UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

FACULTAD DE INGENIERÍA UNaM

Señales y Sistemas

Serie de Fourier Tiempo Discreto y Muestreo

Antes de avanzar con la resolución de los ejercicios, responda las siguientes preguntas que le permitirán asentar los conceptos vinculados al proceso de muestreo y la serie de Fourier de tiempo discreto (SFTD):

Muestreo:

a) ¿Qué implica el teorema de muestreo? Responda textualmente y grafique los siguientes casos:
   - Proceso de muestreo en el dominio del tiempo.
   - Proceso de muestreo en el dominio de la frecuencia.
   - Grafique que ocurre con los espectros si se respeta o no se respeta el teorema de muestreo.
   - ¿Qué consecuencias tiene, positivas y negativas, muestrear señales a tasas mucho más altas que la que dicta el teorema de muestreo?
   - ¿Qué es, qué tipo y qué función cumple un filtro antialiasing?
   - Dibuje el proceso de muestreo completo, considerando el filtro antialiasing y describa cada una de sus partes.

Serie de Fourier:

b) La SFTD ¿puede ser utilizada para cualquier tipo de señal? O, ¿Qué condiciones debe reunir una señal para que pueda ser sintetizada mediante coeficientes espectrales?
c) ¿Es cierto que una señal discreta y periódica con periodo N puede ser representada a la perfección mediante infinitos coeficientes de la SFTD?
d) Responda con sus propias palabras, qué representan los coeficientes de la SFTD y qué importancia tienen en el análisis de señales en el dominio de la frecuencia.
e) ¿Qué diferencia esencial existe en el espectro de la SFTD respecto al de tiempo continuo?

1. Determine y grafique los espectros de:

   a. $\tilde{x}_1[n] = cos\left(\frac{\pi}{5}n\right)$

   b. $\tilde{x}_2[n] = cos\left(\frac{\pi}{5}(n-2)\right)$

   c. $\tilde{x}_3[n] = cos^2\left(\frac{\pi}{5}n\right)$

2. Grafique los espectros de las siguientes ondas cuadradas de período *T=10*:

   a. $\tilde{x}_4[n] = \{1,1,1,0,0,(0),0,0,1,1\}$

   b. $\tilde{x}_5[n] = \{(1),1,1,1,1,0,0,0,0,0\}$

   c. $\tilde{x}_6[n] = \{1,1,1,-1,-1,(-1),-1,-1,1,1\}$

   d. Para los puntos anteriores determinar cuántos armónicos son necesarios para alcanzar el 70% de la potencia total de la señal.

3. Considere la señal

$$\tilde{x}[n] = 1 + sen\left(\frac{3\pi}{5}n\right) + 4\,cos\left(\frac{8\pi}{3}n\right)$$

   a. Calcule todos los coeficientes de la serie de Fourier y grafique en módulo y fase.

   b. Determine la potencia de la componente fundamental.