

## Utvecklingsmiljö och mjukvara

Operativsystemet Linux har använts för hela utvecklingen. På min laptop har jag kört Linux-distributionen Ubuntu. På Odroid XU4 körs en lättare variant av Ubuntu som heter Mate. Terminalen öppnas genom start-menyn. Eller så kan man trycka på MOD (windows-knappen på tangentbordet) och sen skriva in namnet på det program man vill starta.

Det viktigaste som behövs installeras i en ny utvecklingsmiljö är följande

- GNU Radio: <http://gqrx.dk/download/install-ubuntu>
- libairspyhf: <https://github.com/airspy/airspyhf>
- AirSpy HF+ support i GNU Radio: <https://github.com/rascustoms/gr-osmosdr>
- pymavlink: <https://mavlink.io/en>, där finns all information om hur det installeras och alla dependencies etc.

Länkarna ovan har instruktioner om hur man installerar.

### Generella kommandon och info:

Root-lösenordet på Odroid är:

```
odroid
```

GNU Radios grafiska gränssnitt Gnu Radio Companion (GRC) har använts för signalbehandlingen. GRC startas genom att använda start-menyn eller genom terminalen och kommandot:

```
gnuradio-companion
```

För att avsluta körande processer i Linux, exempelvis de två körande programmen (DSP och detektion) kan göras enligt följande:

```
killall -9 python2 dsp.py  
killall -9 python2 detection.py
```

Eller helt enkelt:

```
killall python2
```

För att kunna göra ett Python-script exekverbart behövs följande skrivas in i början av scriptet:

```
#!/usr/bin/env python
```

Gör en .py fil är exekverbar med kommandot:

```
sudo chmod +x filnamn.py
```

Kör i gång programmen för detektion och signalbehandlingen.

```
./detection.py  
./dsp.py
```

Dessa program ligger i /DSP\_final på Odroiden och körs automatiskt i gång när operativsystemet har bootat. Vill man göra tester eller modifikationer måste dessa program avslutas enligt instruktionerna ovan, för att sedan köras i gång efter test eller modifikation.

- lista upp saker att göra
- länk till github

### **Koppla upp systemet**

1. Odroiden bootar så fort den får ström.
2. 2x AirSpy HF+ kopplas till USB 3.0 portarna (blåa).
3. 2x Koaxialkabel med SMA kontakter kopplas mellan 2x AirSpyHF+ och antennkretsen.
4. Antennkretsen kopplas i labbmiljö till +12 V DC med ett spänningsaggregat.

### Test av radiomottagaren:

1. Starta Odroid.
2. Döda de två Python-scripten `DSP_matched.py` och `detection_matched.py` enligt instruktion ovan.
3. I terminalen: **cd DSP\_final** (som är mappen där de två python-scripten ligger)
4. Editera i `detection_matched.py` och ändra **power\_threshold\_dbm** till något lågt, exempelvis -135. Att editera en fil från terminalen kan göras med **nano**, exempelvis: **nano detection\_matched.py**
5. Se till att 2x AirSpy HF+ är inkopplad i Odroid.
6. I terminalen: **./detection\_matched.py** (startar detektions-scriptet) i ett eget terminalfönster.
7. I terminalen: **./DSP\_matched.py** (startar GNU Radios signalbehandling) i ett eget terminalfönster.
8. Nu körs signalbehandling och detektering i varsit terminalfönster, kolla vilka värden i dBm som printas ut i terminalen som kör **detection\_matched.py** för att få en uppfattning om var brusgolvet befinner sig.
9. Döda båda scripten igen genom **CTRL+C** i respektive terminalfönster.
10. Editera i `detection_matched.py` och ändra **power\_threshold\_dbm** till ett värde som ligger 5 till 10 dBm över brusgolvet som mättes upp i föregående punkt. Exempelvis ändrade jag på Uppsalakontoret värdet till  $-135 + 45 = -95$ .
11. Starta båda scripten igen enligt samma procedur som ovan.
12. Nu kan en lavinsändare aktiveras för att detekteras. De detekterade signalstyrkorna printas som tidigare i terminalfönstret där **detection\_matched.py** körs.

