Universidad Nacional de Tucumán
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología

Carrera: Ingeniería en Computación - Año 2017

Asignatura: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES (E7Z)

Trabajo Práctico Nº2

Ejercicio 1.

Los sistemas dados abajo tienen entradas $x_{(t)}$ o $x_{[n]}$ y salidas $y_{(t)}$ o $y_{[n]}$, respectivamente. Determine para cada uno de ellos si son: (i) estable, (ii) causal, (iii) lineal y (iv) invariante en el tiempo.

a) $y_{[n]} = {x_{[n-2]}}^2$

b) $y_{(t)} = cos(x_{(t)})$

c) $y_{[n]} = 2.x_{[n]}.u_{[n]}$

d) $y_{(t)} = t.e^t.x_{(t)}.u_{(t)}$

e) $y_{[n]} = x_{[n+1]} - x_{[n-1]}$

Ejercicio 2.

Un sistema de tiempo discreto, lineal e invariante en el tiempo, tiene la respuesta al impulso $h_{[n]} = \left(\frac{2}{3}\right)^{|n-3|}.\left(u_{[n]} - u_{[n-7]}\right)$, determinar la salida $y_{[n]}$ para las siguientes señales de entrada:

a) $x_{[n]} = 2.\delta_{[n]} - \delta_{[n-3]}$

b) $x_{[n]} = u_{[n]} - u_{[n-3]}$

Ejercicio 3.

Sea $\tilde{\delta}_{N[n]}$ el tren infinito de impulsos dado por la expresión:

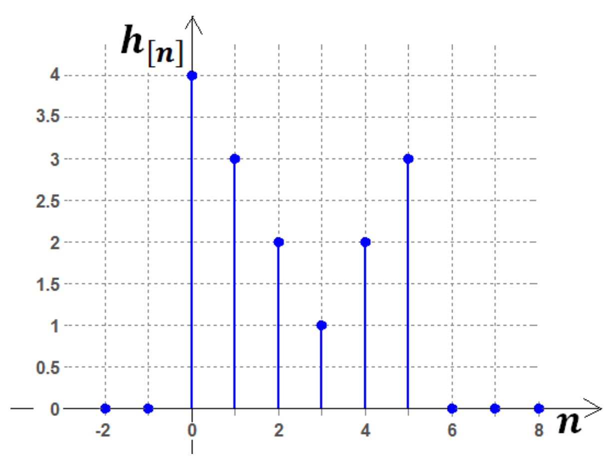
$$\tilde{\delta}_{N(n)} = \sum_{m=-\infty}^{\infty} \delta_{[n-m.N]}$$

Encontrar la salida del sistema de tiempo discreto lineal e invariante en el tiempo, cuya respuesta al impulso se representa en la figura, cuando se aplica al mismo las siguientes señales de entrada:

a) $x_{[n]} = \tilde{\delta}_{6(n)}$

b) $x_{[n]} = \tilde{\delta}_{8(n)}$

c) $x_{[n]} = \tilde{\delta}_{4(n)}$



Ejercicio 4.

Considere el caso general de dos señales de duración finita, es decir que tienen valores nulo fuera de cierto intervalo. De modo que $x_{1[n]} = 0$ para $n < N_1 \;\; o \;\; n > M_1$, siendo $L_1 = M_1 - N_1 + 1$ la duración de la señal $x_{1[n]}$, mientras que $x_{2[n]} = 0$ para $n < N_2 \;\; o \;\; n > M_2$, siendo $L_2 = M_2 - N_2 + 1$ la duración de la señal $x_{2[n]}$.
Justificar que la señal $x_{3[n]} = x_{1[n]} * x_{2[n]}$, resultado del producto de convolución discreto, es también de duración finita, de modo que $x_{3[n]} = 0$ para $n < N_3 \;\; o \;\; n > M_3$, siendo:

$N_3 = N_1 + N_2$

$L_3 = M_3 - N_3 + 1$

$M_3 = M_1 + M_2$

$L_3 = L_1 + L_2 - 1$

Ejercicio 5.

Encontrar los valores de los parámetros α, τ_2 y τ_3 de modo tal que la señal $x_{1(t)}$ de la figura 1 esté dada por $x_{1(t)} = \alpha . x_{2(t)} * x_{3(t)}$, donde las señales $x_{2(t)}$ y $x_{3(t)}$ se representan en las figuras 2 y 3, * indica el producto de convolución continuo.

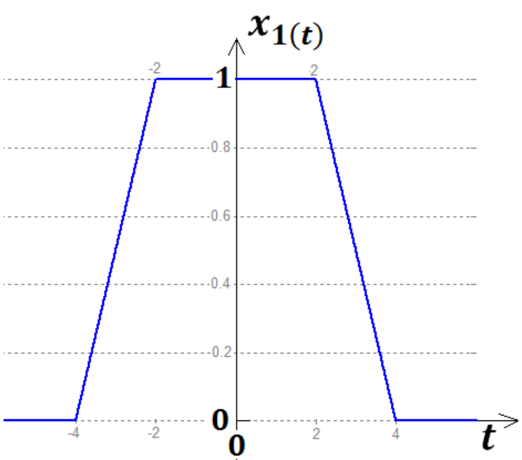


Figura 1.

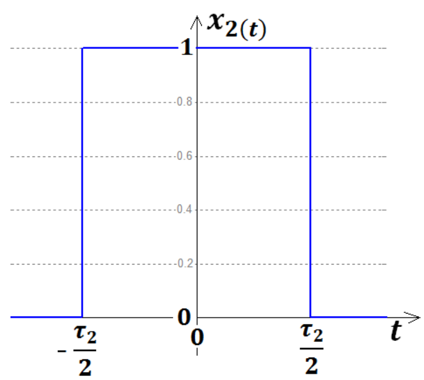


Figura 2.

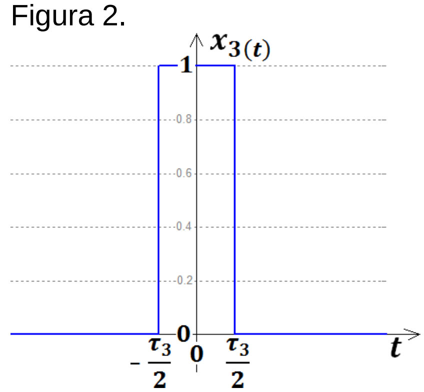


Figura 3.

Ejercicio 6.

Calcular las autocorrelaciones de las siguientes señales:

a) $x_{[n]} = a^n . u_{[n]} \quad 0 < a < 1$

b) $x_{[n]} = seno\left(\frac{\pi . n}{17}\right)$