

Teoría de Sistemas y Señales

Problemas Propuestos – Serie 4

Descripción: Correlación y autocorrelación en TD

1. Determine la secuencia de correlación cruzada $r_{xy}(\ell)$ de las siguientes señales:

$$x(n) = \{\dots, 0, 0, 3, 7, 1, 2, -3, 0, 0, \dots\}$$

$$y(n) = \{\dots, 0, 0, 4, 1, -2, 5, 0, 0, \dots\}$$



2. Verifique los resultados del problema anterior usando la función `xcorr` de Matlab para el cálculo de la correlación.

3. Determine la secuencia de autocorrelación de la señal

$$x(n) = a^n \mu(n), \quad 0 < a < 1$$

4. Determine las secuencias de correlación $r_{xx}(\ell)$ y $r_{xy}(\ell)$ de las siguientes señales

$$x(n) = \begin{cases} 1 & n_0 - N < n < n_0 + N \\ 0 & \text{c.o.c.} \end{cases}$$

$$y(n) = \begin{cases} 1 & -N \leq n \leq N \\ 0 & \text{c.o.c.} \end{cases}$$

NB: Considere $0 < n_0 < N$

5. Determine las secuencias de autocorrelación de las siguientes señales

a. $x(n) = \{1, 2, 1, 1\}$

b. $y(n) = \{1, 1, 2, 1\}$

c. Qué conclusión puede obtener de la comparación de ambas secuencias de autocorrelación ?

6. Determine la secuencia de autocorrelación normalizada de la señal

$$x(n) = \begin{cases} 1 & -N \leq n \leq N \\ 0 & \text{c.o.c.} \end{cases}$$

7. La señal de audio $s(t)$ emitida por un parlante es reflejada por dos paredes diferentes con coeficientes de reflexión r_1 y r_2 respectivamente. La señal $x(t)$ registrada por un micrófono próximo al parlante, luego de muestreada, es

$$x(n) = s(n) + r_1 s(n - k_1) + r_2 s(n - k_2),$$

donde k_1 y k_2 son los retardos debidos a los dos ecos.

a. Determine la autocorrelación $r_{xx}(\ell)$ de la señal $x(n)$.

b. Indique si pueden obtenerse r_1, r_2, k_1 , y k_2 mediante la observación de $r_{xx}(\ell)$.

c. Qué sucede si $r_2 = 0$?