

## PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

Segundo Examen Parcial

Jorge Saucedo

(Aplicaciones de Matlab)

Para la ejecución de las aplicaciones debe generar una señal con los siguientes componentes:

$$X(n) = A_0 + A_1 \cdot \sin(W_1) + A_2 \cdot \text{sen}(W_2) - A_3 \cdot \sin(W_3) + A_4 \cdot \text{sen}(W_4) + A_5 \cdot \text{sen}(W_5) + A_6 \cdot \text{sen}(W_7) + A_7 \cdot \text{sen}(W_8);$$

$$A_0 = 5$$

$$A_1 = 10$$

$$A_2 = 4$$

$$A_3 = 20$$

$$A_4 = 1$$

$$A_5 = 45$$

$$A_6 = 0.8$$

$$A_7 = 1$$

$$F_1 = 1500 \text{ Hertz}$$

$$F_2 = 2000 \text{ Hertz}$$

$$F_3 = 4000 \text{ Hertz}$$

$$F_4 = 5500 \text{ Hertz}$$

$$F_5 = 2500 \text{ Hertz}$$

$$F_6 = 3200 \text{ Hertz}$$

$$F_7 = 4300 \text{ Hertz}$$

$$F_8 = 5000 \text{ Hertz}$$

- 1 **(20%)(USE SPTOOL)** Diseñe un filtro con ventana Hanning pasabajo, con frecuencia de corte 3500 hertz.
  - a. Lleve la señal generada al SPTOOL, Muestre los pasos.
  - b. Muestre la señal original en el tiempo y en frecuencia
  - c. Aplíquelo el filtro diseñado a la señal y muestre la señal filtrada en el tiempo y en frecuencia. Analice si la respuesta del filtro es adecuada. Justifique
  - d. Lleve el filtro diseñado al Workspace, Muestre sus pasos. Muestre la respuesta de fase del filtro; determine si es de fase lineal.

- e. Qué sucede con variaciones del tamaño de la ventana?  
Justifique
- 2 (20%)(**USE EL SPTOOL**) Diseñe un filtro IIR Butterworth banda de paso con un rango de 1500 a 4000 hertz.
- Muestre la respuesta en frecuencia del filtro
  - En el SPTOOL aplíquelo el filtro diseñado y muestre la respuesta en frecuencia de la señal filtrada. Qué observa?
  - En el workspace aplíquelo el filtro diseñado y muestre la respuesta en frecuencia de la señal filtrada. Qué observa? Es igual a la anterior? Comente.
  - Realice cambios en el orden del filtro. Qué observa?
- 3 (20%) (**NO USE EL SPTOOL**) Se tiene el siguiente filtro análogo:  
 $H(s) = 10.2405 / (s^5 + 5.1533*s^4 + 13.278*s^3 + 21.1445*s^2 + 20.8101*s + 10.2405)$ .
- Determine el tiempo de muestreo adecuado para discretizarlo.
  - Discreticelo por la transformación bilineal, obtenga la función de transferencia
  - Muestre la respuesta en frecuencia de ambos filtros. Comente si son iguales en magnitud y frecuencia de corte. Analice. Realice pruebas con diferentes tiempos de muestreo, tiene esto incidencia sobre la respuesta del filtro digital? Justifique.
  - El filtro digital es de fase lineal? Justifique.
- 4 (20%)(**USE EL SPTOOL**) Implemente dos filtro banda de rechazo entre 3000 y 4200 hertz (escoga uno FIR y el otro IRR)
- Muestre la respuesta en frecuencia de los filtros obtenidos. Comente.
  - Muestre es espectro de la señal filtrada y sin filtrar con ambos filtros. Comente
  - Lleve los diseño al Workspace, muestre la fase de los filtros y determine si son lineales. Justifique.
- 5 (20%)(**NO USE EL SPTOOL**) Diseñe un filtro digital Chebychev banda de paso, rango de frecuencias entre 3000 a 3500 hertz.

- a. Muestre la respuesta en frecuencia del filtro obtenido. Qué observa?
- b. Aplique el filtro a la señal generada y muestre la respuesta en frecuencia de la señal filtrada . Qué Observa?
- c. Varíe el orden del filtro. Y realice pruebas

### **PARAMETROS DE EVALUACION:**

La omisión de alguno de los puntos representa la reducción del valor de ese punto.

Las graficas deben estar referenciadas numéricamente dentro del texto, y cada una de ellas debe tener el número y título al que corresponda.

Sea claro y concreto en sus respuestas.

EN CADA PASO GENERE LA SEÑAL .WAV Y GUARDELA EN UN ARCHIVO CON LA CARPETA CORREONDIENTE A LA NUMERACIÓN DEL PUNTO. LOS ARCHIVOS . WAV Y EL DOCUMENTO GRABELOS EN UN CD Y ENTREGUELOS.