

## MATEMÁTICA

**1** Em relação à transformação linear  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ , onde  $T(x, y, z) = (x + 2y + z, 2y + 3z, 3z)$ , considere as afirmativas a seguir.

- I. O polinômio minimal de  $T$  é  $p(x) = -x^3 + 4x^2 - 5x + 2$
- II. Os autovalores associados a  $T$  são 1, 2 e 3.
- III. Os autovetores associados aos autovalores de  $T$  são  $(1, 0, 0), (2, 1, 0), \left(\frac{7}{2}, 3, 1\right)$ .
- IV.  $T$  é diagonalizável.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**2** Sobre o isomorfismo  $T : V \rightarrow W$  entre espaços vetoriais, assinale a alternativa correta.

- a)  $\text{Dim}$  do núcleo de  $T = 0$ .
- b)  $\text{Dim}(Im(T)) \neq \text{Dim}(V)$ .
- c)  $\text{Dim}(V) \neq \text{Dim}(W)$ .
- d)  $T$  não é injetora.
- e) O núcleo de  $T \neq \{0\}$ .

**3** Acerca da posição relativa das retas  $r$  e  $s$  no espaço  $\mathbb{R}^3$ , com vetores diretores  $\vec{r} = (1, 2, 3)$  e  $\vec{s} = (0, 2, 3)$  passando, respectivamente, pelos pontos  $(0, 0, 3)$  e  $(1, 2, 0)$ , assinale a alternativa correta.

- a)  $r$  e  $s$  são coplanares concorrentes.
- b)  $r$  e  $s$  são coplanares paralelas coincidentes.
- c)  $r$  e  $s$  são coplanares paralelas distintas.
- d)  $r$  e  $s$  são reversas.
- e)  $r$  e  $s$  são perpendiculares.

**4** Em relação à circunferência de centro  $(2, 1)$  e raio 2 no plano, assinale a alternativa correta.

- a) A reta  $y = \frac{1}{2}x$  passa pelo centro dessa circunferência.
- b) A reta  $y = 2x$  passa pelo centro dessa circunferência.
- c) A reta  $y = 0$  tangencia a circunferência.
- d) A reta  $y = 2$  passa pelo centro da circunferência.
- e) A reta  $x = 0$  passa pelo centro da circunferência.

**5** Sabendo que  $f(x) = \frac{1}{2} \ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{2n+1}$ , onde  $|x| \leq 1$ , e considerando apenas os dois primeiros termos não nulos da série, assinale a alternativa correta.

- a)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x^3} \approx \infty$ ,  $\frac{d}{dx} f(x) \approx x + x^2$  e  $\int_0^1 f(x) dx \approx \frac{1}{12}$
- b)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x^3} \approx \infty$ ,  $\frac{d}{dx} f(x) \approx 1 + x^2$  e  $\int_0^1 f(x) dx \approx \frac{7}{12}$
- c)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x^3} \approx \frac{1}{3}$ ,  $\frac{d}{dx} f(x) \approx 1 + x^2$  e  $\int_0^1 f(x) dx \approx \frac{1}{12}$
- d)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x^3} \approx \frac{1}{3}$ ,  $\frac{d}{dx} f(x) \approx 1 + x^2$  e  $\int_0^1 f(x) dx \approx \frac{7}{12}$
- e)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x^3} \approx \frac{1}{3}$ ,  $\frac{d}{dx} f(x) \approx x + x^2$  e  $\int_0^1 f(x) dx \approx \frac{7}{12}$

**6** Em relação à função  $g(x) = \frac{1}{3}x^3 - 4x - 1$ , atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- ( ) Uma das raízes reais de  $g$  está no intervalo  $[0, 1]$ .  
( ) Cada uma das duas raízes reais de  $g$  estão, respectivamente, nos intervalos  $[-4, -3]$  e  $[3, 4]$ .  
( ) Se  $x_0 = 0$ , então a primeira iteração do método de Newton para  $g$  resulta em  $x_1 = -\frac{1}{4}$ .

Dados:  $x_{k+1} = x_k - \frac{g(x_k)}{g'(x_k)}$ .

- ( )  $g$  tem apenas uma raiz real negativa no intervalo  $[-4, 0]$ .  
( ) Se a sequência gerada pelo método de Newton, considerando  $x_0 = 2.5$ , é dada por

$x_1 \approx 5.074074074$

$x_2 \approx 4.050917652$

$x_3 \approx 3.651660117$

$x_4 \approx 3.584755619$

$x_5 \approx 3.582920037$

$x_6 \approx 3.582918670$

então a raiz aproximada  $3.582918670$  foi obtida com um erro menor que  $10^{-5}$ .

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, V, F, F.      b) V, F, F, V, F.      c) F, V, V, F, V.      d) F, V, F, V, V.      e) F, F, V, V, F.

**7** Sobre um operador linear  $T$  autoadjunto, assinale a alternativa correta.

- a) A matriz associada a  $T$  é inversível.  
b) A matriz associada a  $T$  é ortogonal em qualquer base ortonormal.  
c) A matriz associada a  $T$  é simétrica em qualquer base ortonormal.  
d)  $T$  preserva a norma.  
e)  $T$  preserva o produto interno.

**8** Em relação ao plano  $\pi_1$  dado pelos pontos  $(1, 0, 0)$ ,  $(1, 3, 0)$  e  $(5, 0, 1)$ , considere as afirmativas a seguir.

- I. O produto vetorial de  $(0, 3, 0)$  por  $(4, 0, 1)$  é zero.  
II. Os vetores  $(0, 3, 0)$  e  $(4, 0, 1)$  são linearmente independentes.  
III. Uma equação geral do plano  $\pi_1$  é dada por  $X = (1, 0, 0) + a(0, 3, 0) + b(4, 0, 1)$ , onde  $a$  e  $b$  são números reais.  
IV.  $(3, 0, -12)$  é um vetor normal a  $\pi_1$ .

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.  
b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.  
c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.  
d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.  
e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**9** Em uma pesquisa realizada com 1000 internautas sobre o acesso a dois sites de compras, A e B, observou-se que 350 internautas fazem compras em A, 500 fazem compras em B e 100 fazem compras nos sites A e B.

Com base nessas informações, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o percentual dos internautas entrevistados que não fazem compras nos sites A e B.

- a) 15%  
b) 25%  
c) 35%  
d) 45%  
e) 55%

**10** Em relação à função  $f(x, y) = x^2 - 2xy + 2y$ , definida no intervalo compacto  $D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid 0 \leq x \leq 3 \text{ e } 0 \leq y \leq 2\}$ , considere as afirmativas a seguir.

