



Práctica 1: INTRODUCCION A GNU RADIO Y MUESTREO

Camilo Andres Barreto Jimenez - 2184260

Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones
Universidad Industrial de Santander

17 de septiembre de 2023

Resumen

Para la elaboración de la práctica uno, se realizó una introducción a GNU RADIO sobre sus comandos, aplicaciones y variaciones de frecuencias a la hora de ser implementados, además observamos como se comportaban algunas señales y variamos algunos de sus parámetros para ver cómo se comportaban. Para la parte 2 por medio del teorema de Nyquist notamos que sucedía cuando no se respetaba dicho teorema y también por medio de la interpolación y diezmado vimos que sucedía con estos parámetros.

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

1. Introducción

- la teoría de muestreo es esencial en el laboratorio de comunicaciones porque garantiza la adquisición, transmisión, procesamiento y reproducción precisos de las señales, lo que a su vez garantiza la calidad y la confiabilidad de los sistemas de comunicaciones.
- en la practica GNU RADIO es muy eficiente ya que nos permite observar de manera practica las señales y como varían al ajustarle algunos de sus parámetros.
- cuando una señal alcanza el límite de Nyquist y se muestrea adecuadamente a dos veces su frecuencia más alta, se puede representar y reconstruir la señal sin pérdida de información, lo que permite su procesamiento y transmisión de manera precisa
- una relación de muestreo mayor o igual a 2:1 es una recomendación práctica fundamental para visualizar correctamente señales en el dominio del tiempo, pero es común utilizar tasas de muestreo más altas para garantizar una representación precisa y evitar problemas de aliasing.

- El proceso de interpolación se refiere a la reconstrucción de una señal continua o discreta a partir de una serie de puntos de datos conocidos o muestras. Es importante usar la interpolación cuando se busca reconstruir una señal continua.
- El proceso de diezmado, implica reducir la tasa de muestreo de una señal al eliminar selectivamente algunas de sus muestras y es importante usarlo para la reducción de datos.
- El teorema de muestreo de Nyquist-Shannon establece que para representar y reconstruir una señal correctamente, la frecuencia de muestreo debe ser al menos el doble de la frecuencia más alta presente en la señal. Si la frecuencia de muestreo es mayor que el límite de Nyquist (es decir, se está muestreando a una tasa mayor de lo necesario según Nyquist), no se produce distorsión o pérdida de información debido a la sobremuestreo
- las ventajas de estudiar señales de audio en procesos de interpolación y diezmado Mejora de la calidad de audio, Reducción del tamaño de archivos de audio, Reducción de ruido y eliminación de artefactos etc.

2. Procedimiento

- THROTTLE en GNU Radio es esencial porque permite controlar y ajustar la velocidad de procesamiento de datos, evitando problemas de sobrecarga del sistema.
- Cuando usamos el bloque QT GUI frequency SINK, lo usamos para visualizar y ajustar parámetros relacionados con una señal senoidal, como su frecuencia y amplitud.



- Los colores se utilizan para categorizar los bloques según su función principal: verde(fuentes de datos), amarillo(procesamiento de señales), azul(conexiones de señales), rojo (bloques de depuración y visualización), naranja (control y configuración) etc.
- al interpolar una señal en GNU Radio, no es que la frecuencia de la señal disminuye en realidad, sino que se agregan muestras intermedias para representar la señal de manera más detallada. Esto puede ser útil en diversas situaciones, como visualización, ajuste de frecuencia, procesamiento de señales y mejora de la resolución, dependiendo de los requisitos específicos de la aplicación
- el teorema de Nyquist establece una relación crucial entre la frecuencia de muestreo y el ancho de banda de una señal. Garantiza que, al muestrear una señal, se capturen suficientes detalles para representarla con precisión y se evite el aliasing y la distorsión.
- Los filtros pasabajas son componentes esenciales en los sistemas y en el procesamiento de señales, tienen una importancia fundamental en el acondicionamiento y el procesamiento de datos. los filtros pasabajas son importantes ya que nos ayudan con: Eliminación de componentes de alta frecuencia, Prevención de aliasing, Selección de bandas de interés. El límite de la frecuencia de corte de un filtro pasabajas se relaciona directamente con la frecuencia de muestreo (F_s) y está vinculado al teorema de Nyquist-Shannon. El límite de la frecuencia de corte (F_c) generalmente se establece en o por debajo de la mitad de la frecuencia de muestreo ($F_s/2$) para evitar el aliasing. Los filtros pasabandas son fundamentales en el procesamiento de señales para seleccionar, filtrar y aislar bandas de frecuencias de interés, y su frecuencia de corte debe configurarse adecuadamente en función de la frecuencia de muestreo y los requisitos específicos de la aplicación.
- los filtros pasaaltas desempeñan un papel crucial en el procesamiento de señales al permitir la eliminación de componentes de baja frecuencia no deseados y resaltar componentes de alta frecuencia.

Su uso es esencial en una variedad de aplicaciones, desde la eliminación de ruido hasta la detección de eventos rápidos y el análisis de señales en el dominio de la frecuencia.

- la visualización simultánea de señales en los dominios del tiempo y la frecuencia proporciona una perspectiva más completa y enriquecedora de los datos, lo que facilita la comprensión, el análisis y la toma de decisiones.
- Cuando no se respeta el teorema de Nyquist al muestrear una señal de audio, pueden ocurrir problemas graves que afectan la calidad y la representación precisa de la señal. Estos problemas se deben al aliasing, que es una consecuencia de un muestreo insuficiente.

3. Conclusiones

el teorema de nyquist me dice que la frecuencia de muestreo debe ser menor o igual que dos veces la frecuencia del mensaje, si esto no se cumple la señal se superpone y se pierde información .

la ventaja de de trabajar con la relación de muestreo mayor va ser que tengo mayor cantidad de datos y se suaviza la curva

Cree las referencias en el archivo "bibliografia.bib", y use el comando `\cite` para llamarlas.

Ejemplo 1: esta es la citación de un trabajo de Schneider y Samaniego [1]. Ejemplo 2: esta es una referencia a una página web: [2] Ejemplo 3: [?]

Referencias

- [1] "interpolacion y diezmado." [Online]. Available: <http://arantxa.ii.uam.es/~jms/tdi/Interpolacion.pdf>
- [2] "Teorema de nyquist." [Online]. Available: <https://www.ni.com/es/shop/data-acquisition/measurement-fundamentals-main-page/analog-fundamentals/acquiring-an-analog-signal--bandwidth--nyquist-sampling-theory.html>