

IEE239 - Procesamiento de Señales e Imágenes Digitales

Laboratorio 02 - Aplicación

Segundo Semestre 2017

Martes, 12 de septiembre del 2017

Horario 08M1

- Duración: 1 hora.
- Está terminantemente prohibido el uso de material adicional.
- La evaluación es **estrictamente** personal.
- Está terminantemente prohibido copiar código externo (ejemplos de clase, material en línea, etc.)

1. (5 puntos) Se tienen los sistemas caracterizados por las funciones de transferencia siguientes:

$$G(z) = 1 + b_0 z^{-1} + b_1 z^{-2} + z^{-3} \quad H(z) = \frac{1}{1 - r z^{-1}}$$

- a. Considere los sistemas:

- $H_1(z) = H(z)$ para $r = 0.7 - j0.7$
- $H_2(z) = H(z)$ para $r = 0.7 + j0.7$
- $H_3(z) = H_1(z)H_2(z)$

Graficar las 100 primeras muestras de la respuesta al impulso de $H_1(z)$, $H_2(z)$ y $H_3(z)$. Graficar los espectros de magnitud y fase de $H_1(z)$, $H_2(z)$ y $H_3(z)$ (aproximarlos con las 100 muestras calculadas), usar función **espectros.m**¹. ¿Corresponden los espectros de magnitud y fase hallados a las funciones de transferencia usadas? (Sugerencia: Usar comando **conv**)

- b. Generar 1000 muestras desde $n = 0$ de las siguientes señales discretas:

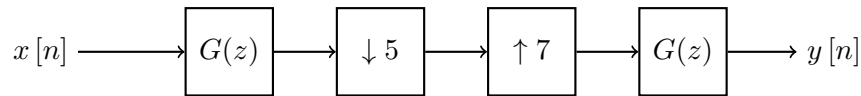
- $x_1[n] = \sin\left(\frac{\pi}{20}n\right)$
- $x_2[n] = \sin\left(\frac{2\pi}{5}n\right)$

Considerar el sistema $G(z)$ para $b_0 = b_1 = 28.875$. Calcular y graficar las respuestas de los sistemas ante las señales $x_1[n]$ y $x_2[n]$. Graficar los espectros de magnitud y fase de las respuestas. Comentar sobre los espectros de magnitud y fase obtenidos. (Usar función **espectros.m**).

- c. Leer la señal de audio **audio_lab.wav**² y reproducirla. Calcular sus espectros de magnitud y fase y graficarlos. Aplicar la señal de audio al siguiente sistema de cambio de tasa de muestreo:

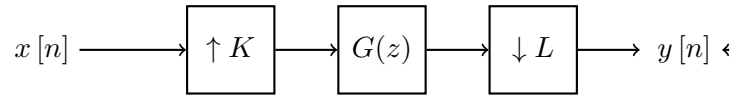
¹El archivo .m están almacenado en la carpeta /laboratorio/lab02/08m1/alumnos_aplicacion/

²El archivo de audio están almacenado en la carpeta /laboratorio/lab02/08m1/alumnos_aplicacion/



Graficar los espectros de magnitud y fase a la salida del sistema. Reproducir la señal de salida. ¿Se ha perdido información? (Sugerencia: Usar comandos **espectros**, **conv**, **upsample** y **downsample**).

- d. Aplicar la señal de audio al siguiente sistema de cambio de tasa de muestreo:



Para $K = 5$ y $L = 7$, graficar los espectros de magnitud y fase a la salida del sistema. Reproducir la señal de salida. ¿Qué sucede con la voz contenida en el audio? ¿Hay relación entre la voz escuchada y el espectro observado? (Sugerencia: Usar comandos **espectros**, **conv**, **upsample** y **downsample**).

- e. Repetir el procedimiento anterior para $K = 7$ y $L = 5$. ¿Qué sucede con la voz contenida en el audio? ¿Hay relación entre la voz escuchada y el espectro observado? (Sugerencia: Usar comandos **espectros**, **conv**, **upsample** y **downsample**).