- I.  $(1, 1) \in \mathbb{R}^2$  é um ponto crítico de  $f$ , mas  $f(1, 1)$  não é nem um ponto de máximo nem um ponto de mínimo absoluto de  $f$ .
- II.  $(1, 1) \in \mathbb{R}^2$  é um ponto crítico de  $f$  e  $f(1, 1)$  é um ponto de mínimo absoluto de  $f$ .
- III.  $f(0, 0)$  e  $f(0, 2)$  são, respectivamente, mínimo e máximo absoluto de  $f$ .
- IV.  $f(3, 2) = f(1, 1)$  não são nem ponto de máximo nem ponto de mínimo absoluto de  $f$ .

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**11** Considere a expressão condicional de um trecho de código Pascal dado a seguir.

```
if (B or (A and not (A and B))) then
    F := 0
else
    F := 1;
```

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a forma mais simples do termo antecedente da expressão condicional.

- a)  $A \text{ or } B$
- b)  $A \text{ and } B$
- c)  $\text{not } (A \text{ and } B)$
- d)  $\text{not } (A)$
- e)  $\text{not } (B)$

**12** Considere as premissas a seguir.

1. Se  $A = B$  então  $B = C$ .
2.  $B \neq C$ .
3. Se  $C > D$  então  $D < E$ .
4.  $F \neq G$  e  $A = B$ .
5.  $A = B$  ou  $C > D$ .

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a conclusão.

- a)  $F \neq G$ .
- b)  $F \neq G$  e  $D < E$ .
- c)  $A = B$ .
- d)  $B = C$  ou  $D < E$ .
- e)  $D < E$ .

**13** Suponha que o sistema de identificação de funcionários em uma empresa seja composto por um código com quatro dígitos numéricos.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a quantidade máxima de funcionários que essa empresa pode registrar com esse sistema de identificação, considerando dígitos numéricos distintos.

- a) 3024
- b) 5040
- c) 6561
- d) 9000
- e) 10000

**14** Considerando as relações  $x \rho y \leftrightarrow x | y$  ( $x$  divide  $y$ ) no conjunto  $M = \{1, 2, 3, 6, 8, 9\}$  e  $z \beta t \leftrightarrow z | t$  ( $z$  divide  $t$ ) no conjunto  $N = \{1, 3, 6, 12, 24\}$ , atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- ( ) A cardinalidade de  $\rho$  é igual a de  $\beta$ .
- ( )  $\rho$  é uma relação de ordem parcial.
- ( )  $\rho$  é uma relação de ordem total.
- ( )  $\beta$  é uma relação de ordem parcial.
- ( )  $\beta$  é uma relação de ordem total.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, F, F, V.
- b) V, F, V, F, F.
- c) F, V, V, V, F.
- d) F, V, F, F, V.
- e) F, F, V, V, F.

**15** Admitindo as proposições  $L$ ,  $M$ ,  $N$  e os conectivos lógicos usuais  $\vee$  (ou),  $\wedge$  (e),  $\sim$  (negação),  $\rightarrow$  (se ... então) e  $\leftrightarrow$  (se e somente se), considere as afirmativas a seguir.

- I.  $L \rightarrow (\sim L \rightarrow M)$  é tautológica.
- II.  $\sim L \wedge (L \wedge \sim M)$  é contraditória.
- III.  $(L \vee N) \wedge \sim N \Rightarrow L$ .
- IV.  $M \leftrightarrow N \Leftrightarrow (\sim M \vee N)$ .

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**16** Com base nos conhecimentos sobre a definição de ponto fixo, relate as funções reais, na coluna da esquerda, com seus respectivos conjuntos de pontos fixos, na coluna da direita.

- |                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| (I) $f(n) = n$           | (A) $\{0, 1\}$   |
| (II) $f(n) = n + 1$      | (B) $\{0, 3\}$   |
| (III) $f(n) = n^2$       | (C) $\{1\}$      |
| (IV) $f(n) = n^2 - 2n$   | (D) $\emptyset$  |
| (V) $f(n) = n^3 + n - 1$ | (E) $\mathbb{R}$ |

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

- a) I-A, II-C, III-B, IV-E, V-D.
- b) I-B, II-C, III-D, IV-E, V-A.
- c) I-B, II-D, III-A, IV-C, V-E.
- d) I-E, II-B, III-D, IV-C, V-A.
- e) I-E, II-D, III-A, IV-B, V-C.

**17** Considerando que a prova do POSCOMP da área de Matemática tem 20 questões de múltipla escolha, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o número de gabaritos possíveis das 20 questões, com 5 alternativas por questão, contendo uma única alternativa correta.

- a)  $\frac{5}{20}$
- b)  $\frac{20}{5}$
- c)  $5 \times 20$
- d)  $20^5$
- e)  $5^{20}$

**18** Em um torneio de futebol local, há 8 times de iguais habilidades, e o desenvolvimento da competição é simples. Os times são divididos em grupos de 2, por meio de sorteio, e jogam entre si. Os times perdedores são eliminados e os vencedores avançam na competição. Os vencedores são novamente dividos em grupos de 2, por sorteio, e jogam entre si. Esse procedimento vai até que reste um único time que é o campeão.

Nessas condições, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a probabilidade de dois determinados times de futebol se enfrentarem durante o torneio.

- a)  $\frac{1}{10}$
- b)  $\frac{1}{8}$
- c)  $\frac{1}{6}$
- d)  $\frac{1}{4}$
- e)  $\frac{1}{2}$

**19** Admita por hipótese que se encontram disponíveis 5 executivos e 4 executivas para a formação de comissões gerenciais em uma empresa multinacional.

Com base nessa hipótese, considere as afirmativas a seguir.

- I. Podem-se formar 72 comissões gerenciais de 5 pessoas com pelo menos 2 executivas.
- II. Podem-se formar 90 comissões gerenciais de 5 pessoas com exatamente 2 executivas.
- III. Podem-se formar 60 comissões gerenciais de 5 pessoas com exatamente 3 executivos.
- IV. Podem-se formar 81 comissões gerenciais de 5 pessoas com pelo menos 3 executivos.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**20** Suponha que em uma empresa uma de suas máquinas de manufatura esteja sob avaliação de performance. Na produção de oito lotes de peças, a máquina apresentou a seguinte sequência de peças defeituosas por lote: 9, 3, 8, 8, 9, 8, 9, 18.

Nessas condições, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o desvio padrão de peças defeituosas em relação à média.

( $S = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{N}}$ , onde  $S$  é o desvio padrão,  $N$  é o número de elementos da amostra,  $x$  é o elemento da amostra e  $\bar{x}$  é a média aritmética.)

