

VARIABLES ALEATORIAS Y PROCESOS ESTOCÁSTICOS

Lorenzo J. Tardón

Departamento: Ingeniería de Comunicaciones

Universidad de Málaga. Andalucía Tech

Área de conocimiento: Teoría de la Señal y Comunicaciones

Nivel: Segundo curso de Grado en

Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación

En este documento se plantean ejercicios de ejemplo en relación con los contenidos de la asignatura.

Para ejercicios adicionales, puede acudir a la bibliografía seleccionada.

Capítulo 3

Procesos estocásticos

1. Un proceso estocástico $X(t)$ está definido por la siguiente expresión:

$$X(t) = A + Be^{-\frac{|t|}{2}}$$

donde A y B son variables aleatorias independientes uniformes. La variable aleatoria A toma valores en el intervalo $[0, 1]$ y B en el intervalo $[-1, 0]$.

- a) Determine la media de A : η_A .
- b) Determine la media de B : η_B .
- c) Determine la varianza de A : σ_A^2 .
- d) Determine la varianza de B : σ_B^2 .
- e) Determine la media del proceso $X(t)$: $E[X(t)] = \eta_X(t)$.
- f) Determine la autocorrelación del proceso $X(t)$: $R_X(t_1, t_2)$.

2. Considere el proceso estocástico $X(t)$, definido por la siguiente expresión:

$$X(t) = X \cos(2\pi f_0 t) + Y \sin(2\pi f_0 t)$$

con X e Y variables aleatorias independientes de media nula y varianza σ^2 .

- a) Determine la media del proceso $X(t)$: $E[X(t)] = m_X(t)$.
- b) Determine la autocorrelación del proceso $X(t)$: $R_X(t_1, t_2)$.
- c) Determine la potencia del proceso $X(t)$.
- d) Obtenga la densidad espectral de potencia de $X(t)$: $S_X(f)$.

3. Considere un proceso estocástico estacionario $X(t)$ con densidad espectral de potencia $S_X(f)$. Determine:

- a) La densidad espectral de potencia de $Y(t)$, con $Y(t) = X(t - T)$.
- b) La densidad espectral de potencia de $Z(t)$, con $Z(t) = X(t) - X(t - T)$.
- c) La densidad espectral de potencia de $M(t)$, con $M(t) = X(t) \cdot \cos(2\pi f_0 t)$.
- d) La densidad espectral de potencia de $V(t)$, con $V(t) = \frac{dX(t)}{dt}$.
- e) La densidad espectral de potencia de $W(t)$, con $W(t) = Z(t) + M(t)$.

VARIABLES ALEATORIAS Y PROCESOS ESTOCÁSTICOS

Lorenzo J. Tardón

Departamento: Ingeniería de Comunicaciones

Universidad de Málaga. Andalucía Tech

Área de conocimiento: Teoría de la Señal y Comunicaciones

Nivel: Segundo curso de Grado en

Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación