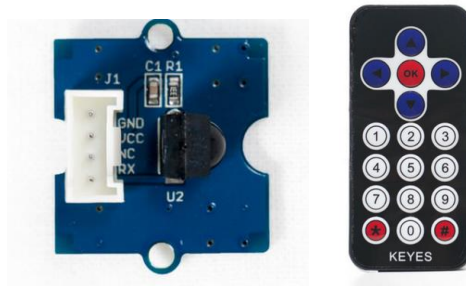
python3 easy_Buzzer.py

```
easy_Buzzer.py *  
  
import time  
import easygopigo3 as easy  
gpg = easy.EasyGoPiGo3()  
my_buzzer = gpg.init_buzzer("AD2")  
twinkle = ["C4", "C4", "G4", "G4", "A4", "A4", "G4"]  
print("Expecting a buzzer on Port AD2")  
print("A4")  
my_buzzer.sound(440)  
time.sleep(1)  
print("A5")  
my_buzzer.sound(880)  
time.sleep(1)  
print("A3")  
my_buzzer.sound(220)  
time.sleep(1)  
  
for note in twinkle:  
    print(note)  
    my_buzzer.sound(my_buzzer.scale[note])  
    time.sleep(0.5)  
    my_buzzer.sound_off()  
    time.sleep(0.25)  
  
my_buzzer.sound_off()
```

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.1.4 Grove Infrared Receiver & Remote Control



<https://www.dexterindustries.com/shop/grove-infrared-sensor/>

<https://www.dexterindustries.com/shop/infrared-remote/>

Kaukosäädin toimii hyvin aina 10 metriin saakka. Tarkista, että paristo on varmasti oikein päin.

Esimerkki Liitä Infrared Receiver AD1-porttiin. Esimerkkikoodia ohjallaan nuolinäppäimillä. Jokainen näppäin saa arvon: 0, 1, 2, 3,

CMD: `cd Desktop/GoPiGo3/Software/Python/Examples`

`python3 Remote_Control.py`

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.1.5 Grove Ultra Sonic



Esimerkki: Liitä Ultra Sonic AD1-porttiin.

CMD: cd Desktop/GoPiGo3/Software/Python/Examples python3 Grove_US.py

```
Grove_US.py *  
from __future__ import print_function # use python 3 syntax but make it compatible with p  
from __future__ import division #  
import time # import the time library for the sleep function  
import gopigo3 # import the GoPiGo3 drivers  
GPG = gopigo3.GoPiGo3() # Create an instance of the GoPiGo3 class. GPG will be the GoPiGo  
  
try:  
    GPG.set_grove_type(GPG.GROVE_1, GPG.GROVE_TYPE.US)  
  
    while(True):  
        try:  
            print("%4dmm" % GPG.get_grove_value(GPG.GROVE_1))  
        except gopigo3.SensorError as error:  
            print(error)  
        except gopigo3.ValueError as error:  
            print(error)  
        time.sleep(0.05)  
  
except KeyboardInterrupt: # except the program gets interrupted by Ctrl+C on the keyboard  
    GPG.reset_all() # Unconfigure the sensors, disable the motors, and restore the
```

```
Shell  
100mm  
97mm  
111mm  
99mm
```

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.1.6 Light Sensor



Light Sensor havaitsee valon.

Esimerkki: CMD: cd Desktop/GoPiGo3/Software/Python/Examples

python3 easy_Light_Sensor.py

Tässä esimerkissä on kiinnitetty AD2:seen ledi merkkivaloksi ja AD1:seen Light Sensor

