Análisis de Señales Curso 2019

Trabajo Práctico Nº7
Métodos de Fourier en tiempo discreto

1. Usando tablas de transformadas y propiedades de las SFTD, determinar la función armónica de las siguientes señales periódicas utilizando el periodo indicado:

   a. $x[n] = 6 \cdot \cos\left[\frac{2\pi n}{32}\right]$ $\quad N = 32$
   b. $x[n] = 10 \cdot sen\left[\frac{2\pi[n-2]}{12}\right]$ $\quad N = 12$
   c. $x[n] = e^{j2\pi n}$ $\quad N = 6$
   d. $x[n] = \cos\left[\frac{2\pi n}{16}\right] - \cos\left[\frac{2\pi(n-1)}{16}\right]$ $\quad N = 16$
   e. $\mathrm{x[n]} = rect_5[\mathrm{n}] * comb_{11}[n]$ $\quad N = 11$

2. Determine la potencia promedio de la señal siguiente, directamente en el dominio discreto n.

$$x[n] = rect_4[n] * \mathrm{comb}_{20}[n]$$

   Luego determine su función armónica X[k] y la potencia en el dominio k, demuestre que son las mismas.

3. Mediante la propiedad de desplazamiento en la frecuencia de la SFTD, encuentre la señal en el dominio discreto x[n] correspondiente a la función armónica:

$$X[k] = \frac{7}{32} \cdot drcl\left(\frac{k-16}{32}, 7\right)$$

   Nota: La función de Dirichlet se define:

$$drcl(t, N) = \frac{seno(N \cdot \pi \cdot t)}{N \cdot seno(\pi \cdot t)}$$

4. Hallar TFTD de las siguientes secuencias:

   a. $h[n] = \frac{1}{7} \cdot \sum_{k=-3}^{3} \delta[n-k]$

   b. $h[n] = \frac{1}{7} \cdot \sum_{k=0}^{6} \delta[n-k]$ ¿En qué difiere del anterior?

   c. $h[n] = \begin{cases} \cos\left(\frac{2\pi n}{10}\right) & |n| < 10 \\ 0 & otro\ caso \end{cases}$

5. Dadas las siguientes TFTD, calcule las secuencia para cada una:

   a. $X(f) = \begin{cases} 0 & 0 \le |f| \le f_o \\ 1 & f_o < |f| \le 1/2 \end{cases}$ Periódica de periodo 1

   b. $X(f) = 5 - 3e^{-j6\pi f} + 4e^{j4\pi f} - 6e^{-j12\pi f}$

Trabajo Práctico Nº7

Métodos de Fourier en tiempo discreto

6. Dadas las siguientes secuencias discretas:

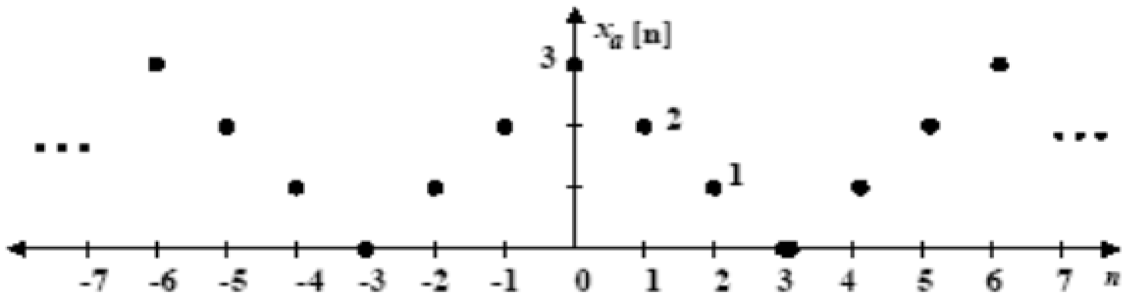
$$x[n] = \delta[n] + 0.5\delta[n-4] - 0.5\delta[n+4]$$

