

Universidad Nacional de Tucumán
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología

Carrera: Ingeniería en Computación - Año 2025

Asignatura: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES (E7Z)

Práctica de Laboratorio N°2

En todas las actividades graficar la señal y su representación utilizando SFTD y realizar observaciones sobre los resultados obtenidos.

Actividad 1: aplicando la Transformada Rápida de Fourier (FFT) encontrar la Serie de Fourier de Tiempo Discreto de las señales periódicas de tiempo discreto $x_{7[n]}$ y $x_{8[n]}$ obtenidas en la Práctica de Laboratorio N°1.

Indicar la relación entre la Serie de Fourier de Tiempo Discreto obtenida con la Serie de Fourier correspondiente a la señal periódica de tiempo continuo:

$$x(t) = \text{seno}(80\pi t) + \cos(120\pi t)$$

Actividad 2: analizar la Serie de Fourier de Tiempo Discreto obtenida para la señal $x_{7[n]}$, si en lugar de considerar el periodo fundamental N se considera el periodo $N' = 2 \cdot N$

Actividad 3: a partir de la señal periódica de tiempo discreto $x_{7[n]}$ se obtiene la señal $x_{9[n]}$ intercalando valores nulos entre cada muestra:

$$x_{9[n]} = \begin{cases} x_{7[n/2]} & \text{para } n \text{ par} \\ 0 & \text{para } n \text{ impar} \end{cases}$$

Analizar la Serie de Fourier de Tiempo Discreto obtenida para la señal $x_{9[n]}$

Actividad 4: a partir de la señal periódica de tiempo discreto $x_{7[n]}$ se obtiene las señales $x_{10[n]}$ y $x_{11[n]}$:

$$\begin{aligned} x_{10[n]} &= x_{7[2 \cdot n]} \\ x_{11[n]} &= x_{7[2 \cdot n + 1]} \end{aligned}$$

Verificar que la Serie de Fourier de Tiempo Discreto correspondiente a la señal $x_{7[n]}$, $X_{7[k]}$, puede obtenerse como:

$$X_{7[k]} = \frac{X_{10[k]} + e^{-j\frac{2\pi}{N} \cdot k} X_{11[k]}}{2}$$

Donde:

- N es el periodo fundamental de $x_{7[n]}$
- $X_{10[k]}$ es la Serie de Fourier de Tiempo Discreto correspondiente a la señal $x_{10[n]}$
- $X_{11[k]}$ es la Serie de Fourier de Tiempo Discreto correspondiente a la señal $x_{11[n]}$

Nota: tomar dos periodos de $X_{10[k]}$ y $X_{11[k]}$

Actividad 5

Dado los sistemas de tiempo discreto:

a) $y[n] = 7,29 \cdot x[n] - 8,29 \cdot x[n-1] - 4,01 \cdot x[n-2] + 5,83 \cdot x[n-3]$

b) $y[n] = 1,00025 \cdot x[n] - 1,86001 \cdot x[n-1] + 1,00025 \cdot x[n-2] + 1,80113 \cdot y[n-1] - 0,93816 \cdot y[n-2]$

- i) Desarrollar una función que implemente el sistema.
- ii) Utilizando la función desarrolla encontrar la señal de salida del sistema cuando se aplica a la entrada la señal $x_7[n]$
- iii) Utilizando la función desarrollada en la Práctica de Laboratorio N°1 determinar si la señal de salida es periódica.
- iv) Utilizando la función desarrollada en la Práctica de Laboratorio N°1 determinar si la señal de salida es periódica si se considera los valores del intervalo $-18 \leq n \leq 96$.
- v) Verificar que el sistema es lineal.