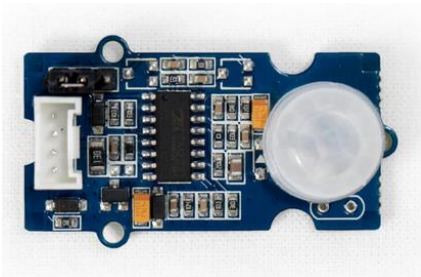
```
import time
import easygopigo3 as easy
gpg = easy.EasyGoPiGo3()
my_light_sensor = gpg.init_light_sensor("AD1")
my_led = gpg.init_led("AD2")

while(True):
    reading = my_light_sensor.read()
    percent_reading = my_light_sensor.percent_read()
    if percent_reading >= 50:
        my_led.light_off()
    else:
        my_led.light_max()
    print("{}, {:.1f}%".format(reading, percent_reading))
    time.sleep(0.05)
```

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.1.7 Grove PIR Motion Sensor



<https://www.dexterindustries.com/shop/grove-pir-motion-sensor/>

Motion Sensor havaitsee liikettä.

Esimerkki: Kiinnitä Motion Sensor AD1-porttiin.

```
import time
import easygopigo3 as easy

gpg3_obj = easy.EasyGoPiGo3()

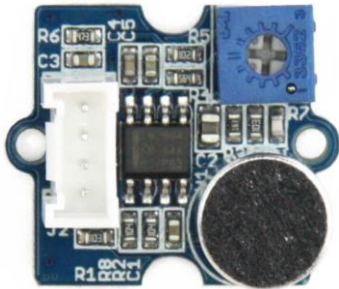
motion_sensor = gpg3_obj.init_motion_sensor("AD1")

while True:
    if motion_sensor.motion_detected():
        print("motion detected")
    else:
        print("no motion")
```

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.1.8 Loudness Sensor



<https://www.dexterindustries.com/shop/loudness-sensor/>

Loudness Sensor havaitsee melua ympäristöstä.

Esimerkki: Kiinnitä Loudness Sensor AD1-porttiin.

```
import time
import easygopigo3 as easy

gpg3_obj = easy.EasyGoPiGo3()

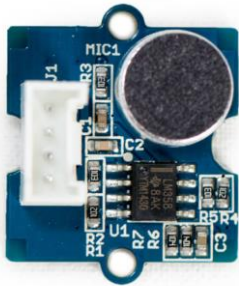
loudness_sensor = gpg3_obj.init_loudness_sensor("AD1")

while True:
    try:
        value = loudness_sensor.read()
        print(value)
        time.sleep(.5)
    except IOError:
        print ("Error")
```

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.1.9 Sound Sensor



Sound Sensor mittaa äänen määrän ympäristöstä.

Esimerkki: Kiinnitä Sound Sensor AD1-porttiin.

```
import time
import easygopigo3 as easy

gpg3_obj = easy.EasyGoPiGo3()

sound_sensor = gpg3_obj.init_sound_sensor("AD1")

while True:
    try:
        value = sound_sensor.read()
        print(value)
        time.sleep(.5)

    except IOError:
        print ("Error")

#value_percentage = sound_sensor.percent_read()
```

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.2 Digitaaliset

7.2.1 Distance Sensor



<https://www.dexterindustries.com/shop/distance-sensor/>

Etäisyysanturin voi ohjelmoida esimerkiksi projektissa, jossa halutaan vältellä objekteja. Etäisyysanturi käyttää pientä laseria etäisyyden määrittämiseen kohteesta. Anturi käyttää Flight Time -menetelmää nopean ja tarkan etäisyyden lukemiseen.

Esimerkki: Kiinnitä Distance Sensor I2C-porttiin

CMD: cd Desktop/GoPiGo3/Software/Python/Examples

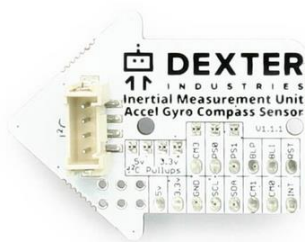
python3 easy_Distance_Sensor.py

```
easy_Distance_Sensor.py *%  
  
import time  
import easygopigo3 as easy  
gpg = easy.EasyGoPiGo3()  
  
my_distance_sensor = gpg.init_distance_sensor()  
  
while True:  
    # Directly print the values of the sensor.  
    print("Distance Sensor Reading: {} mm ".format(my_distance_sensor.read_mm()))  
  
Distance Sensor Reading: 129 mm  
Distance Sensor Reading: 128 mm  
Distance Sensor Reading: 126 mm  
Distance Sensor Reading: 124 mm  
Distance Sensor Reading: 123 mm  
Distance Sensor Reading: 120 mm
```


Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.2.2 IMU Sensor(Inertial Measurement Unit Accel Gyro Compass Sensor)



<https://www.dexterindustries.com/shop/imu-sensor/>

IMU-anturissa on sisäänrakennettu kompassi, kiihtyvyysanturi sekä gyroskooppi.

Esimerkki: Esimerkkikoodissa AD1-porttiin liitettyä anturi antaa arvot: magnetometri, gyro, kiihtyvyys, eulerin kulmat ja lämpötilan.

CMD: pi@dex:~ \$ cd Dexter/DI_Sensors/Python/Examples

pi@dex:~/Dexter/DI_Sensors/Python/Examples \$ python3 IMUSensor.py

```
string_to_print = "Magnetometer X: {:.1f} Y: {:.1f} Z: {:.1f} " \
                  "Gyroscope X: {:.1f} Y: {:.1f} Z: {:.1f} " \
                  "Accelerometer X: {:.1f} Y: {:.1f} Z: {:.1f} " \
                  "Euler Heading: {:.1f} Roll: {:.1f} Pitch: {:.1f} " \
                  "Temperature: {:.1f}C".format(mag[0], mag[1], mag[2],
                                                gyro[0], gyro[1], gyro[2],
                                                accel[0], accel[1], accel[2],
                                                euler[0], euler[1], euler[2],
                                                temp)
```

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.2.3 Light and Color Sensor



<https://www.dexterindustries.com/shop/light-color-sensor/>

Tällä RGB-väri- ja valosensorilla pystytään tunnistamaan näkyvät värit ja valon voimakkuuden.

Esimerkki: Kytke Light and Color Sensor I2C-porttiin

CMD: cd Dexter/DI_Sensors/Python/Examples

sudo python EasyLightColorSensor.py

```
EasyLightColorSensor.py *  
  
from __future__ import print_function  
from __future__ import division  
from time import sleep  
from di_sensors.easy_light_color_sensor import EasyLightColorSensor  
print("Example program for reading a Dexter Industries Light Color Sensor on an I2C port.")  
my_lcs = EasyLightColorSensor(led_state = True)  
while True:  
    # Read the R, G, B, C color values  
    red, green, blue, clear = my_lcs.safe_raw_colors()  
    # Print the values  
    print("Red: {:.3f} Green: {:.3f} Blue: {:.3f} Clear: {:.3f}".format(red, green, blue, clear))  
    sleep(0.02)  
  
Shell  
Red: 0.023 Green: 0.017 Blue: 0.012 Clear: 0.050  
Red: 0.023 Green: 0.017 Blue: 0.012 Clear: 0.050  
Red: 0.023 Green: 0.017 Blue: 0.012 Clear: 0.051  
Red: 0.023 Green: 0.017 Blue: 0.012 Clear: 0.050
```

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.2.4 Temperature, Humidity & Pressure Sensor



<https://www.dexterindustries.com/shop/temperature-humidity-pressure-sensor/>

Lämpötilan, ilman kosteuden ja ilmanpaineen anturi mittaa ilmanpainetta 30 kPa-110 kPa:n välillä sekä suhteellista kosteutta ja lämpötilaa.