- a) 0
- b)  $\sqrt{120}$
- c)  $\sqrt{15}$
- d) 9
- e) 72

## FUNDAMENTOS DE COMPUTAÇÃO

Considere o pseudocódigo a seguir e responda às questões 21 e 22.

```
HUFFMAN (C)
(1)   n = |C|
(2)   Q = C
(3)   for i=1 to n-1
(4)       alocar um novo nó z
(5)       z.esquerda = x = EXTRAIR_MIN(Q)
(6)       z.direita = y = EXTRAIR_MIN(Q)
(7)       z.freq = x.freq + y.freq
(8)       INSERIR(Q, z)
(9)   return EXTRAIR_MIN(Q) //retorna a raiz da árvore
```

**21** Sobre o pseudocódigo, é correto afirmar que é um algoritmo

- a) aproximado.
- b) divisão-e-conquista.
- c) guloso.
- d) recursivo.
- e) tentativa e erro.

**22** Sobre o comportamento assintótico desse pseudocódigo, é correto afirmar que sua complexidade é

- a)  $O(n^2)$
- b)  $O(n^3)$
- c)  $O(2^n)$
- d)  $O(2n)$
- e)  $O(n \lg n)$

**23** Sobre pilhas, lista e filas, considere as afirmativas a seguir.

- I. As estruturas de dados pilhas, filas e listas armazenam coleções de itens. A característica que as distinguem é a ordem em que podem ser retirados os itens dessas coleções em relação à ordem em que foram inseridos.
- II. Considere que os itens A, B, C, D, E foram inseridos nessa ordem em uma fila. Necessariamente, o primeiro elemento a ser removido dessa fila é o elemento A.
- III. Considere que os itens A, B, C, D, E foram inseridos nessa ordem em uma pilha. Necessariamente, o último elemento a ser removido dessa pilha é o elemento E.
- IV. Considere que os itens A, B, C, D, E foram inseridos nessa ordem em uma lista. Necessariamente, o primeiro elemento a ser removido dessa lista é o elemento A.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**24** Sejam uma árvore AVL A, r a raiz de uma subárvore S de A e  $a_d$  e  $a_e$ , respectivamente, as alturas das subárvores direita e esquerda de S.

Em relação a esse tema, assinale a alternativa correta.

- a)  $a_e = a_d$
- b)  $\frac{a_e + a_d}{2} = 2a_e$
- c) Considere que  $a_e < a_d$ , portanto o valor de  $a_d$  pode ser qualquer valor no intervalo  $[a_e, 2a_e]$ .
- d) Considere que  $a_e < a_d$ , portanto o valor de  $a_d$  pode ser qualquer valor no intervalo  $[a_e, 2^{a_e}]$ .
- e)  $|a_e - a_d| = 1$

**25** Em relação ao limite assintótico de notação  $O$ , atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- ( ) Em uma estrutura de laço duplamente aninhado, tem-se imediatamente um limite superior  $O(n^2)$ .
- ( ) Em uma estrutura de laço duplamente aninhado, o custo de cada iteração do laço interno é de limite superior  $O(1)$ .
- ( ) Em uma estrutura de laço triplamente aninhado, o custo de cada iteração do laço interno é de limite superior  $O(n^3)$ .
- ( ) O limite  $O(n^2)$  para o tempo de execução do pior caso de execução aplica-se para qualquer entrada.
- ( )  $f(n) = O(g(n))$  é uma afirmação de que algum múltiplo constante de  $g(n)$  é de limite assintótico inferior.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, F, V, F.
- b) V, F, V, F, V.
- c) F, V, V, F, F.
- d) F, F, V, V, F.
- e) F, F, F, V, V.

**26** Sobre árvores binárias, considere as afirmativas a seguir.

- I. Qualquer nó de uma árvore binária é raiz de, no máximo, outras duas subárvores comumente denominadas subárvore direita e subárvore esquerda.
- II. Uma dada árvore binária A armazena números inteiros e nela foram inseridos 936 valores não repetidos. Para determinar se um número  $x$  está entre os elementos dessa árvore, tal número será comparado, no máximo, com 10 números contidos na árvore A.
- III. Uma dada árvore binária de busca A armazena números inteiros e nela foram inseridos 936 valores não repetidos. Para determinar se um número  $x$  está entre os elementos dessa árvore, serão feitas, no máximo, 10 comparações.
- IV. Uma dada árvore binária de busca A armazena números inteiros e nela foram inseridos 936 valores não repetidos. Supondo que  $r$  seja o nó raiz da árvore A e que sua subárvore esquerda contenha 460 elementos e sua subárvore direita possua 475 elementos. Para determinar se um número  $x$  pertence a essa árvore, serão feitas, no máximo, 476 comparações.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**27** Sobre linguagens puramente funcionais, considere as afirmativas a seguir.

- I. Programas são definições de funções e de especificações de aplicações dessas funções. A execução desses programas consiste em avaliar tais funções.
- II. A avaliação de uma função sempre produz o mesmo resultado, quando invocada com os mesmos argumentos.
- III. A passagem de parâmetros para uma função pode ocorrer de duas formas: por valor ou por referência.
- IV. O estado interno de uma função é definido por seus parâmetros formais e por variáveis locais estáticas. Estas últimas podem armazenar valores calculados em invocações anteriores da função.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**28** Considere as classes Java, que pertencem ao mesmo pacote, a seguir.

<pre>abstract public class C1 {     abstract public Object cria();     public void mostra(){         System.out.print("Poscomp 2014");     } }</pre>	<pre>public class C2 extends C1 {     static int i = 0;     Integer j;     public Object cria() {         i++;         j = new Integer(i);         return j;     }     public void mostra() {         System.out.print("j=" + j);     } }</pre>
<pre>public class C3 extends C1 {     double d=3.14;     Float f;     public Object cria() {         d = d + 1.0;         f = new Float(d);         return f;     }     public void mostra() {         System.out.print("f=" + f);     } }</pre>	<pre>public class PosComp2014 {     public static void main(String[] z) {         C1 a,b,c;         Object o1,o2,o3;         a = new C2();         b = new C2();         c = new C3();         o1 = a.cria();         o1 = a.cria();         o2 = b.cria();         o3 = c.cria();         o3 = c.cria();         a.mostra();         System.out.print("      ");         b.mostra();         System.out.print("      ");         c.mostra();         System.out.print("      " + o1);         System.out.print("      " + o2);         System.out.print("      " + o3);     } }</pre>

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, os valores impressos pela execução desse programa.

- a) O programa está sintaticamente incorreto, não sendo possível executá-lo.
- b) j = 2 j = 1 f = 5.14 2 1 5.14
- c) j = 2 j = 3 f = 5.14 2 3 5.14
- d) Poscomp 2014 Poscomp 2014 Poscomp 2014 2 1 5.14
- e) Poscomp 2014 Poscomp 2014 Poscomp 2014 2 3 5.14

**29** Sobre a estrutura de arquivos, considere as afirmativas a seguir.

- I. Um arquivo organizado como uma árvore fornece a máxima flexibilidade.
- II. Um arquivo organizado em registros utiliza registros de tamanho fixo.
- III. Um arquivo organizado em árvore utiliza registros de tamanhos variáveis.
- IV. Um arquivo pode ser uma sequência de bytes, uma sequência de registros ou uma árvore.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**30** Considere o algoritmo a seguir.

```
Algoritmo
    declare valor, i, x, D, N, j, termo numérico;
    valor ← 1;
    i ← 2;
    x ← 2
    repita
        N ← x^i;
        j ← 1;
        D ← 2;
        repita
            D ← D * j;
            j ← j + 1;
            se j >= i então
                interrompa;
            fim se
        fim repita
        termo ← (-1)^(i+1) * N/D;
        valor ← valor + termo;
        i ← i + 1;
        se i > 5 então
            interrompa;
        fim se
    fim repita
    escreva "Valor =", valor;
Fim Algoritmo.
```

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o conteúdo da variável “valor” ao final da execução do algoritmo.

- a) 0,2220
- b) 0,3330
- c) 1,2220
- d) 1,3330
- e) 3,1416

**31** Sobre LISP, considere a avaliação da expressão a seguir.

```
(car (cdr (car (cdr '((A B C) (D E F) G))))))
```

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o resultado dessa expressão.

- a) A
- b) C
- c) D
- d) E
- e) (D E F)

**32** Sobre grafos, considere as afirmativas a seguir.

- I. A busca em profundidade em um grafo não dirigido irá produzir arestas de árvore e de cruzamento.
- II. A busca em profundidade decompõe um grafo dirigido em suas componentes fortemente conexas.
- III. Um grafo dirigido é acíclico quando uma busca em profundidade não produzir arestas de retorno.
- IV. Uma ordenação topológica de um grafo é uma ordenação linear de seus vértices.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**33** Considere o algoritmo, apresentado na forma de uma pseudolínguagem (Português Estruturado), a seguir. As variáveis N e Y devem assumir valores positivos.

```
Algoritmo
declare N, X, Y, i numérico;
leia N;
leia Y;
i  $\leftarrow$  1;
X  $\leftarrow$  Y/2;
repita
    X  $\leftarrow$  (X2 + Y) / (2 * X);
    i  $\leftarrow$  i + 1;
    se i > N então
        interrompa;
    fim se
fim repita
escreva "X =", X;
Fim Algoritmo.
```

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a relação existente entre os valores das variáveis X e Y.

- a)  $X = Y \div N$
- b)  $X = Y \times N$
- c)  $X = \sqrt{Y}$
- d)  $X = e^Y$
- e)  $X = Y \div 2$

**34** Sobre os metadados de um arquivo, assinale a alternativa correta.

- a) A *flag* de arquivamento indica se um arquivo deve ser apagado pelo sistema.
- b) Atributos de momento são utilizados para indicar arquivos temporários.
- c) *Flags* são *bits* ou campos pequenos que controlam alguma característica específica.
- d) O atributo “tamanho do registro” indica o número de *bytes* no campo chave.
- e) Sistemas operacionais modernos implementam todos os atributos possíveis a um arquivo.

**35** Sobre operações com arquivos, assinale a alternativa correta.

- a) *Append* é a versão mais ampla da chamada *Write*.
- b) *Close* força a escrita do último bloco de um arquivo.
- c) *Create* altera os atributos modificados de um arquivo.
- d) *Delete* apaga blocos de dados iniciando da posição atual do arquivo.
- e) *Seek* lê dados de qualquer posição do arquivo.

**36** Considerando que um grafo possui  $n$  vértices e  $m$  arestas, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, um grafo planar.

- a)  $n = 5, m = 10$
- b)  $n = 6, m = 15$
- c)  $n = 7, m = 21$
- d)  $n = 8, m = 12$
- e)  $n = 9, m = 22$

**37** Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o algoritmo utilizado para determinar o caminho mínimo entre todos os pares de vértices de um grafo.

- a) Bellman-Ford.
- b) Floyd-Warshall.
- c) Dijkstra.
- d) Kruskal.
- e) Prim.

- 38** Considere o trecho de algoritmo, apresentado na forma de uma pseudolínguagem (Português Estruturado), a seguir. Assuma que no comando “leia A, B, C, D;” os valores lidos são, respectivamente, 12, 25, 96 e 15 e a função RESTO (x,y) apresenta o resto da divisão de x por y.

```
leia A, B, C, D;  
  
resp ← 1;  
i ← 2;  
repita  
    se (RESTO (A,i)=0 ou RESTO(B,i)=0 ou RESTO(C,i)=0 ou RESTO(D,i)=0) então  
        resp ← resp * i;  
        se (RESTO (A,i)=0) então  
            A ← A/i;  
        fim se  
        se (RESTO (B,i)=0) então  
            B ← B/i;  
        fim se  
        se (RESTO (C,i)=0) então  
            C ← C/i;  
        fim se  
        se (RESTO (D,i)=0) então  
            D ← D/i;  
        fim se  
    senão  
        i ← i+1;  
    fim se  
  
    se (A=1 e B=1 e C=1 e D=1) então  
        interrompa;  
    fim se  
fim repita  
escreva "Resposta =", resp;  
fim repita
```

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o conteúdo da variável `resp`, impresso no comando “escreva “Resposta =”, resp;”.

- a) 480
- b) 800
- c) 1200
- d) 2400
- e) 12000

- 39** Observe a gramática a seguir.

S → aAbba  
aAb → aabbbA | ab  
bAb → bbA  
bAa → Bbaa  
bB → Bb  
aB → aA

Sobre essa gramática, assinale a alternativa correta.

- a) É irrestrita e aceita a linguagem  $\{a^n b^{2n+1} a^n \mid n \geq 1\}$ .
- b) É irrestrita e aceita a linguagem  $\{a^n b^{2n} a^n \mid n \geq 1\}$ .
- c) É sensível ao contexto e aceita a linguagem  $\{a^n b^{2n+1} a^n \mid n \geq 1\}$ .
- d) É sensível ao contexto e aceita a linguagem  $\{a^n b^{2n} a^n \mid n \geq 1\}$ .
- e) É livre de contexto e aceita a linguagem  $\{a^n b^{2n+1} a^n \mid n \geq 1\}$ .

**40** Sobre o lema do bombeamento (*pumping lemma*) para linguagens regulares, considere as afirmativas a seguir.

- I. Seja o alfabeto  $\Sigma = \{a, b\}$ . Pode-se provar por absurdo, através do bombeamento, que a linguagem  $L_1 = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ termina com } b\}$  não é regular.
- II. Seja o alfabeto  $\Sigma = \{a, b\}$ . Pode-se provar por absurdo, através do bombeamento, que a linguagem  $L_2 = \{(a^n)^2 \mid n \geq 1\}$  não é regular.
- III. Seja o alfabeto  $\Sigma = \{a, b\}$ . Pode-se provar por absurdo, através do bombeamento, que as linguagens  $L_3 = \{a^{n!} \mid n \geq 1\}$ ,  
 $L_4 = \{a^nba^mba^{n+m} \mid n, m \geq 1\}$  e  
 $L_5 = \{a^{m+1}b^{n+1} \mid 2 \leq n \leq m \leq 3n\}$   
não são regulares.
- IV. Se a linguagem for do tipo 3, pode-se aplicar o bombeamento.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

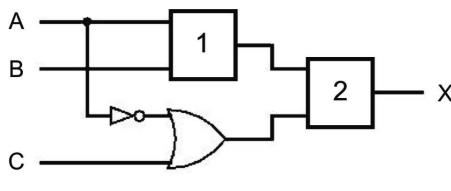
**41** Sobre as linguagens regulares, considere as afirmativas a seguir.

- I. As linguagens regulares podem ser expressas por máquinas de Moore e de Mealy.
- II. As linguagens regulares podem ser expressas por um autômato finito.
- III. Se  $A$  e  $B$  são linguagens regulares, então  $A \cap B$  também é.
- IV. Seja  $B = \{ba, na\}$ . Pode-se dizer que  $B^* = \{\lambda, ba, na, ab, an, baba, bana, naba, nana, anab, nana, aban, bababa, babana, banaba, banana, nababa, nabana, nanaba, nanana, abanba, babababa, \dots\}$ .

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**42** Considere o circuito lógico e a tabela verdade a seguir.

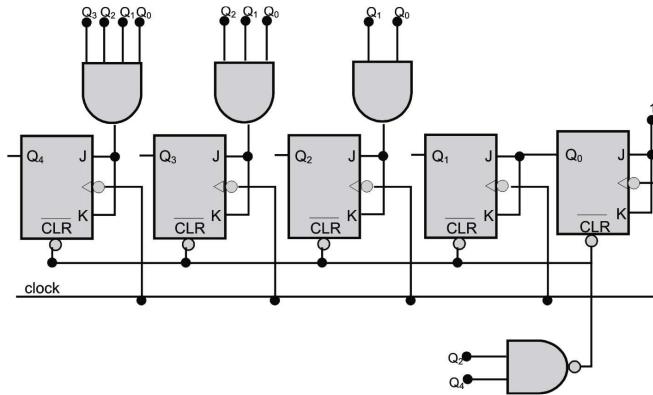


A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, as portas lógicas que devem ser inseridas nos pontos 1 e 2 do circuito lógico para que ele forneça a saída lógica X descrita na tabela verdade.

- a) AND e NOR
- b) NAND e OR
- c) NOR e XOR
- d) XNOR e NAND
- e) XOR e AND

**43** Analise o diagrama a seguir.



Com base nesse diagrama e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

- I. O contador realiza uma contagem sequencial e crescente.
- II. O módulo desse contador é 20.
- III. O contador é do tipo assíncrono (*ripple counter*).
- IV. A substituição dos *flip-flops JK* por *flip-flops do tipo SR (Set-Reset)* não altera sua operação como contador binário.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**44** Sobre os métodos de acesso das unidades de dados, considere as afirmativas a seguir.

- I. No acesso sequencial, a informação de endereçamento armazenada é usada para separar registros e auxiliar no processo de recuperação.
- II. No acesso direto, os blocos têm um endereçamento exclusivo, baseado no local físico.
- III. No acesso aleatório, o tempo para acessar um determinado local é constante.
- IV. No acesso associativo, uma palavra é recuperada com base em uma parte do seu endereço.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**45** Considere uma memória paginada, com espaço de endereçamento lógico de 8 páginas, cada uma com 4096 endereços. Nesse caso, a memória física possui 64 quadros.

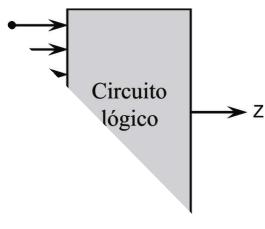
Com relação ao tamanho dos endereços lógicos e físicos, assinale a alternativa correta.

- a) Endereço Lógico possui 15 bits e Endereço Físico possui 18 bits.
- b) Endereço Lógico possui 15 bits e Endereço Físico possui 12 bits.
- c) Endereço Lógico possui 13 bits e Endereço Físico possui 18 bits.
- d) Endereço Lógico possui 12 bits e Endereço Físico possui 18 bits.
- e) Endereço Lógico possui 12 bits e Endereço Físico possui 12 bits.

- 46** Considerando o problema clássico de comunicação e sincronização entre processos “Produtor – Consumidor”, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o esquema para um *buffer* de N posições, quando são utilizados semáforos.

<pre>Semaphore S, Q; S = 1; // inicialização dos semáforos Q = N;  Produedor           Consumidor do{                do{     wait(S);      wait(Q);     wait(Q);      wait(S);      //insere elemento     //no buffer     .     signal(S);    signal(Q);     signal(Q); } while (TRUE)     while (TRUE)</pre>	<pre>Semaphore S, Q, M; M = N; // inicialização dos semáforos Q = 1; S = N;  Produedor           Consumidor do{                do{     wait(S);      wait(M);     wait(Q);      wait(Q);      //insere elemento     //no buffer     .     signal(Q);    signal(Q);     signal(M); } while (TRUE)     while (TRUE)</pre>
<pre>Semaphore S, Q, M; M = N; // inicialização dos semáforos Q = 1; S = N;  Produedor           Consumidor do{                do{     wait(S);      wait(Q);     wait(Q);      wait(M);      //insere elemento     //no buffer     .     signal(Q);    signal(Q);     signal(M); } while (TRUE)     while (TRUE)</pre>	<pre>Semaphore S, Q, M; M = 0; // inicialização dos semáforos Q = 1; S = N;  Produedor           Consumidor do{                do{     wait(S);      wait(M);     wait(Q);      wait(Q);      //insere elemento     //no buffer     .     signal(Q);    signal(Q);     signal(M); } while (TRUE)     while (TRUE)</pre>
<pre>Semaphore S, Q, M; M = 0; // inicialização dos semáforos Q = 1; S = N;  Produedor           Consumidor do{                do{     wait(S);      wait(M);     wait(Q);      wait(Q);      //insere elemento     //no buffer     .     signal(Q);    signal(Q);     signal(M); } while (TRUE)     while (TRUE)</pre>	

