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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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) $\Pr[Y[3] > 0 \mid Y[0] = 1]$.