

## Exame Nacional para Ingresso na Pós-Graduação em Computação 30/09/2012

### 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, dobre 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 20 horas do dia 1º de outubro de 2012.

- 1** Com base no sistema de equações de variáveis  $x$ ,  $y$  e  $z$  dado por  $\begin{cases} xy - 2\sqrt{y} + 3yz = 8 \\ 2xy - 3\sqrt{y} + 2yz = 7 \\ -xy + \sqrt{y} + 2yz = 4 \end{cases}$ , considere as afirmativas a seguir.

- I. O sistema é possível e determinado.
- II. O posto da matriz ampliada do sistema é 2.
- III. Na matriz transposta dos coeficientes associada ao sistema  $a_{12} = -3$ .
- IV. A matriz dos coeficientes associada ao sistema é inversível.

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** Seja o espaço vetorial  $V = \mathbb{R}^2$ .

Com relação a esse espaço, assinale a alternativa correta.

- a)  $S = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 | y = 2x - 1\}$  é um subespaço vetorial de  $V$ .
- b) O conjunto  $\{(1, 2), (2, 4)\}$  é base de  $V$ .
- c) Existem vetores  $u, v$  em  $V$  tais que  $u + v \neq v + u$ .
- d) Se  $S_1$  e  $S_2$  são dois subespaços quaisquer de  $V$ , então vale a relação: (dimensão de  $S_1$  + dimensão de  $S_2$  - dimensão de  $S_1 \cap S_2$ )  $> 2$ .
- e)  $V$  é soma direta de  $S_1 = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 | (x, y) = (x, 0)\}$  e  $S_2 = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 | (x, y) = (0, y)\}$ , ou seja,  $V = S_1 \oplus S_2$ .

- 3** Leia a definição a seguir.

A série de potências  $a_0 + a_1 \frac{x}{1!} + a_2 \frac{x^2}{2!} + a_3 \frac{x^3}{3!} + \dots + a_r \frac{x^r}{r!} + \dots$  é a função geradora exponencial da sequência  $(a_0, a_1, \dots, a_r, \dots)$ .

Com base nessa definição, considere as afirmativas a seguir.

- I.  $e^{2x}$  é a função geradora exponencial para a sequência  $a_k = 2^k$ .
- II.  $e^x - e^{-x}$  é a função geradora exponencial para a sequência  $(0, 2, 0, 2, 0, 2, \dots)$ .
- III.  $e^x - x^2$  é a função geradora exponencial para a sequência  $(1, 1, 0, 1, 1, 1, \dots)$ .
- IV.  $1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!}$  é a função geradora exponencial para a sequência  $(1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, \dots)$ .

Assinale a alternativa correta.

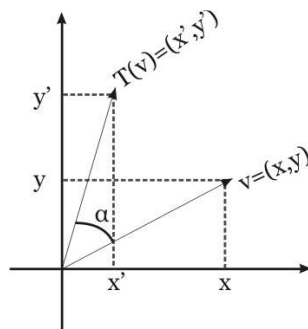
- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

- 4** Seja o conjunto  $A = \{a \in \mathbb{Z} | 100 \leq a \leq 90.000\}$ .

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, os elementos do conjunto  $A$  que não são divisíveis nem por 3, nem por 5, nem por 9.

- a) 41.953
- b) 42.000
- c) 47.947
- d) 48.000
- e) 48.053

- 5** Uma rotação que gira cada vetor em  $\mathbb{R}^2$  por um ângulo fixado, no sentido anti-horário, é uma transformação linear, conforme ilustra a figura a seguir.



Seja  $T : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$  uma rotação. Se  $T(4, 2) = (-2, 4)$ , assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o valor do ângulo  $\alpha$ .

- a)  $\frac{\pi}{6}$
- b)  $\frac{\pi}{4}$
- c)  $\frac{\pi}{3}$
- d)  $\frac{\pi}{2}$
- e)  $\pi$

- 6** Sejam  $(x_n)$  e  $(y_n)$  duas seqüências reais.

Com relação a essas seqüências, considere as afirmativas a seguir.

- I. Se  $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = l$  então  $\lim_{n \rightarrow \infty} -x_n = -l$ .
- II. Se  $a, b$  são números reais e  $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a$  e  $\lim_{n \rightarrow \infty} y_n = b$  então  $\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n + y_n) = a + b$ .
- III. Se  $(x_n)$  é uma seqüência limitada então  $(x_n)$  é convergente.
- IV. Se  $(y_n) = \frac{1}{n}$  então  $\lim_{n \rightarrow \infty} y_n = 1$ .

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.

- 7** Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, as equações das retas tangentes à circunferência de centro  $C = (1, 0)$  e raio 2, e que são paralelas à reta  $x + y - 1 = 0$ .

