

## Exame Nacional para Ingresso na Pós-Graduação em Computação 21/9/2014

### INSTRUÇÕES

1. Confira, abaixo, seu nome e número de inscrição. Assine no local indicado.
2. Verifique se os dados impressos no **Cartão-Resposta** correspondem aos seus. Caso haja alguma irregularidade, comunique-a imediatamente ao **Aplicador da Prova**.
3. Não serão permitidos empréstimos de materiais, consultas e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros e apontamentos. Relógios e aparelhos eletrônicos em geral deverão ser desligados. O não cumprimento dessas exigências ocasionará a exclusão do candidato deste Exame.
4. Aguarde o Aplicador da Prova autorizar a abertura do **Caderno de Prova**. Após a autorização, confira a paginação antes de iniciar a Prova.
5. Este **Caderno de Prova** contém 70 (setenta) questões objetivas, cada qual com apenas 1 (uma) alternativa correta. No **Cartão-Resposta**, preencha, com tinta preta, o retângulo correspondente à alternativa que julgar correta para cada questão.
6. No **Cartão-Resposta**, anulam a questão: a marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão, as rasuras e o preenchimento além dos limites do retângulo destinado para cada marcação. Não haverá substituição do **Cartão-Resposta** por erro de preenchimento.
7. Não serão permitidas perguntas ao **Aplicador da Prova** sobre as questões da Prova.
8. A duração desta prova será de **4 (quatro) horas**, já incluído o tempo para o preenchimento do **Cartão-Resposta**.
9. O tempo mínimo para ausentar-se definitivamente da sala é de 1 (uma) hora.
10. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao **Aplicador da Prova**.
11. Aguarde autorização para devolver, em separado, o **Caderno de Prova** e o **Cartão-Resposta**, devidamente assinados.


Transcreva abaixo as suas respostas, sobre na linha pontilhada e destaque cuidadosamente esta parte.

.....  
RESPOSTAS

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70		

O gabarito oficial provisório estará disponível no endereço eletrônico  
**[www.cops.uel.br](http://www.cops.uel.br)** a partir das 17 horas do dia 22 de setembro de 2014.

## 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 → aabbbbA | 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  $L_3 = \{a^{n!} \mid n \geq 1\}$ ,  
 $L_4 = \{a^nba^m ba^{n+m} \mid n, m \geq 1\}$  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.

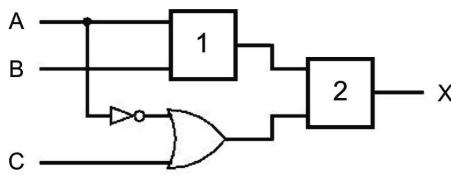
**41** Sobre as linguagens regulares, considere as afirmativas a seguir.

- 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.

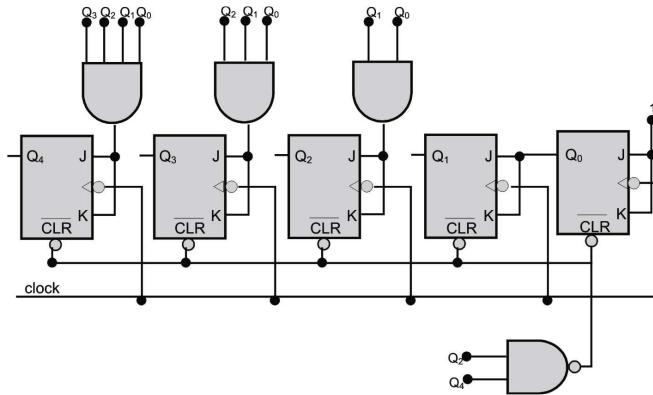


A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

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.

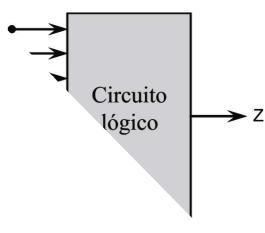
Com relação ao tamanho dos endereços lógicos e físicos, assinale a alternativa correta.

- 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