

Processos Estocásticos (PRE29006)

Engenharia de Telecomunicações

Professor: Roberto Wanderley da Nóbrega

Semestre: 2022.2

Avaliação 8

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. Seja $X[n]$ um processo estocástico de parâmetro discreto, em que

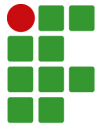
$$\dots, X[-2], X[-1], X[0], X[1], X[2], \dots$$

são variáveis aleatórias gaussianas i.i.d. (independentes e identicamente distribuídas) de média 0 e variância 2. Seja

$$Y[n] = 3X[n] + 4X[n-1].$$

Determine:

- (a) A função autocovariância de $X[n]$. Esboce.
- (b) A função autocovariância de $Y[n]$. Esboce.
- (c) A função densidade de probabilidade de $Y[3]$.
- (d) A covariância entre $Y[3]$ e $Y[4]$.
- (e) $\Pr[Y[3] > 0 \mid Y[1] = 1]$.



2. Seja $X[n]$ um processo estocástico de parâmetro discreto, em que

$$\dots, X[-2], X[-1], X[0], X[1], X[2], \dots$$

são variáveis aleatórias gaussianas i.i.d. (independentes e identicamente distribuídas) de média 0 e variância 4. Seja

$$Y[n] = 3X[n] - 4X[n-1].$$

Determine:

- (a) A função autocovariância de $X[n]$. Esboce.
- (b) A função autocovariância de $Y[n]$. Esboce.
- (c) A função densidade de probabilidade de $Y[5]$.
- (d) A covariância entre $Y[5]$ e $Y[6]$.
- (e) $\Pr[Y[5] > 0 \mid Y[3] = 1]$.



3. Seja $X[n]$ um processo estocástico de parâmetro discreto, em que

$$\dots, X[-2], X[-1], X[0], X[1], X[2], \dots$$

são variáveis aleatórias gaussianas i.i.d. (independentes e identicamente distribuídas) de média 0 e variância 2. Seja

$$Y[n] = 3X[n] - 4X[n - 2].$$

Determine:

- (a) A função autocovariância de $X[n]$. Esboce.
- (b) A função autocovariância de $Y[n]$. Esboce.
- (c) A função densidade de probabilidade de $Y[5]$.
- (d) A covariância entre $Y[5]$ e $Y[7]$.
- (e) $\Pr[Y[5] > 0 \mid Y[4] = 1]$.



4. Seja $X[n]$ um processo estocástico de parâmetro discreto, em que

$$\dots, X[-2], X[-1], X[0], X[1], X[2], \dots$$

são variáveis aleatórias gaussianas i.i.d. (independentes e identicamente distribuídas) de média 0 e variância 4. Seja

$$Y[n] = 3X[n] + 4X[n - 2].$$

Determine:

- (a) A função autocovariância de $X[n]$. Esboce.
- (b) A função autocovariância de $Y[n]$. Esboce.
- (c) A função densidade de probabilidade de $Y[3]$.
- (d) A covariância entre $Y[3]$ e $Y[5]$.
- (e) $\Pr[Y[3] > 0 \mid Y[2] = 1]$.



5. Seja $X[n]$ um processo estocástico de parâmetro discreto, em que

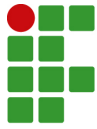
$$\dots, X[-2], X[-1], X[0], X[1], X[2], \dots$$

são variáveis aleatórias gaussianas i.i.d. (independentes e identicamente distribuídas) de média 0 e variância 1. Seja

$$Y[n] = X[n] + X[n-1] + X[n-2].$$

Determine:

- (a) A função autocovariância de $X[n]$. Esboce.
- (b) A função autocovariância de $Y[n]$. Esboce.
- (c) A função densidade de probabilidade de $Y[3]$.
- (d) A covariância entre $Y[3]$ e $Y[4]$.
- (e) $\Pr[Y[3] > 0 \mid Y[0] = 1]$.



6. Seja $X[n]$ um processo estocástico de parâmetro discreto, em que

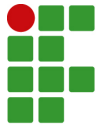
$$\dots, X[-2], X[-1], X[0], X[1], X[2], \dots$$

são variáveis aleatórias gaussianas i.i.d. (independentes e identicamente distribuídas) de média 0 e variância 2. Seja

$$Y[n] = 3X[n] + 4X[n-1].$$

Determine:

- (a) A função autocovariância de $X[n]$. Esboce.
- (b) A função autocovariância de $Y[n]$. Esboce.
- (c) A função densidade de probabilidade de $Y[3]$.
- (d) A covariância entre $Y[3]$ e $Y[4]$.
- (e) $\Pr[Y[3] > 0 \mid Y[1] = 1]$.



7. Seja $X[n]$ um processo estocástico de parâmetro discreto, em que

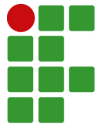
$$\dots, X[-2], X[-1], X[0], X[1], X[2], \dots$$

são variáveis aleatórias gaussianas i.i.d. (independentes e identicamente distribuídas) de média 0 e variância 4. Seja

$$Y[n] = 3X[n] - 4X[n-1].$$

Determine:

- (a) A função autocovariância de $X[n]$. Esboce.
- (b) A função autocovariância de $Y[n]$. Esboce.
- (c) A função densidade de probabilidade de $Y[5]$.
- (d) A covariância entre $Y[5]$ e $Y[6]$.
- (e) $\Pr[Y[5] > 0 \mid Y[3] = 1]$.



8. Seja $X[n]$ um processo estocástico de parâmetro discreto, em que

$$\dots, X[-2], X[-1], X[0], X[1], X[2], \dots$$

são variáveis aleatórias gaussianas i.i.d. (independentes e identicamente distribuídas) de média 0 e variância 2. Seja

$$Y[n] = 3X[n] - 4X[n - 2].$$

Determine:

- (a) A função autocovariância de $X[n]$. Esboce.
- (b) A função autocovariância de $Y[n]$. Esboce.
- (c) A função densidade de probabilidade de $Y[5]$.
- (d) A covariância entre $Y[5]$ e $Y[7]$.
- (e) $\Pr[Y[5] > 0 \mid Y[4] = 1]$.



9. Seja $X[n]$ um processo estocástico de parâmetro discreto, em que

$$\dots, X[-2], X[-1], X[0], X[1], X[2], \dots$$

são variáveis aleatórias gaussianas i.i.d. (independentes e identicamente distribuídas) de média 0 e variância 4. Seja

$$Y[n] = 3X[n] + 4X[n - 2].$$

Determine:

- (a) A função autocovariância de $X[n]$. Esboce.
- (b) A função autocovariância de $Y[n]$. Esboce.
- (c) A função densidade de probabilidade de $Y[3]$.
- (d) A covariância entre $Y[3]$ e $Y[5]$.
- (e) $\Pr[Y[3] > 0 \mid Y[2] = 1]$.



10. Seja $X[n]$ um processo estocástico de parâmetro discreto, em que

$$\dots, X[-2], X[-1], X[0], X[1], X[2], \dots$$

são variáveis aleatórias gaussianas i.i.d. (independentes e identicamente distribuídas) de média 0 e variância 1. Seja

$$Y[n] = X[n] + X[n-1] + X[n-2].$$

Determine:

- (a) A função autocovariância de $X[n]$. Esboce.
- (b) A função autocovariância de $Y[n]$. Esboce.
- (c) A função densidade de probabilidade de $Y[3]$.
- (d) A covariância entre $Y[3]$ e $Y[4]$.
- (e) $\Pr[Y[3] > 0 \mid Y[0] = 1]$.