

Prova de seleção 2018.1

Candidato:

Data: 24/11/2017

Assinatura:

Questão 1: Um drone descreve, no sentido anti-horário, uma trajetória elíptica cujas coordenadas (x, y) são descritas pela expressão matemática $4x^2 + 25y^2 = 100$. O drone se encontra submetido a uma força do vento $\vec{F}(x, y) = (-3y, 3x)$. Considerando que as grandezas estão expressas no Sistema Internacional de Unidades, o trabalho (em joules) realizado pelo drone ao executar uma volta completa na elipse é:

- a) Zero joules.
- b) 25π joules.
- c) 30π joules.
- d) 60π joules.
- e) 100π joules.

Questão 2: Com relação a Álgebra de Vetores e Transformações, indique a alternativa correta:

- a) Um conjunto de n vetores linearmente independente é fechado na soma vetorial e na multiplicação por escalar.
- b) Uma transformação afim é fechada na soma e multiplicação por escalar.
- c) Uma transformação linear obedece as restrições de homogeneidade e aditividade.
- d) Uma transformação afim não pode ser implementada por multiplicação por matriz.
- e) O conjunto de vetores de uma base vetorial é fechado na soma e multiplicação por escalar, portanto o conjunto é LI.

Questão 3: Qual a transformada de Laplace Inversa de

$$X(s) = \frac{1}{1+s} + \frac{s}{1+s} + \frac{1}{s(1+s)}$$

- a) $\delta(t) - e^{-t} + 1$
- b) $-e^{-t} + 1$
- c) $-e^{-t} - 1$
- d) $1 - \delta(t) - e^{-t}$
- e) $e^{-t} + 1$

Questão 4: Projete um contador síncrono de 3 bits ($Q_2 Q_1 Q_0$) utilizando Flips-Flops do tipo JK para efetuar a seguinte sequência de contagem permanente $4 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 7$, sendo 4 o estado inicial do contador. Os estados que não aparecem na contagem permanente devem levar o contador para o estado 4, na borda seguinte do relógio. Nessas condições, a expressão lógica simplificada que especifica a entrada J_2 do contador, associada ao Flip-Flop responsável por armazenar o bit mais significativo do estado contado, pode ser dada por:

- a) $Q_1 + \overline{Q_0}$
- b) $Q_2 \cdot \overline{Q_1}$
- c) $Q_2 + Q_1$
- d) $Q_1 \cdot Q_0$
- e) $\overline{Q_1} + Q_0$

Questão 5: Dada a matriz A abaixo, que sequência de rotações 3D a mesma descreve?

$$A = \begin{bmatrix} \frac{\sqrt{3}}{2} & 0 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 0 & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

- a) Uma rotação de 30° em torno do eixo \vec{z} seguida de uma rotação de 60° em torno do eixo \vec{x}
- b) Uma rotação de 30° em torno do eixo \vec{z} seguida de uma rotação de 90° em torno do eixo \vec{x}
- c) Uma rotação de 60° em torno do eixo \vec{y} seguida de uma rotação de 60° em torno do eixo \vec{x}
- d) Uma rotação de 90° em torno do eixo \vec{y} seguida de uma rotação de 90° em torno do eixo \vec{x}
- e) Uma rotação de 90° em torno do eixo \vec{y} seguida de uma rotação de 90° em torno do eixo \vec{z}

Questão 6: Utilizando os conceitos da álgebra Booleana, a simplificação da expressão abaixo resulta em:

$$F = \overline{(x \oplus (\overline{yu}))} \oplus (xu)$$

- a) $F = yu + x\bar{u}$
- b) $F = xu$
- c) $F = y + \bar{u}$
- d) $F = yu$
- e) $F = u + xy$

Questão 7: Calcule o valor do resistor R para que o circuito abaixo tenha sua máxima transferência de potência para a carga R .

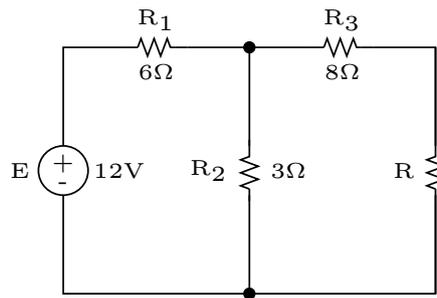


Figura 1: Figura referente à questão 7

- a) 4Ω
- b) 6Ω
- c) 8Ω
- d) 10Ω
- e) 12Ω

Questão 8: Utilizando a técnica da tabela de implicação para a simplificação da máquina de estados apresentada na figura abaixo, pode-se afirmar que a máquina de estados mais simplificada possível possuirá:

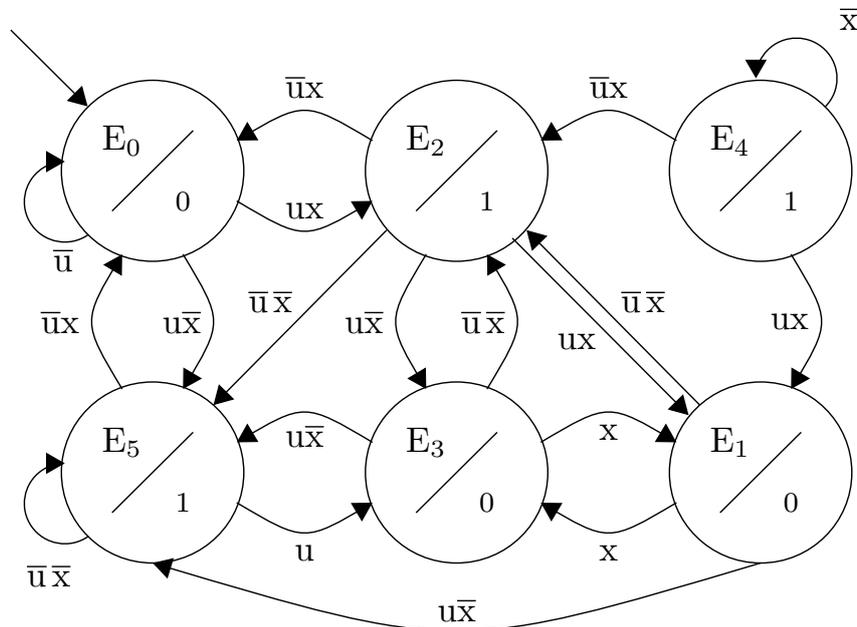


Figura 2: Figura referente à questão 8

- a) 2 estados
- b) 3 estados
- c) 4 estados
- d) 5 estados
- e) 6 estados

Questão 9: A bobina correspondente ao circuito primário de um transformador tem uma indutância de 50 mH considerando-se desprezável a sua resistência. Calcule o módulo da reatância (Z) para uma frequência de 50 Hz e o módulo da corrente (I) quando ligada a uma fonte de tensão de 150 V.

- a) $Z=0,064 \Omega$; $I=9,55 \text{ A}$
- b) $Z=15,71 \Omega$; $I=9,55 \text{ A}$
- c) $Z=15,71 \Omega$; $I=0,9 \text{ A}$
- d) $Z=11,31 \Omega$; $I=0,9 \text{ A}$
- e) $Z=11,31 \Omega$; $I=10,6 \text{ A}$

Questão 10: Calcule o valor da corrente i do circuito apresentado na figura abaixo.

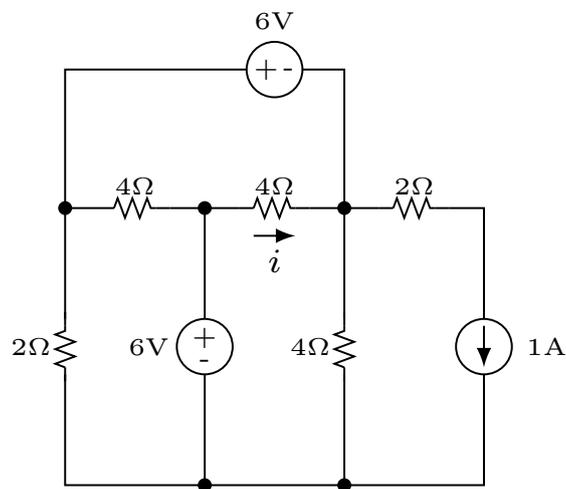


Figura 3: Figura referente à questão 10

- a) $i=5 \text{ A}$
- b) $i=4 \text{ A}$
- c) $i=3 \text{ A}$
- d) $i=2 \text{ A}$
- e) $i=1 \text{ A}$

Questão 11: Uma moeda honesta é arremessada 6 vezes. Qual é a probabilidade de se obter exatamente 3 caras?

- a) $1/2$
- b) $3/8$
- c) $5/16$
- d) $7/32$
- e) $9/64$

Questão 12: Um modelo simplificado de um sistema de suspensão de automóvel em equilíbrio (já levando em conta o efeito da gravidade) está representado na figura abaixo. m é a massa da corpo que está ligado ao piso por uma mola de constante elástica k e um amortecedor com coeficiente de atrito viscoso b . A excitação (entrada) do sistema é o desnível do piso em relação ao valor de referência (d_1) e a resposta (saída) é o deslocamento resultante da massa (d_0). A função de transferência entre $d_1(t)$ e $d_0(t)$, $G(s) = \frac{D_0(s)}{D_1(s)}$ é dada por:

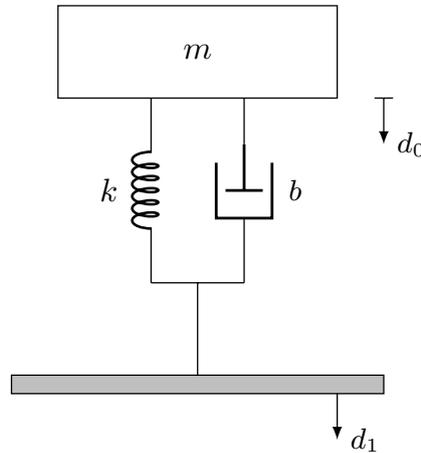


Figura 4: Figura referente à questão 12

- a) $\frac{bs + k}{ms^2 + bs + k}$
- b) $\frac{1}{ms^2 + bs + k}$
- c) $\frac{bs + k}{s(ms^2 + bs + k)}$
- d) $\frac{s(bs + k)}{ms^2 + bs + k}$
- e) $\frac{ks + b}{ms^2 + ks + b}$