$$y[n] = \begin{cases} 4 - |n| & |n| < 3 \\ 0 & otro\ caso \end{cases}$$

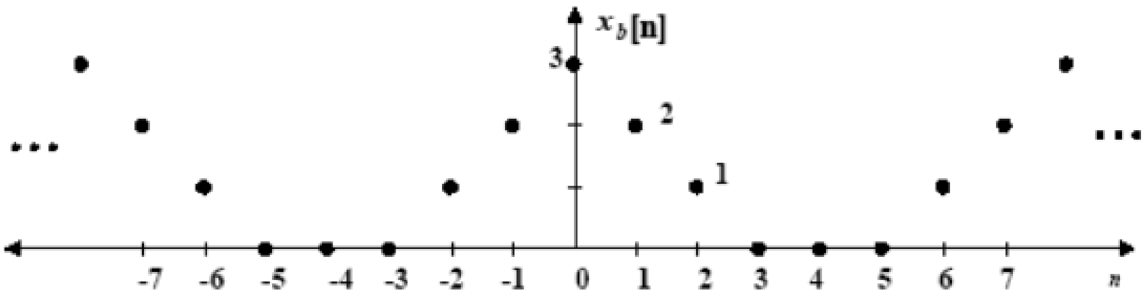
a. Dibuje $x[n]$ e $y[n]$
b. Calcule $w[n] = x[n] * y[n]$
c. Calcule $X(f),\ Y(f)\ y\ W(f)$ a partir de $w[n]$
d. Calcule $W(f) = X(f) \cdot Y(f)$ y compare con el punto c.

7.

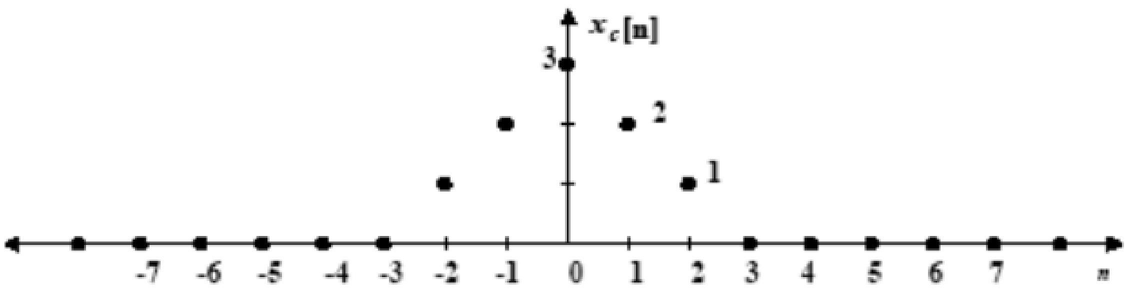
a. Hallar los coeficientes del desarrollo en serie discreta de Fourier (SDF) de la señal $x_a[n]$ los cuales denominamos a_k:



b. Ídem el punto anterior para la señal $x_b[n]$ los cuales denominamos b_k:



c. Determinar la transformada de Fourier de tiempo discreto (TFTD), a la cual denominaremos $X_c(e^{j2\pi f})$ de la señal $x_c[n]$:

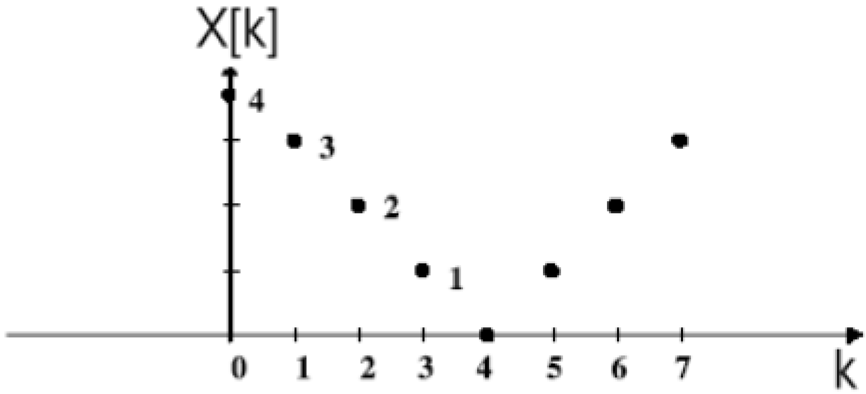


Trabajo Práctico Nº7
Métodos de Fourier en tiempo discreto

8. Calcule la TFTD y la TDF de largo 6 de la siguiente secuencia $x[n]$. Verifique las relaciones que existen entre ellas.

$$x[n] = \begin{cases} 0.5^n + (-2)^n & 0 \le n \le 5 \\ 0 & otro\ caso \end{cases}$$

9. Una secuencia de duración finita de 8 muestras de longitud tiene TDF de 8 puntos mostrada en la figura:



a. Una nueva secuencia $y[n]$ de longitud 16 se define por:

$$y[n] = \begin{cases} x\left[\frac{n}{2}\right] & n \quad pares \\ 0 & n\ impares \end{cases}$$

¿Cómo es la TDF de $y[n]$?

b. Defina:

$$z[n] = \begin{cases} x[n] & 0 \le n \le 7 \\ 0 & 8 \le n \le 15 \end{cases}$$

Calcule su TDF y luego compare con el resultado del punto anterior.