

Práctica 1: Introducción a GNURADIO

Andrés Landazábal - 2200540

Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones

Universidad Industrial de Santander

12 de septiembre de 2023

Resumen

La practica consistio en el uso de la herramienta GNURADIO para el analisis de señales, revisando varias de sus funciones y usando teoremas para el analisis de estas.

Palabras clave: Teorema de Nyquist, muestreo, interpolación, diezmado, GNURADIO

1. Introducción

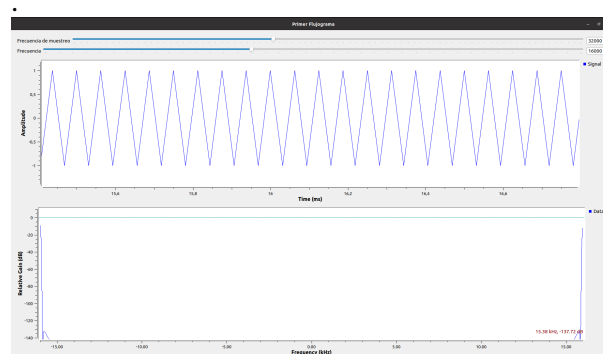
Para el correcto analisis de las señales siempre es importante saber el correcto procesamiento de estas, para ello es crucial el seguir la teoria de muestreo, debido a que cualquier minimo error puede crear un gran cambio en la respuesta y esta ultima podria no tener sentido logico, para esto ultimo se hizo uso del software GNURADIO, esta herramienta nos permite generar diferentes tipos de señales, ademas de mostrarlas graficamente y permitir el analisis haciendo variaciones a tiempo real en valores que afecten a las señales, uno de los grandes usos que tuvimos para la practica fue la visualizacion del limite de Nyquist y como al llegar a este se generara una señal base que no nos permitira completamente identificar la señal muestreada, para esto habiendo diferentes relaciones entre la frecuencia de la señal y la frecuencia de muestreo, siendo una de los mejores casos cuando estas ultimas tienen una relacion mayor a 10, puesto que nos dara una clara idea de la señal que estamos analizando, ademas de todo lo anterior el software tambien nos permite hacer cambios de interpolado y diezmado, el aumento y la disminucion de las muestras de señal respectivamente, esto permitiendonos variar la frecuencia.

2. Procedimiento

La practica se dividio en 6 puntos, 3 de estos fueron para revisar la relaciones entre la frecuencia y la frecuencia de muestreo, 1 para el interpolado y el diezmado y los 2 ultimos para pruebas con audio.

2.1. Primer punto

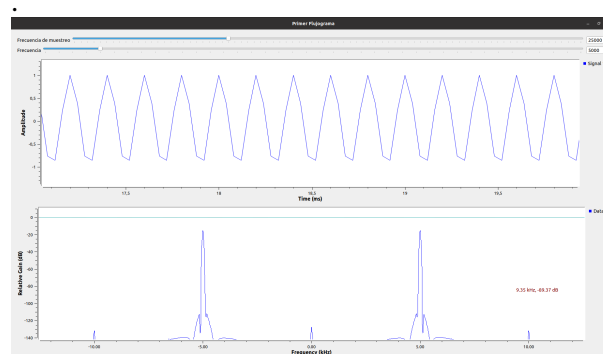
En esta parte estudiamos del limite de nyquist, el cual consistia en que la frecuencia de muestreo fuera igual o mayor al doble de la frecuencia de la señal, esto nos daba la medicion de una señal senoidal usando este limite



Como podemos observar el estar en el limite podemos observar un patron pero no podemos lograr identificar completamente, en este caso de la señal senoidal.

2.2. Segundo punto

Lo que hicimos en esta seccion fue revisar una relacion de 5 entre las frecuencias, usando la misma señal nos dio como resultado

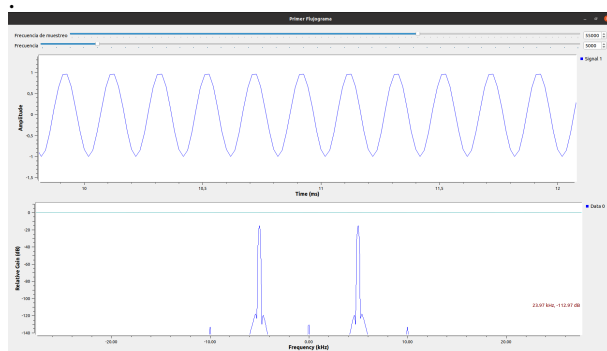




Como podemos observar al usar esta relación podemos tener una visión un poco más detallada de la señal