- a)  $x - y = 1$  e  $-x + y = -1$
- b)  $x + y = 1 + \sqrt{2}$  e  $x + y = 1 - \sqrt{2}$
- c)  $y - x = 1 + \sqrt{2}$  e  $y - x = 1 - \sqrt{2}$
- d)  $2x + 2y = 2$  e  $2x - 2y = -2$
- e)  $2x + 2y = 2\sqrt{2}$  e  $2x - 2y = -2\sqrt{2}$

- 8** Considere  $u$  e  $v$  dois vetores em  $\mathbb{R}^2$ .

Com relação a esses vetores, assinale a alternativa correta.

- a) O vetor  $ku$ , com  $k \in \mathbb{R}$ , é um vetor que tem o mesmo sentido do vetor  $u$ .
- b) Se  $u = (2, 3)$  e  $v = (1, 5)$  então o produto escalar  $u \cdot v = 15$ .
- c) Os vetores  $u$  e  $v$  são perpendiculares se, e somente se, seu produto escalar  $u \cdot v = 0$ .

- d) Se  $u = (x_1, y_1)$  e  $v = (x_2, y_2)$  então  $|u + v| < |u|$ .
- e) Se  $u = (-2, -2)$  e  $v = (0, -2)$  então o ângulo entre  $u$  e  $v$  é  $\frac{\pi}{6}$ .

**9** Seja  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2}{x^2 + 1} & \text{se } x \geq 0 \\ \frac{x}{x^2 - 1} & \text{se } x < 0 \end{cases}$

Com relação a essa função, assinale a alternativa correta.

- a) A função  $f$  é contínua para todo  $x \in \mathbb{R}$ .
- b) A função  $f$  é diferenciável para todo  $x \in \mathbb{R}$ .
- c) Não existe  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ .
- d)  $x = 1$  é uma assíntota vertical de  $f$ .
- e) A função  $f$  tem duas assíntotas horizontais.

**10** Sejam as curvas  $y = x - 1$  e  $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 3 = 0$ .

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, as coordenadas do ponto médio do segmento de reta determinado pelos pontos de interseção dessas curvas.

- a)  $\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right)$
- b)  $(1, 2)$
- c)  $\left(\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right)$
- d)  $\left(\frac{3}{2}, 1\right)$
- e)  $(0, -1)$

**11** Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o valor da área da região limitada por  $y = \sin(x)$ ,  $y = \cos(x)$ ,  $x = 0$  e  $x = \pi$ .

- a)  $2\sqrt{2} - 2$
- b)  $\sqrt{2}$
- c)  $2$
- d)  $2\sqrt{2}$
- e)  $2\sqrt{2} + 2$

**12** Para aumentar a segurança no acesso às contas correntes de uma certa rede bancária, solicitou-se aos clientes que, além da senha numérica, fosse cadastrada outra senha composta por uma sequência de três sílabas distintas. Cada sílaba é composta por duas letras, sendo a primeira uma consoante e a segunda uma vogal.

Nessas condições, e considerando o alfabeto com 26 letras, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a quantidade de possíveis senhas a serem formadas.

- a) 1.092.624
- b) 1.103.130
- c) 1.120.000
- d) 1.124.760
- e) 1.200.760

**13** Uma empresa deseja fabricar uma lata cilíndrica fechada com volume igual a  $2000\pi \text{ cm}^3$ , utilizando a menor quantidade possível de material.

Assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, as dimensões, altura  $h$  e raio  $r$ , em  $\text{cm}$ , que essa lata deve ter.

- a)  $h = 10$  ;  $r = 20$
- b)  $h = 20$  ;  $r = 10$

- c)  $h = 40 ; r = 5\sqrt{2}$   
d)  $h = 50 ; r = 2\sqrt{10}$   
e)  $h = 80 ; r = 5$

**14** Considerando os coeficientes de correlação, relacione a coluna da esquerda com os respectivos diagramas de dispersão, na coluna da direita.

(I) Correlação positiva entre  $x$  e  $y$ .

(A) 

(II) Correlação positiva perfeita entre  $x$  e  $y$ .

(B) 

(III) Correlação negativa perfeita entre  $x$  e  $y$ .

(C) 

(IV) Forte correlação negativa entre  $x$  e  $y$ .

(D) 

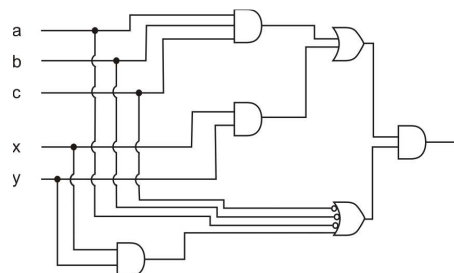
(V) Nenhuma correlação entre  $x$  e  $y$ .

(E) 

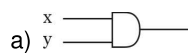
Assinale a alternativa que contém a associação correta.

