



Práctica 1 – Análisis de señales. Introducción a Matlab

Objetivos

- Aprender el manejo de Matlab.
- Representación de señales discretas y “continuas”.
- Representación de funciones de transferencia de filtros.
- Teorema de muestreo. Análisis de Fourier.

Materiales

- Programa de Matlab.

Observaciones generales

Todas las gráficas tendrán, al menos:

- Rejilla.
- Título.
- Etiquetas en los ejes.
- Leyenda cuando sea necesario.
- Tamaño de letra adecuado.

Procedimiento

1. Señales discretas (usar la función “stem”)

Representar gráficamente las siguientes señales, en el intervalo dado.

- a) $x[n] = 0.1n^2 - 5n + 1$ $0 \leq n \leq 100$
- b) $x[n] = 0.9\delta[n - 5]$ $1 \leq n \leq 20$
- c) $x[n] = \cos\left(\frac{\pi}{\sqrt{23}}n\right)$ $0 \leq n \leq 50$ ¿Es periódica esta señal?
- d) $x[n] = e^{-n}$ $0 \leq n \leq 10$
- e) $x[n] = e^{j\frac{3}{4}\pi n}$ $0 \leq n \leq 10$ Dibuja una figura, con 4 subfiguras: parte real e imaginaria y módulo y fase (grados sexagesimales). Comenta los resultados obtenidos.



2. Funciones de transferencia (usar la función “plot”)

Representar la función de transferencia de los siguientes filtros:

$$\text{a) } H_1(s) = \frac{H_0}{\left(1 + \frac{s}{w_1}\right) \left(1 + \frac{s}{w_2}\right)} \begin{cases} H_0 = 1 \\ w_1 = 2 * \pi * 1000(\text{Hz}) \\ w_2 = 2 * \pi * 3000(\text{Hz}) \end{cases}$$

$$\text{b) } H_2(s) = \frac{H_0 * s / w_1}{\left(1 + \frac{s}{w_1}\right)} \begin{cases} H_0 = 1 \\ w_1 = 2 * \pi * 1000(\text{Hz}) \end{cases}$$

Se han de generar las siguientes figuras:

- Solo módulo con ambos ejes lineales.
- Solo módulo con el eje de abscisas (f) logarítmico.
- Solo módulo con ambos ejes lineales, pero la respuesta del módulo en dB.
- Solo módulo con el eje de abscisas (f) logarítmico, pero la respuesta del módulo en dB.
- Módulo y fase en dos subfiguras, con el eje de abscisas (f) logarítmico, la respuesta del módulo en dB y la fase en grados sexagesimales.

Para cada filtro, obtener la ganancia y su frecuencia de corte de las figuras. ¿Qué tipo de filtro es cada uno?

	Ganancia	Ganancia (dB)	Fc (Hz)	Tipo
FILTRO a)				
FILTRO b)				



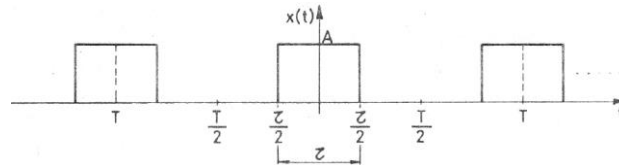
3. Señales muestreadas y análisis de Fourier

Teniendo en cuenta que el desarrollo en series de Fourier permite reconstruir una señal periódica según la expresión:

$$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} c_n e^{jn\omega_0 t}$$

donde los coeficientes c_n son conocidos.

Para un tren de pulsos de duración τ , y periodo T (frecuencia f_0), como el de la figura



los coeficientes c_n valen

$$c_n = \frac{A\tau}{T} \text{sinc}(nf_0\tau)$$

Dados A , f_0 (T), τ , n (número de armónicos) y F_s , escribir un script de Matlab que cumpla las siguientes especificaciones:

- Representar gráficamente $x(t)$ en 10 periodos.
- Realizar el análisis de Fourier (eje 'f' lineal) y representar el espectro $X(f)$ de las siguientes formas:
 - Espectro double-side, respuesta lineal, solo magnitud.
 - Espectro double-side, respuesta dB, magnitud y fase en la misma figura.
 - Espectro one-side, respuesta dB, solo magnitud.
- Comprobar la relación de Parseval, calculando su valor en el dominio del tiempo y la frecuencia.
- Calcular la distorsión armónica para el número de armónicos dados.

	n =	n =	n =
THD			



Memoria

La memoria será lo más escueta posible. En ella se incluirá, al menos:

- a) Código de Matlab.
- b) Representaciones gráficas.
- c) Otros datos que se piden en el guion.

Entrega

Se entregará un fichero comprimido con el siguiente contenido:

- La memoria.
- El código de Matlab.

El nombre del fichero será: Px_a1_a2.rar, donde

- x: número de la práctica.
- a1: primer apellido de uno de los alumnos.
- a2: primer apellido del otro alumno.