



Processos Estocásticos (PRE029006)

Engenharia de Telecomunicações

Professor: Roberto Wanderley da Nóbrega

Semestre: 2023.2

Avaliação 6

Atenção:

- Resolva apenas a questão sorteada.
- Simule (Monte Carlo) 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 Θ e Ω são variáveis aleatórias independentes, com Ω uniformemente distribuída sobre o conjunto finito $\{2\pi, 4\pi\}$ e Θ 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 $X(t)$.

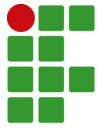


4. Considere o processo estocástico

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

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 $X(t)$.

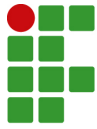


5. Considere o processo estocástico

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

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 $X(t)$.

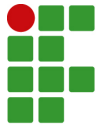


6. Considere o processo estocástico

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

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 $X(t)$.