**47** Observe o diagrama do circuito lógico e sua respectiva tabela verdade a seguir.



S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>0</sub>	Z
0	0	0	I <sub>0</sub>
0	0	1	I <sub>1</sub>
0	1	0	I <sub>2</sub>
0	1	1	I <sub>3</sub>
1	0	0	I <sub>4</sub>
1	0	1	I <sub>5</sub>
1	1	0	I <sub>6</sub>
1	1	1	I <sub>7</sub>

Com base nesse diagrama e nessa tabela verdade, é correto afirmar que se trata de um circuito lógico

- a) codificador.
- b) comparador.
- c) decodificador.
- d) demultiplexador.
- e) multiplexador.

**48** Em relação aos conjuntos de instruções, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- ( ) O código de operação especifica a operação a ser realizada.
- ( ) Referências de operandos especificam um registrador ou memória.
- ( ) O estilo *little-endian* armazena o byte mais significativo no endereço mais baixo.
- ( ) Pilhas podem ou não ser visíveis ao programador.
- ( ) Pilhas crescem de endereços menores para endereços maiores.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, F, V, F.
- b) V, F, V, F, F.
- c) F, V, V, V, F.
- d) F, V, F, F, V.
- e) F, F, V, V, V.

**49** Sobre *pipelines*, assinale a alternativa correta.

- a) Cada estágio do *pipeline* possui seu próprio tempo de duração.
- b) Um *pipeline* precisa de registradores para armazenar dados entre estágios.
- c) Dependências de dados irão paralisar o *pipeline*.
- d) O *pipeline* é paralisado ao executar uma instrução de desvio.
- e) O tempo de leitura de uma instrução é maior que o tempo de execução.

**50** Em relação ao gerenciamento de processos, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- ( ) Na espera ocupada, o processo é transferido para estado de bloqueado até que sua fatia de tempo termine e então ele retorna para fila de prontos.
- ( ) O bloco de controle de processos (BCP – *Process Control Block*) é utilizado para armazenar informações sobre processos, e essas informações são utilizadas na troca de contexto de processos.
- ( ) *Threads* apresentam menor custo de criação quando comparadas aos processos, pois compartilham alguns elementos do processo, como espaço de endereçamento.
- ( ) Um processo pode estar nos seguintes estados: pronto, aguardando execução, em execução e bloqueado.
- ( ) Um processo pode ser criado por uma chamada de sistema *fork()*, nesse caso, o processo gerado (conhecido como “filho”) é uma cópia exata do processo original, com os mesmos valores de variáveis em memória, diferenciando-se apenas no identificador do processo.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, F, V, F.
- b) V, F, V, F, F.
- c) V, F, F, F, V.
- d) F, V, V, F, V.
- e) F, F, F, V, V.

## TECNOLOGIA DA COMPUTAÇÃO

### 51 Sobre fundamentos de banco de dados, assinale a alternativa correta.

- a) Considerando uma aplicação em C++ que utiliza um SGBD orientado a objetos, um objeto é considerado persistente se sobrevive ao término da execução, podendo ser recuperado posteriormente por outro programa C++.
- b) Considerando uma aplicação de controle acadêmico, a afirmação “Cada registro de turma deve estar relacionado a um registro de disciplina” caracteriza um princípio de restrição de banco de dados conhecido como restrição de chave ou singularidade.
- c) Em um Sistema Gerenciador de Banco de Dados, o módulo de *buffering* ou *caching* é o módulo responsável por escolher um plano de execução eficiente para cada consulta, com base nas estruturas de armazenamento existentes.
- d) *Hashing* é uma forma de regra que é ativada por atualizações em uma tabela, que resulta na realização de algumas operações adicionais em algumas tabelas, por envio de mensagens ou por outras ações desejadas.
- e) O problema conhecido como divergência de impedância em banco de dados ocorre quando um banco de dados orientado a objetos apresenta diferença de compatibilidade com estruturas de dados de uma ou mais linguagens de programação orientada a objetos.

### 52 Sobre SGBDs em arquiteturas Cliente/Servidor, considere as afirmativas a seguir.

- I. O padrão de conectividade ODBC, criado para a linguagem de programação Java, permite que programas cliente em Java acessem um ou mais SGBDs por meio da interface padrão.
- II. O padrão ODBC oferece uma API, que permite que os programas cliente acessem o SGBD, desde que as máquinas cliente e servidor tenham o software necessário instalado.
- III. Um programa cliente pode se conectar a vários SGBDs relacionais e enviar solicitações de consulta e transação usando a API da ODBC, que são processadas nos servidores.
- IV. Em aplicações Web que fazem uso de arquitetura de três camadas, a camada intermediária entre as camadas cliente e servidor é chamada servidor de aplicação ou servidor Web.

#### Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

### 53 Sobre testes de software, assinale a alternativa correta.

- a) O método da caixa preta objetiva executar um subconjunto de testes previamente executados.
- b) Os testes de aceitação têm como objetivo a verificação de um elemento que possa ser tratado, logicamente, como uma unidade de implementação.
- c) Os testes de integração objetivam verificar se as unidades implementadas funcionam em conjunto com as unidades implementadas em iterações anteriores.
- d) Os testes de unidade objetivam validar o produto, verificando se ele atende às funcionalidades requisitadas.
- e) Os testes de regressão objetivam determinar os defeitos da estrutura interna do produto, exercitando os possíveis caminhos de execução.

### 54 Suponha que o administrador de uma rede está utilizando o seguinte prefixo para uma de suas sub-redes: 128.208.0.64/26.

#### Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, um endereço IP pertencente a essa sub-rede.

