



## **Processos Estocásticos (PRE29006)**

Engenharia de Telecomunicações

Professor: Roberto Wanderley da Nóbrega

Semestre: 2022.2

### **Avaliação 6**

#### **Atenção:**

- Resolva apenas a questão sorteada.
- Simule todos os itens da questão no Octave/MATLAB.

#### **Instruções gerais:**

- A avaliação é individual. Não é permitida a troca de nenhum tipo de informação sobre a avaliação entre os alunos.
- Calculadoras, softwares, livros e outros materiais podem e devem ser utilizados, mas todos os seus passos devem ser justificados.
- É permitido o envio de manuscrito digitalizado (ex: foto) ou de documento digitado.
- Deverá ser enviado um único arquivo em formato **.zip** pelo SIGAA, contendo um arquivo **.pdf** e um ou mais arquivos **.m**.
- Deverá ser respeitada a data de fechamento indicada no SIGAA. Não serão aceitos envios por email.
- Dúvidas? Entre em contato.



1. Considere o processo estocástico

$$X(t) = \cos(\Omega t + \Theta),$$

onde  $\Theta$  e  $\Omega$  são variáveis aleatórias independentes, com  $\Omega$  uniformemente distribuída sobre o conjunto finito  $\{2\pi, 4\pi\}$  e  $\Theta$  uniformemente distribuída sobre intervalo real  $[-\pi, \pi]$ .

- (a) Determine e esboce três possíveis realizações (funções-amostra) do processo, à sua escolha.
- (b) Determine e esboce a função média de  $X(t)$ .
- (c) Determine a função autocovariância de  $X(t)$ .



**2.** Considere o processo estocástico

$$X(t) = A_1 \cos(2\pi t) + A_2 \sin(2\pi t),$$

onde  $A_1$  e  $A_2$  são variáveis aleatórias independentes, identicamente distribuídas, com  $\Pr[A_1 = -2] = \Pr[A_2 = -2] = 1/3$  e  $\Pr[A_1 = 1] = \Pr[A_2 = 1] = 2/3$ .

- (a) Determine e esboce três possíveis realizações (funções-amostra) do processo, à sua escolha.
- (b) Determine e esboce a função média de  $X(t)$ .
- (c) Determine a função autocovariância de  $X(t)$ .



**3.** Considere o processo estocástico

$$X(t) = At + B,$$

onde  $A$  e  $B$  são variáveis aleatórias independentes, ambas uniformemente distribuídas sobre intervalo real  $[0, 1]$ .

- (a) Determine e esboce três possíveis realizações (funções-amostra) do processo, à sua escolha.
- (b) Determine e esboce a função média de  $X(t)$ .
- (c) Determine a função autocovariância de  $X(t)$ .

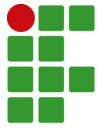


4. Considere o processo estocástico

$$X(t) = e^{-At} + B,$$

onde  $A$  e  $B$  são variáveis aleatórias independentes, ambas uniformemente distribuídas sobre intervalo real  $[0, 1]$ .

- (a) Determine e esboce três possíveis realizações (funções-amostra) do processo, à sua escolha.
- (b) Determine e esboce a função média de  $X(t)$ .
- (c) Determine a função autocovariância de  $X(t)$ .

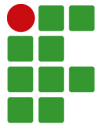


5. Considere o processo estocástico

$$X(t) = \begin{cases} At + B, & \text{se } 0 \leq t \leq 1, \\ 0, & \text{caso contrário,} \end{cases},$$

onde  $A$  e  $B$  são variáveis aleatórias independentes, com  $A$  contínua e uniformemente distribuída sobre intervalo real  $[0, 1]$  e  $B$  discreta e uniformemente distribuída sobre conjunto finito  $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ .

- (a) Determine e esboce três possíveis realizações (funções-amostra) do processo, à sua escolha.
- (b) Determine e esboce a função média de  $X(t)$ .
- (c) Determine a função autocovariância de  $X(t)$ .

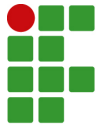


**6.** Considere o processo estocástico

$$X(t) = \text{rect}(t - T) + \text{rect}(t - U),$$

onde  $T$  e  $U$  são variáveis aleatórias independentes, ambas uniformemente distribuídas sobre o conjunto finito  $\{\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\}$ .

- (a) Determine e esboce três possíveis realizações (funções-amostra) do processo, à sua escolha.
- (b) Determine e esboce a função média de  $X(t)$ .
- (c) Determine a função autocovariância de  $X(t)$ .



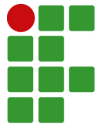
7. Considere o processo estocástico

$$X(t) = A \operatorname{rect}(t - \frac{1}{2}) + B \operatorname{rect}(t - \frac{3}{2}),$$

onde  $A$  e  $B$  são variáveis aleatórias independentes, ambas uniformemente distribuídas sobre o conjunto finito  $\{0, 2, 4\}$ .

- (a) Determine e esboce três possíveis realizações (funções-amostra) do processo, à sua escolha.
- (b) Determine e esboce a função média de  $X(t)$ .
- (c) Determine a função autocovariância de  $X(t)$ .





8. Considere o processo estocástico

$$X(t) = A \operatorname{rect}(t - \frac{1}{2}) + B \operatorname{rect}(t - \frac{3}{2}),$$

onde  $A$  e  $B$  são variáveis aleatórias independentes, ambas uniformemente distribuídas sobre o intervalo real  $[0, 4]$ .

- (a) Determine e esboce três possíveis realizações (funções-amostra) do processo, à sua escolha.
- (b) Determine e esboce a função média de  $X(t)$ .
- (c) Determine a função autocovariância de  $X(t)$ .



9. Considere o processo estocástico

$$X(t) = A \operatorname{rect}(t - T),$$

onde  $A$  e  $T$  são variáveis aleatórias independentes, ambas uniformemente distribuídas sobre o conjunto finito  $\{-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}\}$ .

- (a) Determine e esboce três possíveis realizações (funções-amostra) do processo, à sua escolha.
- (b) Determine e esboce a função média de  $X(t)$ .
- (c) Determine a função autocovariância de  $X(t)$ .



10. Considere o processo estocástico

$$X(t) = A \operatorname{rect} \left( \frac{t}{T} \right),$$

onde  $A$  e  $T$  são variáveis aleatórias independentes, ambas uniformemente distribuídas sobre o conjunto finito  $\{1, 2\}$ .

- (a) Determine e esboce três possíveis realizações (funções-amostra) do processo, à sua escolha.
- (b) Determine e esboce a função média de  $X(t)$ .
- (c) Determine a função autocovariância de  $X(t)$ .