Esimerkki:

CMD: `cd Dexter/DI_Sensors/Python/Examples`

`python3 EasyTempHumPress.py`

```
# Read the temperature
temp = my_thp.safe_celsius()

# Read the relative humidity
hum = my_thp.safe_humidity()

# Read the pressure
press = my_thp.safe_pressure()

# Print the values
print("Temperature: {:.3f} Humidity: {:.3f} Pressure: {:.3f}".format(temp, hum, press))
```

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.2.5 Line Follower

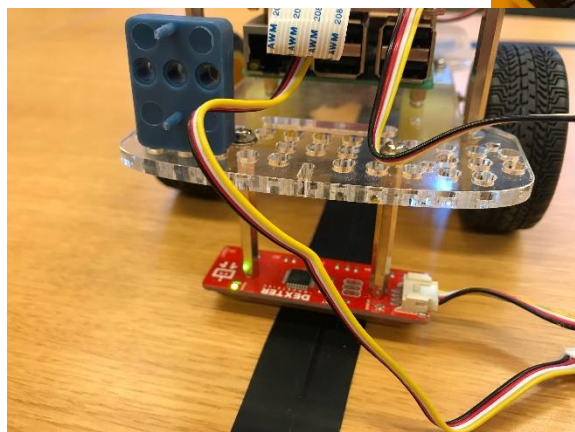
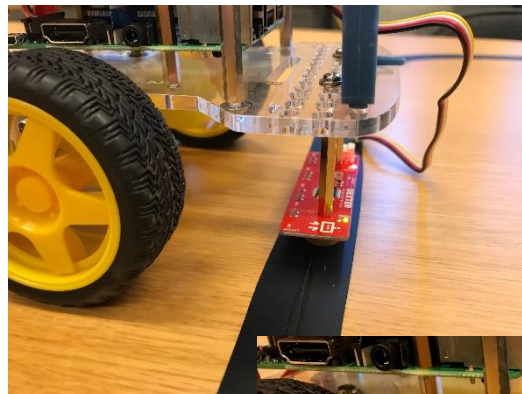
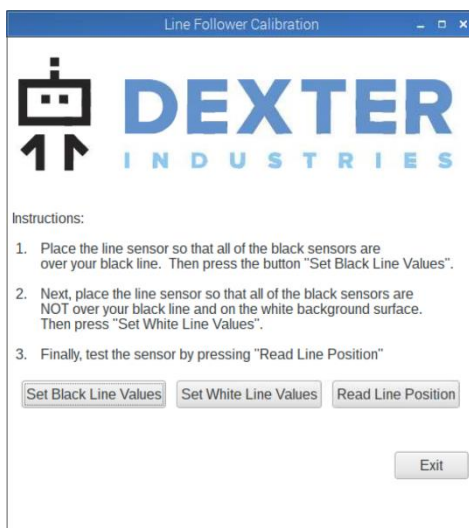


<https://www.dexterindustries.com/shop/line-follower-for-gopigo/>

Kiinnitä Line Follower I2C-porttiin.

LineFollowerilla voit määrittää robottisi seuraamaan mustaa viivaa. Teippaa vaikkapa mustalla teipillä rata lattialle. Line Followerin voi kalibroida vaikkapa komentorivin kautta tai työpöydältä löytyvän ohjatun käyttöliittymän kautta.

Kalibrointi työkalun avulla:



Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

Esimerkki:

```
myfollow.py x
import easygopigo3 as easy
import time
sensor_readings = None
gpg = easy.EasyGoPiGo3()
try:
    try:
        my_linefollower = gpg.init_line_follower()
        time.sleep(0.1)
    except:
        print('Line Follower not responding')
        time.sleep(0.2)
        exit()
    my_linefollower.read_position()
    my_linefollower.read_position()

    gpg.forward()
    while not False:
        if my_linefollower.read_position() == 'center':
            gpg.forward()
        if my_linefollower.read_position() == 'left':
            gpg.right()
        if my_linefollower.read_position() == 'right':
            gpg.left()

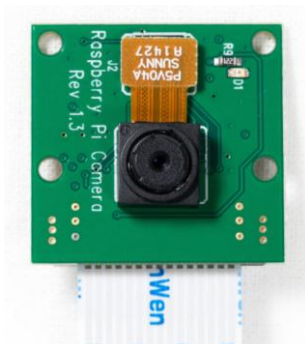
    gpg.stop()
except KeyboardInterrupt: # except the program gets interrupted by Ctrl+C on the k
    gpg.reset_all()        # Unconfigure the sensors, disable the motors, and rest
```

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.3 Muut

7.3.1 Raspberry Pi Camera



<https://www.dexterindustries.com/shop/raspberry-pi-camera/>

Esimerkki: Kiinnitä kamera leveällä kaapelilla raspberryn kameran paikkaan.