- a) 128.208.0.56
- b) 128.208.0.122
- c) 128.208.0.160
- d) 128.208.0.200
- e) 128.208.0.225

**55** Sobre SQL e seus tipos, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- ( ) No comando SQL: CREATE TABLE EMPRESA.FUNCIONÁRIO ...; , EMPRESA corresponde ao nome do esquema em que o FUNCIONÁRIO será conectado explicitamente no banco de dados.
- ( ) As relações declaradas por meio das instruções: CREATE VIEW ... são chamadas tabelas de base ou relações de base, nas quais a relação e suas tuplas são realmente criadas e armazenadas como um arquivo pelo SGBD.
- ( ) O comando: CREATE DOMAIN TIPO\_CPF AS CHAR(11); possibilita que TIPO\_CPF seja usado como uma especificação de atributo para facilitar, por exemplo, a alteração de um tipo de dado para um domínio, que seja usado por diversos atributos em um esquema.
- ( ) A cláusula UNIQUE especifica chaves alternativas (secundárias), mas também pode ser especificada diretamente para uma chave secundária, se esta for um único atributo, como em Dnome VARCHAR(15) UNIQUE.
- ( ) O tipo de dado de atributo em SQL chamado BINARY LARGE OBJECT – BLOB é um tipo de dado de cadeia de caracteres de tamanho variável, disponível para especificar colunas que possuem grandes valores de texto, como documentos.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, V, F, F.
- b) V, F, V, V, F.
- c) V, F, F, F, V.
- d) F, V, V, F, V.
- e) F, F, F, V, V.

**56** Sobre requisitos de *software*, considere as afirmativas a seguir.

- I. A descoberta de falhas e inadequações, assim como a falta de detalhes, podem alterar os requisitos de um produto.
- II. Funcionalidades, interfaces externas e desempenho são algumas características que devem ser incluídas na especificação dos requisitos de um *software*.
- III. Requisitos como custo, cronograma de entregas e critérios de verificação e validação são considerados aspectos gerenciais do projeto, por isso devem ser excluídos das especificações dos requisitos de *software*.
- IV. O usuário chave é definido como uma pessoa capacitada para implementar as funcionalidades básicas do produto, baseando-se nos requisitos.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**57** Sobre a construção de objetos 3D em uma estrutura conhecida na computação gráfica como estrutura de arame, considere as afirmativas a seguir.

- I. É necessário obter o conjunto dos vértices de todos os pontos do objeto.
- II. É necessário obter o conjunto dos pontos de cada face do objeto.
- III. O cálculo da normal de uma face é realizado utilizando 3 pontos da face e a operação de produto vetorial.
- IV. O cálculo da normal de uma face é realizado utilizando 3 pontos da face e a operação de produto interno.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**58** Considere as matrizes de transformações geométricas  $A$  e  $B$  e as coordenadas homogêneas a seguir.

$$A = \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E_x & 0 & T_x \\ 0 & E_y & T_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

Considere que  $E_x$  e  $E_y$  são, respectivamente, fatores de escala em  $x$  e  $y$ , que  $T_x$  e  $T_y$  são, respectivamente, fatores de translação em  $x$  e  $y$  e que  $\theta$  representa um ângulo de rotação.

Em relação a essas matrizes, considere as afirmativas a seguir.

- I. A matriz de rotação  $A$  rotaciona um objeto ao redor do seu centro de massa.
- II. A matriz  $B$  primeiro translada e depois escala o ponto.
- III. A matriz  $B$  primeiro escala e depois translada o ponto.
- IV. A matriz mudança de base de coordenada em 2D pode ser construída a partir da composição das matrizes homogêneas de translação, rotação e escala.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**59** Considerando filtragens no domínio do espaço relacionado à área de processamento digital de imagens, associe o nome do núcleo de convolução, na coluna da esquerda, com a sua respectiva matriz de convolução, na coluna da direita.

(I) Roberts.

(A)

-1	-1	-1
-1	8	-1
-1	-1	-1

(II) Prewitt.

(B)

-1	-2	-1	-1	0	1
0	0	0	-2	0	2
1	2	1	-1	0	1

(III) Sobel.

(C)

-1	-1	-1	-1	0	1
0	0	0	-1	0	1
1	1	1	-1	0	1

(IV) Laplaciano.

(D)

1	0	0	1
0	-1	-1	0

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

- a) I-A, II-C, III-D, IV-B.
- b) I-C, II-A, III-B, IV-D.
- c) I-C, II-B, III-D, IV-A.
- d) I-D, II-A, III-C, IV-B.
- e) I-D, II-C, III-B, IV-A.

**60** O modelo de referência *Open Systems Interconnection* (OSI) é dividido em sete camadas. Cada uma dessas camadas tem suas respectivas tarefas. Uma das tarefas previstas no modelo OSI é a de transformar um canal de transmissão físico em uma linha que pareça livre de erros de transmissão.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a camada responsável por essa tarefa.

- a) Camada de aplicação.
- b) Camada de apresentação.
- c) Camada de rede.
- d) Camada de sessão.
- e) Camada de enlace de dados.

**61** A transformada de Fourier é muito utilizada em Processamento Digital de Imagens. O cálculo de seus coeficientes é dado pela fórmula a seguir.

$$F(u) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)e^{-j2\pi ux} dx$$

Considere a representação do número complexo dos coeficientes de Fourier a seguir.

$$F(u) = R(u) + jI(u), \text{ onde } j \text{ é o número imaginário } j = \sqrt{-1}.$$

Sobre a transformada de Fourier, considere as afirmativas a seguir:

- I. O núcleo da transformada de Fourier 2D é simétrico e separável. Isso permite o cálculo da transformada de Fourier 2D de uma imagem utilizando somente a transformada de Fourier 1D.
- II. O espectro de potência é calculado utilizando a fórmula:  $|F(u)|^2 = R^2(u) + I^2(u)$ .
- III. O ângulo de fase é calculado pelo arco tangente dado por  $\varphi(u) = \arctan\left(\frac{I(u)}{R(u)}\right)$ .
- IV. A transformada de Fourier relaciona os intervalos de "x" (segmentos do sinal de entrada da transformada) com as frequências associadas a cada coeficiente de Fourier.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**62** A sincronização entre processos e máquinas de um sistema distribuído é requisito fundamental para o funcionamento de diversos algoritmos e aplicações.

Sobre esse tema, assinale a alternativa correta.

- a) Se o relógio interno de um componente está adiantado em relação aos outros, basta atrasá-lo imediatamente para que volte à sincronia e os aplicativos continuem funcionando.
- b) O problema de sincronização não pode ser resolvido com a troca de mensagens entre os componentes (computadores) do sistema distribuído, uma vez que o próprio deslocamento da mensagem leva tempo indeterminado e impossibilita a operação.
- c) Em um sistema distribuído com necessidade de sincronia, todos os componentes devem estar marcando o mesmo tempo  $t$ , que representa a hora coordenada universal (UTC), para que as aplicações funcionem.
- d) Em sistemas distribuídos dependentes de tempo real, os contadores de tempo dos componentes de um sistema não precisam conter o mesmo valor interno, basta haver uma função de transformação coordenada para esses valores.
- e) Computadores sem receptores de hora coordenada universal (UTC) não podem participar de algoritmos dependentes dessa marcação de tempo.

