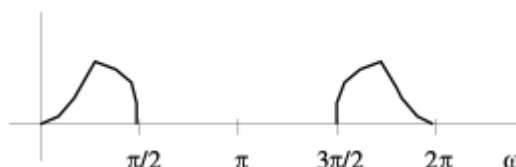


2 - Muestreo y reconstrucción

2.1 - En una aplicación de audio digital, la señal es muestreada a una frecuencia de 44 KHz y cada muestra cuantificada usando un conversor A/D con un rango a plena escala de 10 volts. Determine el número de bits B si el error rms de cuantización debe mantenerse por debajo de 50 microvolts. Luego determine el nuevo valor del error rms de cuantización y la tasa de bits por segundo.

2.2 - En la figura se indica el espectro de una secuencia resultante del muestreo de una señal analógica de banda limitada entre 400 y 500 Hz. ¿Cuál es la frecuencia de muestreo?

- a) 200 Hz
- b) 200 rad/s
- c) 400 Hz
- d) 800 Hz
- e) 1000 Hz



2.3 - Determine el factor de sobremuestreo L para obtener una resolución de 16 bits usando un conversor de 1 bit; para conformador de ruido de primer orden $p=1$, segundo orden $p=2$ y tercer orden $p=3$. Cual será la correspondiente tasa de sobremuestreo Lf_s para audio digital?

2.4 - Cual es relación SNR entre la potencia media P_x de la señal sinusoidal de plena escala convertida $x(t)$ y la potencia media del error de cuantización (relación señal a ruido) expresada en decibels para un conversor A/D:

- a) Conversor de 8 bit de resolución.
- b) Conversor de 1 bit de resolución.
- c) Conversor de 1 bit de resolución con factor de sobre muestreo igual a 10.
- d) Conversor Sigma-Delta de primer orden de 1 bit de resolución con factor de sobre muestreo igual a 10.

2.5 - Un científico evalúa dos termómetros diferentes. Cada uno tiene una resolución de 1 °C, y se actualiza cada 1 segundo. Cuando la temperatura se mantiene constante, la lectura del termómetro A no cambia, pero el termómetro B muestra una variación aleatoria en su lectura de ± 2 °C. Para responder las siguientes preguntas, asuma que la temperatura se mantiene constante.

- a) Cual es el error máximo posible en una única lectura del termómetro A?
- b) Cual es el error máximo posible en una única lectura del termómetro B?
- c) En una lectura única, cual da la “mejor” información? Explique.
- d) Si se toman 100 lecturas con A, cual es la desviación estándar?
- e) Si se toman 100 lecturas con B, cual es la desviación estándar? (elija entre 0.1, 0.5, 2.0 y 4.0).
- f) Si se toman 100 lecturas con B, cual es el error “típico” entre el valor medio de las mediciones y el valor medio del proceso subyacente?
- g) Si se toman 100 lecturas con ambos termómetro, que conjunto de datos provee la “mejor” información? Explique.
- h) Cuantas lecturas deben tomarse con A para detectar un cambio de temperatura de 0.15 °C? (elija entre 10, 100, 1000, 1 millón o “no se puede lograr”).
- i) Cuantas lecturas deben tomarse con B para detectar un cambio de temperatura de 0.15 °C? (elija entre 10, 100, 1000, 1 millón o “no se puede lograr”).