CMD: `cd Desktop/GoPiGo3/Projects/RemoteCameraRobot`

`python3 remote_robot.py`

1. Avaa selaimella: <http://dex.local:5000/>

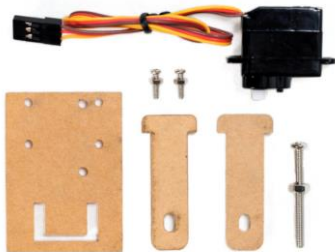
Voit avata osoitteen tabletilla, pc:llä tai vaikkapa puhelimellasi.

2. Voit pysäyttää käännöksen komentoriville näppäimillä CTRL+C

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.3.2 Servo



<https://www.dexterindustries.com/shop/servo-package/>

Esimerkki: CMD': cd Dexter/GoPiGo/Software/Python/Examples/Basic_Servo

sudo python basic_servo.py

```
basic_servo.py *%  
from gopigo import *  
servo_pos=90  
print "CONTROLS"  
print "a: move servo left"  
print "d: move servo right"  
print "s: move servo home"  
print "Press ENTER to send the commands"  
while True:  
    #Get the input from the user and change the servo angles  
    inp=raw_input()          # Get keyboard input.  
    # Now decide what to do with that keyboard input.  
    if inp=='a':  
        servo_pos=servo_pos+10 # If input is 'a' move the servo f  
    elif inp=='d':  
        servo_pos=servo_pos-10 # If the input is 'd' move the ser  
    elif inp=='s':  
        servo_pos=90  
    #Get the servo angles back to the normal 0 to 180 degree range  
    if servo_pos>180:  
        servo_pos=180  
    if servo_pos<0:  
        servo_pos=0  
  
    servo(servo_pos) # This function updates the servo with the late  
    time.sleep(.1)   # Take a break in between operations.
```

```
pi@dex:~/Dexter/GoPiGo/Software/Python/Examples/Basic_Servo $ sudo python basic_servo.py  
CONTROLS  
a: move servo left  
d: move servo right  
s: move servo home  
Press ENTER to send the commands
```


Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

7.3.3 Hiiri

Tässä ihan perus esimerkki siitä, että Raspbian for Robotsia voi ohjata hiirellä. Oheissa sanotaan, että voi käyttää langatontakin hiirtä.

<https://www.dexterindustries.com/GoPiGo/projects/python-examples-for-the-raspberry-pi/mouse-controlled-robot-with-the-raspberry-pi-gopigo/>

CMD: cd Dexter/GoPiGo/Software/Python/Examples/Mouse_Control

sudo python mouse_control_movement.py

```
Press Enter to start
```

```
1      0
3      0
-6     4
-8     8
-11    11
-16    11
-21    12
-32    14
```

Ohjelma tulostaa hiiren x- ja y-akselin arvot, joita voisi hyödyntää jossain projektissa.

Pipsa Korkiakoski

Opiskelija, 2. vuosi, Oulun ammattikorkeakoulu
Kotkantie 1

8. Hyödylliset linkit (ja lähteet)

Dexter Industries GoPiGo3 Documentations

<https://gopigo3.readthedocs.io/en/master/index.html>

GoPiGo3Documentation

<https://media.readthedocs.org/pdf/gopigo3/latest/gopigo3.pdf>

GoPiGo GitHub

<https://github.com/DexterInd/GoPiGo>

GoPiGo3 GitHub

<https://github.com/DexterInd/GoPiGo3>

DI-Sensors Dokumentation

<https://di-sensors.readthedocs.io/en/master/>