IEE352 - Laboratorio 2

Sección Computacional - H0792

27 de Setiembre del 2024

Ejercicios presenciales (10pts.)

Pregunta 1 (2pts.)

Implementar y dibujar las siguientes señales de prueba. Considerar un límite de -100 a 100 para el eje X en sus gráficos.

$$x_1[n] = cos(\tfrac{\pi}{40}n), n \in [-200, 199]$$
$$x_2[n] = cos(\tfrac{\pi}{50}n), n \in [-200, 199]$$

Usando estas 2 señales valide experimentalmente la linearidad y la propiedad de invarianza en el tiempo para los siguientes sistemas. Teniendo en cuenta que para el análisis de linearidad deberá usar a1=a2=1 como pesos para las señales de entrada y un retardo en el tiempo k=20 para el análisis de la invarianza en el tiempo. Deberá implementar el código requerido para probar y mostrar gráficamente este análisis.

Sistema 1 (Tarea asíncrona) :

$$y[n] = T_1\{x[n]\} = \tfrac{x[n+10]+x[n-10]}{2}$$

Sistema 2 (1pto.):

$$y[n] = T_2\{x[n]\} = n.x[n]$$

Sistema 3 (1pto.):

$$y[n] = T_3\{x[n]\} = n.x^2[n]$$

Pregunta 2 (5 pts.)

Imagine que se tiene los siguientes sistemas:

Sistema 1 (H[n]):

$$y_1[n] = 10x[n] + 0.25x[n-1] + 0.5y_1[n-1]$$

Sistema 2 (G[n]):

$$y_2[n] = x[n] - 0.2x[n-1] + 0.1x[n-2] + 0.8y_2[n-1] - 0.6y_2[n-2]$$

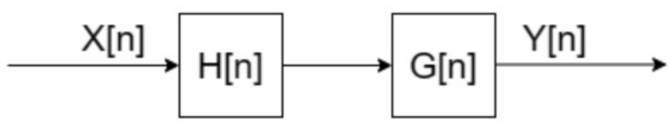
Donde y[n] son las señales de salida de los sistemas 1 y 2 respectivamente.

a) (1pto.) Implemente un código para obtener la respuesta al impulso de G[n] y grafíquelo empleando N=50 muestras.

b) (1pto.)Implemente un código para demostrar la linearidad e invarianza en el tiempo de H[n].

c) (1pto.)Implemente el código para demostrar la linearidad e invarianza en el tiempo de G[n].

d)(1pto.) Implemente un programa para calcular la respuesta al impulso del siguiente sistema (H[n] * G[n]) y grafíquelo usando N=50 muestras.



e) (1pto.)Implemente el código para demostrar la linearidad e invarianza en el tiempo de H[n] * G[n].

Pregunta 3 (3 pts.)

Teniendo en cuenta que la correlación de dos señales discretas está representada como:

$$r_{xy}[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k]y[k-n]$$

Cree las siguientes señales usando N=16000 muestras.

$$x_1[n] = sin(2.\pi.\tfrac{147}{16000}.n) + sin(2.\pi.\tfrac{294}{16000}.n)$$
$$x_2[n] = sin(2.\pi.\tfrac{131}{16000}.n) + sin(2.\pi.\tfrac{262}{16000}.n)$$

a) (1pto.) Aplique la correlación de cada señal $x_1[n]$ y $x_2[n]$ contra la señal de audio (chord.wav, tomar como valores a partir de t=1.1s) usando convolución. Luego obtenga el valor máximo y muéstrelo.

b)(1pto.) Acorde a los resultados obtenidos qué señal es más similar al archivo de audio. Recordar que a mayor valor de correlación más similaridad se obtiene.
c)(1pto.) Realice la convolución de ambas señales X1 y X2 usando FFT. Luego muestre si esta señal obtenida tiene mayor similitud con la señal de audio.