Máy thu HF GUI

# Mô tả tổng quan máy thu HF

## Mô tả tổng quan máy thu HF

*Sơ đồ khối máy thu HF được mô tả trong hình 1 dưới đây:*



Hình 1: Sơ đồ khối tổng quan máy thu HF

Máy thu HF là thu tín hiệu radio trong dải tần từ 1MHz đến tối đa 6GHz. Có thể thu tín hiệu với các kiểu điều chế tương tự của AM, FM. Để sử dụng cho mục đích thu tín hiệu AM, dải tần chính sẽ hoạt động là từ 3MHz tới 30MHz, thu ở chế độ AM.

*Mô tả tổng quan từng khối :*

### Khối Antenna

Đây là khối đầu tiên nhận tín hiệu từ không gian, đóng vai trò là một chiếc cảm biến tín hiệu. Là một anten có dải tần hoạt động đáp ứng yêu cầu cho mục đích thu.

Tại đầu thu anten, khi kết nối anten với thiết bị thu. Anten sẽ luôn gửi tín hiệu điện từ trong dải tần hoạt động của mình, và gửi tới máy thu thông qua cable. Tín hiệu lúc này sẽ là tín hiệu của toàn dải hoạt động của anten, bao gồm cả nhiễu tín hiệu.

Khối anten có 2 chức năng : đó là thu tín hiệu và hạn chế giải tần của tín hiệu

Các thông số của của khối:

* Công suất thu
* Độ nhạy thu
* Dải tần thu
* Tín hiệu cao tần đầu vào và đâu ra

Đầu vào và đầu ra tín hiệu của khối anten:



Hình 2: Tín hiệu vào ra trong khối

Như sơ đồ trên sẽ thấy, tín hiệu đầu vào của anten sẽ là tín hiệu điện từ trong không gian, có dải tần không giới hạn. và công suất không xác định. Anten thu tín hiệu, với 1 thông số Gain xác định, sẽ chỉ cho phép tín hiệu có dải tần nằm trong dải hoạt động và có công suất lớn hơn độ nhạy của anten đi qua.

Ở đây, anten sử dụng là tương tự lại ANT500 có dải tần hoạt động ổn định từ 10MHz tới 1GHz. Vì vậy sau anten, dải tin hiệu ở đầu vào của khối tiếp theo sẽ từ 10MHz tới 1GHz.

### Khối HackRF One

Khối này là một Board mạch HackRf One, là một board SDR cho phép có thể điều khiển thu tín hiệu Radio từ không gian, chuyển đổi tín hiệu về dạng data digital và trả về cho thiết bị kết nối với nó. Hackrf one là open Board nhưng hiện giờ chưa tìm hiểu được cách can thiệt vào nó, mà chỉ đang sử dụng nó với mục đích thiết kế đã được cung cấp.

HackRF hoạt động và liên kết với thư viện của GnuRadio. Vì vậy để sử dụng được nó, trên thiết bị giao tiếp cần được cài đặt thư viện GnuRadio.

Chức năng của khối:Là nơi xử lý tín hiệu điện từ được tới đầu vào, giải điều chế và tách tín hiệu điện từ thành tín hiệu âm tần mang thông tin ở dạng tương tự, sau đó sẽ biến đổi tín hiệu đó thành dạng tín hiệu dạng digital ở đầu ra. Thiết bị giao tiếp ở đầu ra sẽ nhận tín hiệu digital này để xử lý tiếp.

Với mục đích sử dụng hiện tại,tín hiệu vào ra của khối HackRF sẽ như sau:



Hình 3: Vào ra tín hiệu của khối HackRF one

Các thông số đầu vào:

* Thông số lệnh điều khiển bao gồm : Tần số thu, Độ nhạy thu, Băng thông thu. Chế độ điều chế, Tốc độ lấy mẫu tín hiệu tương tự để chuyển về digital
* Tín hiệu cao tần mang thông tin từ anten

Đầu ra của khối HackRF One: Là thông tin ở dạng đã đươc giải điều chế ở dạng Digital mà các thiết bị như máy tính có thể hiểu được.

Như hình 3 ở trên, tín hiệu đầu vào của khối này chính là tín hiệu đầu ra của khối anten.

Ở đầu vào của HackRF tín hiệu vẫn là tín hiệu điện từ cao tần, chưa được giải điều chế.

Một đầu vào nữa là các lệnh điều khiển gửi từ thiết bị giao tiếp với nó. Các lệnh bao

### Khối Giao diện diều khiên HF GUI

Đây là khối có thể giao tiếp với người dùng. Người dùng sẽ dùng khối này để gửi các lệnh điều khiển tới các khối còn lại.

Chức năng của khối này là kết nối thiết bị, nhận tín điều khiển từ người dùng và phân phối cài đặt các thông số cần thiết tới các khối khác để có thể thu được tín hiệu nhu mong muốn

Hình 4 dưới đây là giao diện chính của khối này:



Hình 4: Giao diện chính của khối HF GUI.

Giao diên chính có thể quy lại thành 4 khối cơ bản như trên hình bao gồm:

* Khối hiển thị tổng quan: Nơi hiển thị các thông số đã cài đặt
* Khối kết nối thiệt bị, và cài đặt audio: hiển thị và kết nối các thiết bị bao gồm Hackrf, audio device, tốc độ lấy mấu đầu vào audio và âm lượng
* Khối cài đặt tần số, chế độ giải điều chế, và độ nhạy: Cho phép thay đổi các thông số như tân số trung tâm, offset, chế độ điều chế, kênh thu và độ nhạy của đầu vào HackRF

Các thông số đầu vào, đầu ra của khối :



Hình 5: Các thông số đầu vào đầu ra của khối HF GUI

Theo hướng mũi tên, các thông số đầu vào bao gồm

* Data Audio: là dữ liệu đầu ra của khối HackRF, là tín hiệu audio thô. Dữ liệu này sẽ được đưa vào sau khi các các cài đặt đã hoàn tất và máy đang ở chế độ thu.
* Các lệnh, thông tin điều khiển từ người dùng: Trước khi may thu chạy, người dùng cần cài đặt các thông số cho máy thu để có thể thu tốt hơn

### Khối Audio, lưu trữ audio

Khối này bao gồm có chức năng phát audio, và lưu trữ radio vào bộ nhớ.

Các thông số vào ra của khối



Hình 6: Các thông số vào ra của khối Audio

## Các khối trên giao diện máy thu HF

Mô tả các khối trên giao diện HF GUI.



Hinh 7: Các khối trên giao diện máy HF

## Sơ đồ khối hoạt động của gio diện HF GUI

Sơ đồ khối máy thu HF sử dụng SDR, thư viện gnuradio, Gr-osmosdr và app HF\_Gui:



Hình 8: Sơ đồ chung nguyên lý hoạt động của giao diện máy HF.

* Khối Gr-osmosdr source: nằm trong thư viện của Gnuradio. Khối này sẽ giao tiếp với HackRF trong việc gửi lệnh tới và nhận dữ liệu từ HackRF về máy tính qua usb.
* Khối Application HF : Khối này làm nhiệm vụ nhận nhập liệu từ người dùng, và gửi lệnh đó tới Khối HackRF thông qua khối Gr-osmosdr source.
* Các khối nhỏ còn lại, là xử lý file và audio.



## Chi tiết các khối của giao diện HF GUI

Các class quan trọng



Class điều khiển độ nhạy máy thu

Class giao diện điều khiển máy thu

Class chứa các thuộc tính thu thu tín hiệu

Class điều khiển máy thu

Các class file thư viện bắt buốc phải có