2.3. Tercer punto

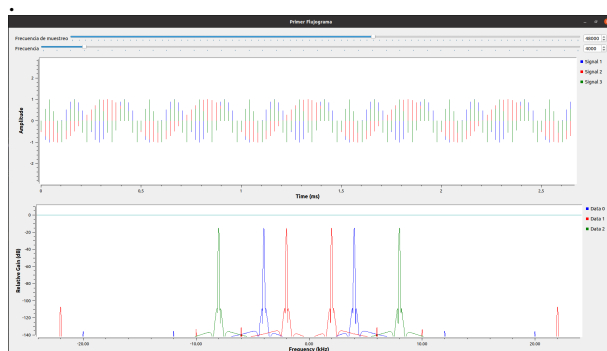
Volviendo a las relaciones, ahora buscamos una que sea mayor a 10, al tener esta última obtenemos la siguiente gráfica



Con esto se concluye que esta relación es la mejor para la identificación de muestras, esto debido a como se tienen las suficientes muestras para tener una imagen clara de la señal a analizar

2.4. Cuarto punto

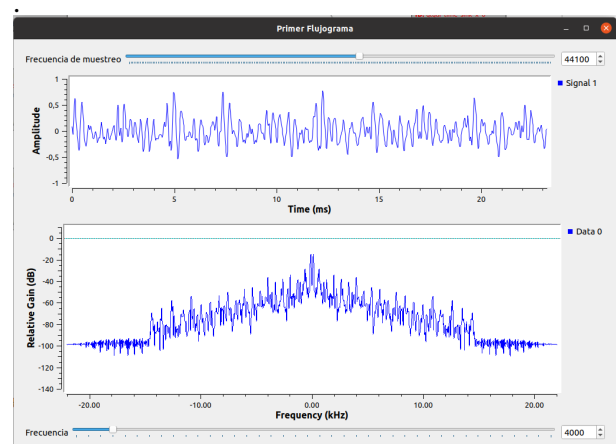
Finalizadas las relaciones se pasó al interpolado y al diezmado, como se mencionó anteriormente el interpolar aumentará el número de muestras creando valores nuevos entre los datos muestreados, disminuyendo así su frecuencia, el diezmado por su parte quitará datos y aumentará la frecuencia, esta fue la gráfica obtenida para la situación



En este caso, la señal original sería la azul, la verde su versión diezmada y la roja sería la interpolada, esto lo sabemos por el aumento y la disminución de las frecuencias, respectivamente, como se observa en los picos presentados abajo

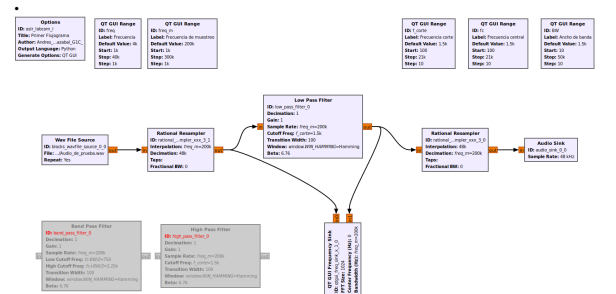
2.5. Quinto punto

Para la quinta parte se agregó un audio de prueba el cual fuimos modificando para ver cómo los diezmados y las interpolaciones lo afectaban, alentamos y aceleramos el audio con un bloque del diagrama y finalmente cambiábamos la frecuencia de muestreo para analizar el cómo afectaba el resultado, el simulador mostraba lo observado a continuación



2.6. Sexto punto

Finalmente para la última parte realizamos filtrados al audio de prueba, para esto se tuvo el siguiente esquema



En este observamos los 3 tipos de filtros, con estos podíamos eliminar partes de la frecuencia para quitar elementos de la salida, para el audio de prueba solo se podía llegar a eliminar la voz de la persona al momento de usar un filtro pasa altas

3. Conclusiones

Como vimos el laboratorio se dividió en tres partes generales, de cada una se obtuvo una conclusión



1. Siempre es bueno buscar conocer la frecuencia de la señal, esto debido a su importancia al momento de relacionarla con aquella de muestreo para generar una imagen clara que nos permita identificar la entrada sin error alguno
2. El aumentar o eliminar partes del muestreo ocasionara cambios a la frecuencia de entrada, lo cual usado de la manera incorrecta puede ocasionar un cambio drastico a esta
3. El analisis de audio por medio de la herramienta de software puede resultar util para manipular estos ultimos eliminando imperfecciones por medio de filtros, ademas de poder aumentar o disminuir su velocidad

Referencias