Mavlink test:

- I mappen DSP\_final ligger Python-scriptet **mavlink\_test.py**.
- För att testa Mavlink-kommunikationen starta scriptet genom att köra följande kommando i terminalen: **./mavlink\_test.py**.
- Nu skickas ett dummy-meddelande"varje sekund över UART. GPIO pin #172 (röd sladd). Detta testades med en lokiganalysator och där kunde meddelandena visas. För mer information se mavlinks dokumentation vars länk finns i början av detta dokument.

## Depends för gnuradio:

```
gnuradio
  Depends: libvolk1-bin
  Depends: python-cheetah
  Depends: python-gtk2
  Depends: python-lxml
  Depends: python-numpy
  Depends: python-opengl
  Depends: python-pyqt5
  Depends: python-sip
  Depends: python-wxgtk3.0
  Depends: python-zmq
  Depends: python
  Depends: python
  Depends: <python:any>
    python:i386
    python
  Depends: <python:any>
    python:i386
    python
  Depends: libboost-program-options1.65.1
  Depends: libboost-system1.65.1
  Depends: libboost-thread1.65.1
  Depends: libc6
  Depends: libcodec2-0.7
  Depends: libgcc1
  Depends: libgnuradio-analog3.7.11
  Depends: libgnuradio-atsc3.7.11
  Depends: libgnuradio-audio3.7.11
  Depends: libgnuradio-blocks3.7.11
  Depends: libgnuradio-channels3.7.11
  Depends: libgnuradio-comedi3.7.11
  Depends: libgnuradio-digital3.7.11
  Depends: libgnuradio-dtv3.7.11
  Depends: libgnuradio-fcd3.7.11
  Depends: libgnuradio-fec3.7.11
  Depends: libgnuradio-fft3.7.11
  Depends: libgnuradio-filter3.7.11
  Depends: libgnuradio-noaa3.7.11
  Depends: libgnuradio-pager3.7.11
  Depends: libgnuradio-pmt3.7.11
  Depends: libgnuradio-qtdgui3.7.11
  Depends: libgnuradio-runtime3.7.11
  Depends: libgnuradio-trellis3.7.11
  Depends: libgnuradio-uhd3.7.11
  Depends: libgnuradio-video-sdl3.7.11
  Depends: libgnuradio-vocoder3.7.11
  Depends: libgnuradio-wavelet3.7.11
```

Depends: libgnuradio-wxgui3.7.11  
Depends: libgnuradio-zeromq3.7.11  
Depends: liblog4cpp5v5  
Depends: libpython2.7  
Depends: libqt5core5a  
Depends: libqt5widgets5  
Depends: libstdc++6  
Depends: libuhd003.010.003  
Recommends: gnuradio-dev  
Recommends: python-matplotlib  
Recommends: python-networkx  
Recommends: <python-qwt-qt5>  
Recommends: python-scipy  
Recommends: python-tk  
Recommends: rtl-sdr  
Recommends: uhd-host  
Suggests: gr-fosphor  
Suggests: gr-osmosdr

## Depends för gr-osmosdr:

```
gr-osmosdr
Depends: python
Depends: python
Depends: <python:any>
        python:i386
        python
Depends: <python:any>
        python:i386
        python
Depends: libboost-system1.65.1
Depends: libc6
Depends: libgcc1
Depends: libgnuradio-osmosdr0.1.4
Depends: libgnuradio-pmt3.7.11
Depends: libgnuradio-runtime3.7.11
Depends: libpython2.7
Depends: libstdc++6
Recommends: gnuradio
            gnuradio:i386
Recommends: gr-fosphor
```

Odroid wiki docs: [https://wiki.odroid.com/odroid-xu4/application\\_note/gpio/uart](https://wiki.odroid.com/odroid-xu4/application_note/gpio/uart)