**Modelos Probabilísticos em Engenharia Elétrica**

**CETUC/PUC-Rio - Prof. Rodrigo de Lamare**

**Prova – 3 – 2015.1**

**Questão 1**: (3,5 pontos)

Considere duas variáveis aleatórias x1 e x2 tais que suas médias sejam $m\_{x\_{1}}=-1$, $m\_{x\_{2}}=2$, suas variâncias $σ\_{x\_{1}}^{2}=4$ , $σ\_{x\_{2}}^{2}=9$, respectivamente, e sua covariância seja igual a $k\_{x\_{1}x\_{2}}$ = -3. Suponha que as variáveis aleatórias sejam conjuntamente Gaussianas.

1. Calcule o vetor média e a matriz covariância do vetor aleatório $y = [y\_{1} y\_{2}]^{T}$ , em que $y\_{1}=3x\_{1}-2x\_{2}+3$ e $y\_{2}=x\_{1}+x\_{2}-2$. (1,0 ponto)
2. Determine as funções densidade de probabilidade de $x = [x\_{1} x\_{2}]^{T}$ e $y = [y\_{1} y\_{2}]^{T}$. (1,0 ponto)
3. Calcule a probabilidade P($3x\_{1}-2x\_{2}<5$ ) usando a função Q(.) . (0,5 ponto)
4. Suponha que $z = ax\_{1} + x\_{2}$. Encontre o parâmetro a tal que $z$ seja estatisticamente independente de $ x\_{1} + x\_{2}$. (1,0 ponto)

**Questão 2**:(4,0 pontos)

Suponha que y(t) seja um processo estocástico Gaussiano com função média $m\_{y}(t)=3t$ e função autocorrelação $R\_{y}(t\_{1},t\_{2}) = 4 e^{-|t\_{1}-t\_{2}|} +9t\_{1}t\_{2}$

1. O processo estocástico $y(t)$ é estacionário no sentido amplo. Verdadeiro ou falso? Justifique. (1,0 ponto)
2. Oprocesso estocástico $z(t) = y(t) -3t$ é estacionário no sentido amplo. Verdadeiro ou falso? Justifique. (1,0 ponto)
3. Determine a função densidade de probabilidade conjunta de $y = [y\_{2 }y\_{3}]^{T}$. (1,0 ponto)
4. Calcule P ($y\_{2}> 10$). (1,0 ponto)

**Questão 3**: (2,5 pontos)

Considere um problema de filas em que os consumidores chegam a uma loja com 1 vendedor de acordo com um processo de Poisson a uma taxa de 1 consumidor a cada 10 minutos e o tempo de serviço é uma variável aleatória exponencial com média de 8 minutos.

1. Calcule o número médio de consumidores no sistema. (1,0 ponto)
2. Calcule o tempo médio que um consumidor passa na loja. (1,0 ponto)
3. Qual é a probabilidade de que um consumidor encontre a loja ocupada? (0,5 ponto)