Questão 13: Um sistema linear invariante no tempo é representado pela seguinte equação diferencial:

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 4\frac{dy(t)}{dt} + 3y(t) = x(t)$$

Sendo exp a função exponencial, C , A_1 e A_2 constantes, a forma geral da solução $y(t)$ para $t \geq 0$ quando $x(t)$ é constante e as condições iniciais são nulas é dada por:

- a) $y(t) = C + A_1exp(4t) + A_2exp(3t)$
- b) $y(t) = C + A_1exp(-4t) + A_2exp(-3t)$
- c) $y(t) = C + A_1exp(t) + A_2exp(3t)$
- d) $y(t) = C + A_1exp(-t) + A_2exp(-3t)$
- e) $y(t) = C + A_1sen(4t) + A_2sen(3t)$

Questão 14: Considere a seguinte equação diferencial

$$\ddot{y}(t) + 5\dot{y}(t) + 6y(t) = \dot{x}(t) + x(t),$$

onde $x(t)$ corresponde a entrada do sistema e $y(t)$ corresponde a saída. Sabendo que $x(t) = 6t^2$ para $t \geq 0$, qual é a resposta forçada do sistema?

- a) 10
- b) $3t^2$
- c) $0,54t - 0,91$
- d) $t^2 - 0,77$
- e) $t^2 + 0,33t - 0,61$

Questão 15: Sabendo que a potência de um dado sinal é calculada da seguinte forma

$$P_x = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x^2(t) dt,$$

qual é o valor de P_x se $x(t) = B \cos(w_0 t + \theta)$?

- a) $\frac{B^2}{2}$
- b) $\frac{B^2}{4}$
- c) $\frac{B^2}{2} \cos \theta$
- d) $\frac{B^2}{8}$
- e) $\frac{B^2}{4} \cos w_0$

Questão 16: O computador A precisa enviar um quadro de dados para o computador B sobre uma rede WiFi. O quadro tem um código CRC e portanto o computador B consegue detectar quando o quadro é corrompido pelo canal de comunicação sem fio. Se B detecta qualquer erro, ele solicita que A retransmita a mensagem. Se a probabilidade de ocorrer erro na transmissão é igual a 0,1, qual é a probabilidade do quadro precisar ser transmitido mais que 2 vezes?

- a) 0,09
- b) 0,08
- c) 0,05
- d) 0,02
- e) 0,01

Questão 17: Para avaliar os custos envolvidos no oferecimento de garantia para o consumidor, um engenheiro precisa avaliar a probabilidade de que um dispositivo apresente algum tipo de defeito nos próximos 3 anos. O produto é composto de uma parte mecânica (motor e redução) e outra parte eletrônica (microcontrolador e demais componentes). Já foi determinado, em estudos prévios, que em 20% dos casos a parte eletrônica apresenta algum defeito no período de 3 anos, enquanto para a parte mecânica isso ocorre em 30% dos casos. Também foi determinado que a ocorrência de defeitos nas partes eletrônica e mecânica são fenômenos independentes, não existindo correlação entre esses dois fatos. Qual é a probabilidade de que o produto apresente defeito nos próximos 3 anos?

- a) 50
- b) 44
- c) 38
- d) 25
- e) 6

Questão 18: Considere o seguinte algoritmo em pseudocódigo:

```
TIPO V = VETOR [1..4] DE INTEIRO
VAR vet DO TIPO V
VAR indice, numero DO TIPO INTEIRO

INICIO
  indice ← 1
  ENQUANTO (indice ≤ 4) FAÇA
    LEIA(numero)
    ENQUANTO ( <..I..> ) FAÇA
      IMPRIMA("Valor inválido")
      LEIA(numero)
    FIM ENQUANTO
    vet[indice] ← numero
    indice ← indice + 1
  FIM ENQUANTO

  PARA (indice de 1 a 4 passo 1) FAÇA
    <..II..>
  FIM PARA
FIM
```

Para que o algoritmo acima leia quatro valores de anos de 1900 até 2017 e os apresente na tela, indique a alternativa que apresenta uma maneira correta de preencher as lacunas I ou II, que estão indicadas no pseudocódigo como <..I..> e <..II..> :

- a) I deve ser preenchida com $\text{numero} \geq 1900$ e $\text{numero} \leq 2017$
- b) II deve ser preenchida com `leia (vet [indice])`
- c) I deve ser preenchida com $\text{numero} < 1900$ ou $\text{numero} > 2017$
- d) II deve ser preenchida com `imprima ("Valor valido = ", vetor [indice])`
- e) I deve ser preenchida com $\text{numero} \geq 1900$ ou $\text{numero} \leq 2017$