**Práctica radiodifusión analógica**

Objetivo

* Adquirir experiencia en generación y recepción de señales utilizando tecnicas de radios definidas en software.
* Aplicar los conceptos teóricos de FM a la transmisión y recepción de señales reales.
* Desarrollar herramientas que le permitan caracterizar una cadena de transmisión-recepción

Parte 1: Introducción a GNURadio

1. Generador y QTsinks
   1. Conectar un bloque signal source a un time-sink y frequency sink
      1. Utilizar ambos tipos de salida ( float – complejo)

**Tp1a.grc**

* 1. corregir el efecto de la ventana del frequency sink de manera que una amplitud de 1 genere un espectro de amplitud 0dB

**Tp1a1.grc**

* 1. Agregar slider de amplitud y frecuencia

**Tp1b.grc**

* 1. En qué caso el espectro es simétrico y por qué?
  2. El archivo espectro\_2M.dat hay una captura del espectro centrado en 95.1MHz con una frecuencia de muestreo de 2MSps.
     1. Visualice es espectro de la señal capturada.
     2. Cuantas emisoras de radio se observan. Cómo está relacionado el sample rate con el espectro obtenido.

**Tp1d.grc**

Se observan 3 emisoras. El sample rate influye en la calidad del espectro

obtenido, mientras mayor sea el sample rate, mejor será la clidad del espectro.

* 1. utilizando el archivo espectro\_2M.dat, Implemente filtros que permitan seleccionar cada una de las emisoras. Utilice un Frequency Sink con varias entradas para comparar el espectro antes y después del filtro.

Determinar cual es el nivel de potencia recibido de cada una de las estaciones capturadas en espectro\_2M.dat

**Tp1e.grc**

Estación 1 = -27.78dB

Estación 2 = -18.76dB

Estación 3 = -26.47dB

* 1. Conectar un bloque signal source a un file sink.

Escriba un scrip de python que levante el anchivo generado por el file sink y calcule su espectro implementando distintas ventanas, la potencia de la señal.

**Tp1f.grc**

Parte 2: Generación y recepción de AM/DBL

1. Recepción de AM

a. Escriba un scrip de python que genere un archivo de una senoidal de 1kHz modulada en AM al 50% con una frecuencia de portadora de 1MHz.

**AM.py**

b. Implementar un detector de envolvente en GNURadio que recupere el mensaje enviado por un generador de RF externo

**TpAMa.grc**

c. Idem a pero utilizando detector sincrónico

**TpAMb.grc**

d. Implemente en cualquiera de los dos demoduladores un medidor de indice de modulación.

**TpAMa.grc**

3) Transmisión de AM

1. Diseñe un transmisor de AM en GNUradio de índice de modulación variable y utilice TpAMa.grc en otra PC para su verificación además de un analizador de espectros **TpAMc.grc**
2. transmita y reciba audio modulado en am entre 2 placas ettus

**TpAMd.grc**

Como no tengo placas ettus, envío la señal a un file sink y recibo la señal de un file source.

Parte 3: Generacion de FM en GNURadio

Transmisión de FM

* 1. Escriba un scrip de python que permita moduladar una señal “mensaje” en FM y reciba como parametro ademas la desviación máxima de frecuencia y genere una señal de FM en banda base. **FM.py**
  2. Diseñe un modulador de FM en GNURadio. Verifique su espectro con las funciones de bessel y adáptelo para transmisión con Ettus  **Fmtx.grc**
  3. Diseñe un modulador de FM, adaptelo para transmisión con Ettus. **FmstereoTx.grc**

Parte 4: Recepción de FM en GNURadio

Recepción de FM

* 1. Utilizando el archivo espectro\_2M.dat y el bloque **quadrature demod** y obtenga la salida de audio demodulada de cada estación y a través de un selector poder conectar cada señal de audio a la placa de sonido. Solo la señal mono.

**Tp2a.grc**

* 1. Entendiendo la función del bloque **quadrature demod** implemente en GNURadio la medición de desviación de portadora pico y RMS, utilice para este ejercicio la señal generada por FM.py.

**Tp2b.grc**

* 1. Adapte el punto anterior para demodular la señal de un generador de RF.

**TP2bc.grc**

* 1. Utilizando la captura radio.dat, demodule la estación comercial de FM e identifique las señales MONO, PILOTO y ESTEREO.
     1. Impleente los 3 filtros que permitan separar cada una de ellas.

**Tp2c.grc**

* 1. Utilizando la captura radio.dat, demodule una estación comercial de FM e implemente un diagrama que permita separar el canal R y L

**Tp2d.grc**

Generación de FM en GNURadio

1. Generación de FM
   1. Utilizando un bloque cuad mod y QT frequency sink, modular un signal source senoidal de 10kHz con una desviación de 10kHz. Verificar el espectro obtenido con las amplitudes obtenidas aplicando los coeficientes de Besell.

**Tp2a.grc**

* 1. Implemente un codificador estéreo según las recomendaciones de la norma argentina. Debe obtener una señal MPX.

**Tp2d.grc**

* 1. Utilizando el codificador estereo genere un archivo que luego sea decodificado por el **Tp2d.grc** y verifique poder recuperar correctamente L y R
  2. implementar sobre una ettus un transmisor FM estereo comercial y demodular en otra tarjeta ettus recuperando el canal L y R

**TpFMfinal.grc**