

Procesamiento Digital de Señales

Maestría en Ingeniería Eléctrica, semestre 2022-1

F.I. UNAM.
Prof. Larry Escobar

Tarea No. 2

1. Calcular la forma cerrada de las siguientes series:

$$\sum_{k=0}^N k^3 a^k \quad |a| < 1 \quad (1)$$

$$\sum_{k=0}^{\infty} k^4 a^k \quad |a| < 1 \quad (2)$$

$$\sum_{k=0}^N k^4 \quad |a| < 1 \quad (3)$$

2. Dado un sistema SLITD, al cual se le aplica una entrada $x(n)$ y cuya respuesta al impulso es $h(n)$:
 $x(n) = U(n) - U(n - N)$ y $h(n) = a^n U(n)$, con $|a| < 1$, calcular lo siguiente.

- La salida $y(n)$ en forma analítica.
- Graficar la salida $y(n)$ para todo $n > 0$.

3. Dada una secuencia de salida de un SLITD:

$$y(n) = 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, \dots$$

determinar la respuesta al impulso $h(n)$ del sistema para que genere indefinidamente la secuencia dada.

4. Determinar un sistema SLITD recursivo cuya salida $y(n)$ sea el cálculo de la energía promedio de una ventana de N puntos pertenecientes a una señal de entrada $x(n)$, para todo $n > 0$.

5. Para un tren de impulsos dado por:

$$I_T(t) = \sum_{m=-N}^N \delta(t - mT)$$

expresarlo como una serie de Fourier, el resultado debe estar en términos de funciones seno o coseno.

6. Para la ecuación diferencial: $y'' + y = 0$

- Comprobar que tiene soluciones con funciones: seno, coseno y exponencial.
- Si la ecuación tiene una solución del tipo series de potencias: $y_n = \sum_{n=0}^{\infty} C_n x^n$ realizar los desarrollos correspondientes para obtener las series de Taylor de las funciones: $\text{sen}(x)$, $\text{cos}(x)$ y e^x .

Notas:

- Las tareas son individuales.
- La tarea se debe realizar a mano con letra clara, estar en forma ordenada y en limpio.
- Dejar memoria de cálculos y procedimientos en todos los casos.
- El alumno debe fotografiar su tarea en forma muy clara y centrada, salvarla en un archivo PDF y enviarla a la plataforma MOODLE en la fecha indicada.
- El archivo PDF debe de seguir la nomenclatura:
TareaXX_PDS_MI_Apellido1_XYZ.pdf ; XX, número de tarea
; Apellido1, su primer apellido
; XYZ, primera letra del segundo apellido y nombres

Fecha de entrega: 22-09-2021