

TP: GPS et Analyse spectrale

Ce TP se déroule en deux parties:

Dans la première, nous allons simplement mettre en oeuvre un module de positionnement GPS. Pour cela nous observerons d'abord les données recues par le module en utilisant un convertisseur USB série, puis nous allons réaliser un programme sur Arduino recevoir et afficher les données GPS du module.

Dans la deuxième partie, nous allons simplement installer et prendre en main un équipement qui nous permet de visualiser le spectre électromagnétique: un récepteur SDR.

Ce récepteur s'utilise de pair avec un logiciel de traitement de signal (GQRX)

Partie 1: GPS

Question 1:

Quelle est la référence du module GPS ? Téléchargez sa Datasheet.

Quelle est la référence du module convertisseur USB-Série ? Téléchargez sa datasheet.

Question 2:

Le module GPS envoie ses données via le protocole UART (Série). Pour les observer, nous allons brancher notre module à un convertisseur USB-Série.

Réalisez un branchement pour relier le module GPS au convertisseur USB-Série.

Ouvrez maintenant un terminal arduino et observez les trames NMEA qui proviennent du module.

Question 3:

Le GPS envoie ses données dans le format NMEA. Malheureusement ce format n'est pas pratique à lire pour un humain, nous allons donc réaliser un programme qui va décoder les trames et nous afficher les informations du GPS de façon clair.

Réaliser un branchement pour connecter votre module GPS à votre Arduino, puis réalisez un programme qui affiche dans le terminal série la latitude, la longitude et le nombre de satellites en vue.

Partie 2: GQRX

Installation

Installez les outils logiciels GNU Radio et GQRX en utilisant l'installateur Radioconda:

<https://wiki.gnuradio.org/index.php/CondaInstall>

Question 1:

Branchez le dongle RTL SDR à votre ordinateur et démarrez GQRX.

Au démarrage, GQRX vous demande de faire votre configuration, Choisissez simplement le récepteur RTL-SDR dans le choix du device et laissez les autres paramètres par défaut puis appuyer sur OK.

Cliquez sur le bouton de lecture. Le Spectrogramme devrait commencer à s'afficher.

Vous pouvez vous déplacer dans le spectre en cliquant sur le haut ou le bas des chiffres de la fréquence. Le dongle SDR est capable de recevoir toutes les fréquences comprises entre 24Mhz et 1766Mhz.

Est-ce que votre dongle est capable de recevoir du WIFI (802.11) ?

Question 2:

Le logiciel QGRX permet de visualiser le spectre électromagnétique mais il peut également démoduler certains signaux.

Nous allons donc écouter la radio (FM) avec GQRX.

En France, dans quelle bande de fréquence se trouvent les stations de radio ?

Déplacez vous dans cette bande, vous devriez pouvoir visualiser les stations de radio. Placez-vous sur une station (en cliquant dessus) et assurez vous que votre démodulateur est bien actif en WFM. Vous devriez maintenant entendre la radio.

Trouvez les fréquences de 3 stations de votre choix (par exemple; Radio france, Skyrock, ...) et positionnez vous sur ces fréquences pour les écouter.

Question 3:

En aéronautique, les avions utilisent une certaine bande de fréquence pour communiquer entre eux ou bien avec les tours de contrôle.

Avec une recherche sur internet, trouvez la bande de fréquence qu'ils utilisent. Quel modulation utilisent t-ils ?

Essayer d'intercepter un message transmit par un avion. N'oubliez pas de configurer votre démodulateur sur la bande modulation.



