
Fecha de inicio: 04/04/2020

Consultor: Andrés García Saavedra

Fecha límite de entrega: 24/04/2020

- Envía la solución en un archivo PDF que has de llamar PEC3_MT_Apellido1.Apellido2.
- Justifica siempre tus respuestas.
- Todos los ejercicios puntúan por igual.
- Puedes utilizar software matemático (por ejemplo, CalcMe) para las integrales y las gráficas, pero recuerda que el exámen no se permite usar el software CalcMe.

Ejercicios:

1. Considera el siguiente proceso estocástico:

$$Y(t) = \begin{cases} t^2 + t & 0 \leq t \leq V \\ 0 & t > V \end{cases}$$

donde V es una variable aleatoria con función de densidad de probabilidad

$$f_V(v) = \begin{cases} \frac{1}{(1+v)^2} & v \geq 0 \\ 0 & v < 0. \end{cases}$$

Se pide:

- a) Calcula la media del proceso $Y(t)$, $m_Y(t)$.
- b) Explica qué valores puede tomar la variable aleatoria $Y(2)$.
- c) ¿Es $Y(t)$ un proceso de estado discreto o continuo? Justifica tu respuesta.

2. Sea $X(n)$ el siguiente proceso estocástico:

$$X(n) = A \sin(nw_0 + \theta)$$

donde A y w_0 son constantes y θ sigue una distribución uniforme en $[-\pi, \pi]$. Se pide:

- Calcula la media del proceso $X(n)$.
- Calcula la autocorrelación del proceso $X(n)$.
- Calcula la varianza del proceso $X(n)$.

3. Considera el siguiente proceso estocástico $X(t)$

$$X(t) = \begin{cases} 1 - \frac{t}{Y} & 0 \leq t \leq Y \\ \frac{t-Y}{1-Y} & Y \leq t \leq 1 \end{cases}$$

donde Y es una variable aleatoria distribuida uniformemente entre $[0, 1]$. Se pide:

- Calcula el valor medio del proceso estocástico $X(t)$, $m_X(t)$.
- Dibuja una realización de $X(t)$ y la función $m_X(t)$. ¿Qué similitudes y diferencias encontráis entre $m_X(t)$ y la realización? Justifica tu respuesta.

4. En un sistema de telecomunicaciones se hace uso de la señal aleatoria $Y(t)$, definida como

$$Y(t) = A \sin(\omega t + \theta) + B,$$

donde $\theta \sim U[0, 2\pi]$ y la función de probabilidad del vector aleatorio (A, B) es

$$P(A = a, B = b) = \frac{a}{20}, \quad a \in \{1, 2, 3\}, b \in \{1, \dots, a + 1\}.$$

Se pide:

- Calcula la media del proceso $Y(t)$.
- Calcula la autocorrelación del proceso $Y(t)$.