Procesamiento Digial de Señales

F.I. UNAM, 2027-1

Prof. Larry Escobar

Prueba No. 1: Álgebra, números complejos y análisis de Fourier

Realizar los cálculos de los siguientes incisos dejando por escrito los cálculos y desarrollos.

1. Reducir las expresiones a un valor numérico:
   a) $\frac{e^{-j\pi/4}}{\sqrt{2}/2-j\sqrt{2}/2)}$
   b) $\frac{2e^{-j\pi/6}}{\sqrt{3}/2-j/2)}$

2. Factorizar los siguientes polinomios, e indicar cuales son sus raíces:
   a) $x^2 - 0.5x - 0.14 = 0$
   b) $x^2 - \sqrt{2}x + 1 = 0$

3. Determinar el valor de las siguientes sumatorias:
   a) $\sum_{n=0}^{N-1} e^{jn\pi}$, si $N = 10$
   b) $\sum_{m=0}^{N-1} sen(m\pi/2)$, si $N = 15$

4. Calcular las siguientes integrales:
   a) $\int_0^T cos(m\omega_0 t)dt$; si $\omega_0 = \frac{2\pi}{T}$ y $m = 1, 2, 3, 4, 5, \cdots$
   b) $\int_{-T/2}^{T/2} sen(m\omega_0 t)dt$

5. Conociendo que la serie exponencial de Fourier se define como:
   $\sum_{n=-\infty}^{\infty} C_n e^{jn\omega_0 t}$; $\quad si \quad \omega_0 = \frac{2\pi}{T}$
   Calcular la relación entre coeficentes C_n y C_{-n} con a_n y b_n, y viceversa.
   Dado que la serie trigonométrica de Fourier se define:
   $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty}\{a_n cos(n\omega_0 t) + b_n sen(n\omega_0 t)\}$

Notas:

- No se permite el uso de cualquier aparato electrónico.
- Las soluciones son individuales.
- Realizar todos los análisis, cáculos y desarrollos.
- Dejar memoria de cálculos en todos los casos.
- Expresar los resultados en forma limpia y ordenada.
- Se debe realizar a mano con letra clara.
- Se entregan en papel.

Fecha: 1ero. de septiembre 2026