**63** Sobre blocos básicos, considere as afirmativas a seguir.

- I. A primeira instrução pode ser o destino de uma instrução de desvio condicional.
- II. O fluxo de execução pode se iniciar entre duas instruções de um bloco.
- III. O fluxo de execução pode ser interrompido no meio do bloco.
- IV. São utilizados na construção do grafo de fluxo de controle.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**64** A correta utilização de processos e *threads* é fundamental para garantir o desempenho e a transparência de sistemas distribuídos.

Sobre esse tema, considere as afirmativas a seguir.

- I. A sobreposição de *threads* em um processo é o principal recurso para obtenção de alto grau de transparência de distribuição em redes com longos tempos de propagação de mensagens.
- II. A desvantagem de se estruturar um programa para utilizar múltiplas *threads* é que ele ficará dependente de sistemas multiprocessadores.
- III. O modelo de *threads* implementado pelo sistema operacional deve ser aquele em que o gerenciamento de *threads* fica inteiramente no espaço de cada processo para evitar trocas de contexto entre processos e o núcleo (*kernel*) no chaveamento de *threads*.
- IV. Servidores *multithreaded* têm melhor desempenho se estruturados com ao menos uma *thread* despachante e várias *threads* operárias para recebimento e processamento de requisições.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**65** Os padrões *Ethernet* englobam diferentes meios físicos de transmissão, diversas distâncias máximas de segmento e várias velocidades de transmissão.

Com base nos conhecimentos sobre o tema, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, um padrão *Ethernet* que utiliza a fibra óptica como meio de transmissão, permite distâncias máximas de segmento superiores a 15 km e oferece velocidades de transmissão iguais ou superiores a 10 Gbps.

- a) 10GBASE-ER
- b) 10GBASE-SR
- c) 10GBASE-T
- d) 100BASE-FX
- e) 1000BASE-T

**66** Os algoritmos genéticos visam auxiliar o processo de resolução de problemas complexos utilizando um método baseado no processo de evolução encontrado na natureza: quanto melhor um indivíduo se adaptar ao seu meio ambiente, maior será sua chance de sobreviver e gerar descendentes.

Sobre os algoritmos genéticos, considere as afirmativas a seguir.

- I. A representação da população inicial é uma das fases propostas pelos algoritmos genéticos em que um conjunto de  $k$  estados, chamado de população, é gerado. Cada estado (ou indivíduo) é representado como uma cadeia sobre um alfabeto finito.
- II. Algoritmos genéticos propõem que estados sucessores sejam gerados pela combinação de dois estados pais, com isso uma quantidade menor de informação fica armazenada na memória, quando comparado a outros algoritmos de busca.
- III. A definição da função *fitness* representa a fase dos algoritmos genéticos em que cada estado da população inicial é avaliado através de sua função *fitness*, que determina o valor exato de custo de cada um dos indivíduos. Essa função deve ser precisa e exata para expressar de forma real o valor de cada indivíduo dentro do domínio do problema.
- IV. A fase de *crossover* dos algoritmos genéticos determina um ponto de cruzamento, sempre definido de forma aleatória, com isso cada um dos cromossomos pais tem sua cadeia de bits cortada no ponto de *crossover*, produzindo duas cabeças e duas caudas. As caudas são trocadas, gerando dois novos cromossomos.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**67** A comunicação entre processos de sistemas distribuídos não pode ser por memória compartilhada, somente por trocas de mensagens de baixo nível. Por esse motivo, foram desenvolvidas várias técnicas que permitem expressar a comunicação de formas intermediárias, entre elas a chamada de procedimento remoto (RPC).

Em relação à RPC, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- ( ) A *Interface Definition Language* (IDL) é utilizada para declarar e definir os algoritmos e suas variáveis, que estão disponíveis em um servidor para os clientes poderem utilizar.
- ( ) Máquinas baseadas em processadores *little endian* não podem realizar RPC com máquinas baseadas em processadores *big endian*.
- ( ) O procedimento mínimo de execução de uma RPC envolve o envio dos parâmetros de chamada e das instruções de máquina a serem executadas.
- ( ) É uma técnica para permitir a comunicação entre dois processos localizados em máquinas distintas, ao mesmo tempo que esconde do programador a troca de mensagens.
- ( ) Parâmetros passados como valor devem ser copiados e, quando muito, codificados. Já a passagem de parâmetros por referência não tem uma solução geral, precisam ser tratados caso a caso.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, V, F, F.      b) V, V, F, V, F.      c) V, F, F, F, V.      d) F, V, V, V, F.      e) F, F, F, V, V.

**68** Considere a expressão regular a seguir.

$$(c^*a[abc]^*b[abc]^*) \mid c^*$$

Assinale a alternativa que descreve, corretamente, todas as cadeias geradas por essa expressão regular.

- a) Cadeias sobre o alfabeto  $\{a, b, c\}$  onde o primeiro  $a$  precede o primeiro  $b$ .
- b) Cadeias sobre o alfabeto  $\{a, b, c\}$  com um número par de  $a$ 's.
- c) Cadeias sobre o alfabeto  $\{a, b, c\}$  contendo  $a$  substring  $baa$ .
- d) Cadeias sobre o alfabeto  $\{a, b, c\}$  contendo um número ímpar de  $c$ 's.
- e) Cadeias sobre o alfabeto  $\{a, b, c\}$  terminadas por  $c$ .

**69** O aprendizado de máquina pode ser definido como o campo da Inteligência Artificial que visa à construção de sistemas que se aperfeiçoam automaticamente com a experiência.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, técnicas e/ou algoritmos característicos da área de aprendizado de máquina.

- a) *Backtracking*, Lógica Fuzzy e Algoritmos Genéticos.
- b) *Q-learning*, *Backtracking* e *Quicksort*.
- c) *Q-learning*, *Sarsa* e *Backpropagation*.
- d) Redes de *Hopfield*, Lógica Fuzzy e *Simulated Annealing*.
- e) *Simulated Annealing*, *Sarsa* e *Hill-climbing*.

**70** Considere o trecho de código a seguir.

```
a := 0  
b := a + 1  
c := c + b  
a := b * 2
```

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, as variáveis que estarão vivas no início do trecho desse código.

- a) a
- b) b
- c) c
- d) a, b
- e) b, c