

Correlación

(50 puntos)

1. Teniendo en cuenta las siguientes señales:

$$\begin{aligned} \bullet x_1(t) &= \begin{cases} \frac{1}{2}, & \text{si } -4 \leq t \leq 4 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} & \bullet x_4(t) &= \begin{cases} \frac{1}{2} \sin(2\pi t), & \text{si } 0 \leq t \leq \frac{1}{2} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \\ \bullet x_2(t) &= \begin{cases} \frac{t}{4}, & \text{si } 0 \leq t \leq 4 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} & \bullet x_5(t) &= \begin{cases} e^{-t}, & \text{si } 0 \leq t \leq 1 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \\ \bullet x_3(t) &= \begin{cases} \frac{2}{3}te^{-\alpha t}, & \text{si } t \leq 0 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} & \bullet x_6(t) &= \begin{cases} (1 - |t|)^3, & \text{si } -1 \leq t \leq 1 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \end{aligned}$$

- (a) Calcular y dibujar la función de auto-correlación $\rho_{xx}(\tau)$ de $x_1(t)$.
- (b) Calcular y dibujar la función de correlación cruzada $\rho_{xy}(\tau)$ de $x_1(t)$ y $x_2(t)$.
- (c) Calcular y dibujar la función de auto-correlación $\rho_{xx}(\tau)$ de $x_3(t)$.
- (d) Calcular y dibujar la función de correlación cruzada $\rho_{xy}(\tau)$ de $x_1(t)$ y $x_5(t)$.
- (e) Calcular y dibujar la función de auto-correlación $\rho_{xx}(\tau)$ de $x_4(t)$.
- (f) Calcular y dibujar la función de auto-correlación $\rho_{xx}(\tau)$ de $x_6(t)$.

2. Teniendo en cuenta las siguientes secuencias discretas:

$$\begin{aligned} \bullet x_1[n] &= \begin{cases} \frac{1}{6}, & \text{si } 0 \leq n \leq 8 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} & \bullet x_4[n] &= \{\dots, 0, \overset{\downarrow}{1}, 2, 3, 4, 0, 0, \dots\} \\ \bullet x_2[n] &= \begin{cases} \frac{n}{8}, & \text{si } 0 \leq n \leq 8 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} & \bullet x_5[n] &= u[n] - u[n - 5] \\ \bullet x_3[n] &= \begin{cases} 0.4^n u[n], & \text{si } 0 \leq n \leq 1 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} & \bullet x_6[n] &= 2e^{-n} u[n] \end{aligned}$$

- (a) Calcular y dibujar la función de auto-correlación $\rho_{xx}[l]$ de $x_1[n]$.
- (b) Calcular y dibujar la función de correlación cruzada $\rho_{xy}[l]$ de $x_1[n]$ y $x_2[n]$.
- (c) Calcular y dibujar la función de auto-correlación $\rho_{xx}[l]$ de $x_3[n]$.
- (d) Calcular y dibujar la función de correlación cruzada $\rho_{xy}[l]$ de $x_1[n]$ y $x_5[n]$.
- (e) Calcular y dibujar la función de auto-correlación $\rho_{xx}[l]$ de $x_4[n]$.
- (f) Calcular y dibujar la función de correlación cruzada $\rho_{xy}[l]$ de $x_5[n]$ y $x_6[n]$.