

# EELT-7035 – Processos Estocásticos em Engenharia

## Lista de Exercícios N° 2 (devolver 25/04/2019)

---

15 de abril de 2019

Evelio M. G. Fernández

### Exercício 1 (1,5 pontos)

Seja  $X$  uma variável aleatória uniforme no intervalo  $[0,1]$ . Sejam as V.A.s  $Y = 3X - 1,5$ ,  $Z = X^5$  e  $W = u(X - 0,2)$ , onde  $u(\cdot)$  é a função degrau unitário.

- (a) Determine e esboce  $f_Y(y)$ , a pdf de  $Y$ .
- (b) Determine a pdf de  $Z$ .
- (c) Determine  $F_W(w)$ , a função de distribuição acumulada de  $W$ .

### Exercício 2 (1,0 ponto)

Seja  $X$  uma V.A. Gaussiana de média  $\mu_X = -1$  e variância  $\sigma_X^2 = 2$ . Definem-se as V.A.s  $Y = 0,5X + 1$  e  $Z = g(X)$ , onde

$$g(X) = \begin{cases} 1, & X \geq -1, \\ 0, & X < -1. \end{cases}$$

- (a) Determine a pdf de  $Y$ .
- (b) Determine  $P_Z(z)$ , a função massa de probabilidade de  $Z$ .

### Exercício 3 (1,0 pontos)

O tempo entre chegadas de táxi a um determinado terminal pode ser modelado por uma variável aleatória exponencial com média de 10 minutos.

- a) Determine a probabilidade de alguém ter que esperar mais de uma hora por um táxi.
- b) Suponha que uma pessoa tenha esperado uma hora por um táxi. Qual a probabilidade de um táxi chegar nos próximos 10 minutos?
- c) Determine o valor de  $x$  tal que a probabilidade de alguém ter que esperar menos do que  $x$  minutos por um taxi seja igual a 0,1.

#### Exercício 4 (1,5 ponto)

Um sinal elétrico num determinado instante de tempo pode ser modelado por uma variável aleatória Gaussiana de média nula e potência 1 W. Suponha que este sinal passe por um circuito retificador que dê uma ganho de 1/2. Determine a probabilidade do sinal na saída do retificador ser maior que 1 Volt.

#### Exercício 5 (2 pontos)

Através de simulação computacional gere  $10^5$  amostras das seguintes distribuições de probabilidade:

- Distribuição exponencial com média 2.
- Distribuição Gaussiana com média 2 e desvio padrão 3.
- Distribuição de Poisson com média 4.

Faça o histograma das amostras e compare com a curva da PDF (ou PMF) no mesmo gráfico (um gráfico para cada distribuição).

#### Exercício 6 (3 pontos)

Considere a variável aleatória  $R = \sqrt{(X^2 + Y^2)}$  onde  $X$  e  $Y$  são V.A.s Gaussianas de média  $\mu = 0$  e variância  $\sigma^2 = 1$ . Por meio de simulação computacional gere  $10^6$  amostras de  $R$  e,

- Sabendo que  $F_R(r) = \Pr[R \leq r]$ , estime e faça o gráfico de  $F_R(r)$ .
- Sabendo que  $f_R(r) = \frac{dF_R(r)}{dr}$ , estime e faça o gráfico (numa outra figura) de  $f_R(r)$ .
- Encontre os modelos analíticos para  $F_R(r)$  e  $f_R(r)$  e inclua estas curvas juntamente com as estimadas nas figuras anteriores.

### Algumas Respostas

#### Exercício 3

(a) 0,0025      (b) 0,6321      (c)  $x = 1,0536$  minutos.

#### Exercício 4

$\Pr[\text{sinal de saída} > 1\text{Volt}] = 0,0455$ .