

PTC-2305: Terceira Prova

27 de novembro de 2015

Nome:

N^o USP:

Duração da prova: 120 minutos

Tipo de prova: com consulta a formulário próprio (1 folha)

Justifique todas as respostas!

Notas:

1^a Q:

2^a Q:

3^a Q:

4^a Q:

Total:

1. (2,0) O sinal $X(t)$ é constante igual a A , tal que $A \sim N(0,1)$. Responda:
- (a) (0,5) Qual é a função $m_X(t)$?
 - (b) (0,5) Qual é a função de autocorrelação de $X(t)$?
 - (c) (0,5) $X(t)$ é estacionário no sentido amplo?
 - (d) (0,5) $X(t)$ é ergódico na média ou na autocorrelação?

2. (2,0) O processo $N(t)$ é um processo de Poisson, com taxa média de ocorrência de eventos de 2 eventos/min. Determine:
- (a) (1,0) Qual é a probabilidade de ocorrerem quatro eventos no intervalo $[0, 2]$ min?
 - (b) (1,0) Qual é a probabilidade de ocorrerem quatro eventos no intervalo $[0, 2]$ min e outros quatro eventos no intervalo $[3, 5]$ min?

3. (3,5) O processo $X[n]$ é iid, e $X[n] \sim \text{Uniforme}(-1, 1)$. O processo $Y[n]$ é definido por $Y[n] = X[n] + X[n - 1]$. Determine:
- (a) (0,5) A função média $m_Y[n]$.
 - (b) (1,0) A função de autocorrelação $r_Y[\ell]$ de $Y[n]$. Qual é a potência média de $Y[n]$?
 - (c) (1,0) A densidade espectral de potência $S_Y(\omega)$.
 - (d) (1,0) Suponha que $Y[n]$ passe por um filtro passa-baixas com características $H(e^{j\omega}) = 1$ para $|\omega| < \pi/2$, e $H(e^{j\omega}) = 0$ caso contrário. Qual é a potência média do sinal na saída do filtro?

4. (2,5) Considere um pulso

$$p(t) = \begin{cases} 1, & -1/2 \leq t \leq 1/2, \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

O processo $X(t)$ é definido como $X(t) = Ap(t-T_0)$, com $T_0 \sim \text{Uniforme}(-1/2, 1/2)$, e $A = +1$ com probabilidade $1/2$ e $A = -1$ com probabilidade $1/2$. T_0 e A são independentes entre si, e são escolhidos uma vez a cada realização do processo $X(t)$.

- (a) (0,5) Determine a função $m_X(t)$.
- (b) (1,5) Determine a função de autocorrelação de $X(t)$ para os casos $r_X(0, \tau)$ e $r_X(1/4, 1/4 + \tau)$.
- (c) (0,5) O processo é estacionário? Se for, calcule a densidade espectral de potência $S_X(\omega)$.