

Ayudantía 6 - Procesamiento Digital de Señales

1. Determinar la TFD de $x[n] = 5(0.8)^n$, $0 \leq n \leq 15$.
2. Sea $x[n]$ una señal discreta real, con $X[k]$ TFD de N puntos de la señal. Muestre que:
 - (a) $X[0]$ es real.
 - (b) $X[N/2]$ es real si N es par.
 - (c) $X[N - k] = X^*[k]$, con $1 \leq k \leq N - 1$
3. Sea $x_c(t) = 5e^{-10t} \sin(20\pi t)u(t)$
 - (a) Determine la TFTC $X_c(j\Omega)$ de la señal.
 - (b) Muestre como se puede aproximar la TFTC usando la TFD, al muestrear la señal con un periodo de muestreo T .
 - (c) Use el comando `fft` Matlab para calcular la aproximación, y compare la aproximación con la expresión analítica en un gráfico.
4. Sea una señal periódica $\tilde{x}_c(t)$, con periodo $T_0 = 5$ dada por $\tilde{x}_c(t) = e^{-t}$, $0 \leq t \leq 5$.

Los coeficientes de Fourier de la señal vienen dados por:

$$c_k = \frac{1}{T_0} \int_0^{T_0} \tilde{x}_c(t) e^{-jk \frac{2\pi}{T_0} t} dt = \frac{1 - e^{-5}}{5 + j2\pi k}$$

- (a) Muestre como se pueden aproximar los coeficientes usando la TFD, al muestrear la señal con un periodo de muestreo T .
 - (b) Aproxime los coeficientes usando el comando `fft` en Matlab. Compare la aproximación con la expresión analítica de los coeficientes en un gráfico.
5. Considere la señal real:

$$x[n] = \begin{cases} \cos(0.25\pi n), & 0 \leq n \leq 99 \\ 0, & \text{en otro caso} \end{cases}$$

- (a) Determine la TFTD $X(e^{j\omega})$.
- (b) Calcule la TFD de $N = 100$ puntos de la señal.
- (c) Repita con $N = 200$.
- (d) Superponga ambos resultados con la TFTD en Matlab.