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

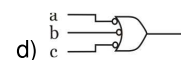
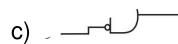
**15** Considere o circuito representado a seguir.



Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o circuito simplificado resultante.



b)



e)

**16** Com relação à proposição  $P$ : “Seja  $a \in \mathbb{N}$ . Se  $a^2$  é ímpar então  $a$  é ímpar”, considere as afirmativas a seguir.

- I. A proposição “Seja  $a \in \mathbb{N}$ . Se  $a^2$  é par então  $a$  é par” tem o mesmo valor lógico da proposição  $P$ .
- II. Redução ao absurdo da proposição  $P$  dada por “Seja  $a \in \mathbb{N}$ . Se  $a^2$  é ímpar ou  $a$  é par então tem-se uma contradição” tem o mesmo valor lógico de  $P$ .
- III. O contrapositivo da proposição  $P$  tem o mesmo valor lógico de  $P$  e é dado por “Seja  $a \in \mathbb{N}$ . Se  $a$  é par então  $a^2$  é par”.
- IV. A recíproca da proposição  $P$  não tem o mesmo valor lógico de  $P$  e é dada por “Seja  $a \in \mathbb{N}$ . Se  $a$  é ímpar então  $a^2$  é ímpar”.

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.

**17** A tabela, a seguir, mostra as figuras geométricas e suas respectivas relações recursivas.

	Figuras Geométricas	Relações Recursivas
$F_3$		$\begin{cases} T(1) = 1 \\ T(n) = T(n-1) + n, n > 1 \end{cases}$
$F_4$		$\begin{cases} Q(1) = 1 \\ Q(n) = Q(n-1) + 2n - 1, n > 1 \end{cases}$
$F_5$		$\begin{cases} P(1) = 1 \\ P(n) = P(n-1) + 3n - 2, n > 1 \end{cases}$
$F_6$		$\begin{cases} H(1) = 1 \\ H(n) = H(n-1) + 4n - 3, n > 1 \end{cases}$

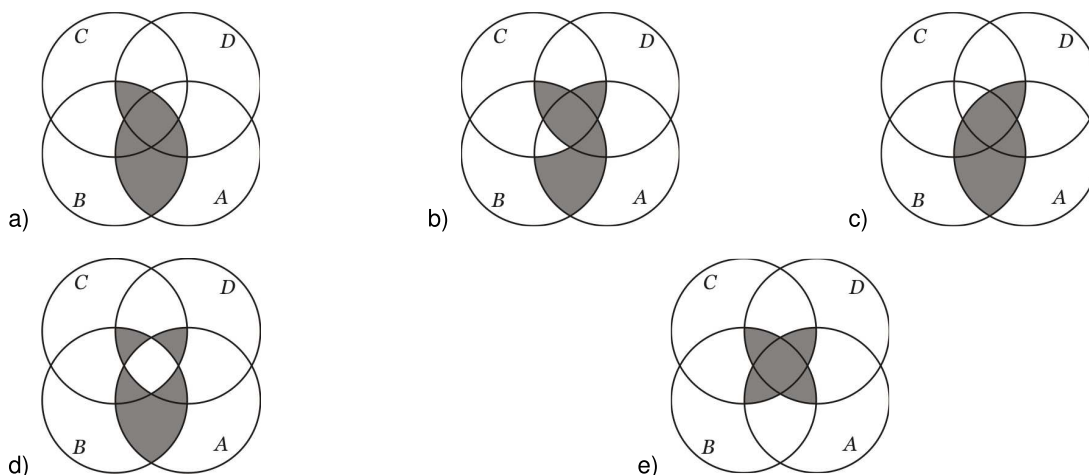
Nesta tabela podem ser observadas as seguintes relações:

$$T(1) = 1 \text{ para } F_3; \quad Q(2) = 4 \text{ para } F_4; \quad P(3) = 12 \text{ para } F_5; \quad H(4) = 28 \text{ para } F_6.$$

Com base na tabela e nas relações, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o número de pontos de  $F_{10}$  quando  $n = 5$ .

- a) 55
- b) 65
- c) 75
- d) 85
- e) 95

- 18** Considerando os conjuntos  $A$ ,  $B$ ,  $C$  e  $D$ , assinale a alternativa que representa, corretamente, a região sombreada associada à relação  $\{(A \cap B) \cup (C \cap D)\} \cap \{(A \cap B) \cup (B \cap C)\}$ .



- 19** Leia a definição a seguir.

Sejam  $E$  um experimento e  $\Omega$  o espaço associado ao experimento. Uma função  $X$  que associa cada elemento  $\omega \in \Omega$  a um número real  $X(\omega)$  é denominada variável aleatória.

Com base nessa definição e nos conhecimentos sobre distribuição de probabilidades, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- ( ) Uma variável aleatória pode ser discreta ou contínua: discreta quando seus valores pertencem a um conjunto enumerável de números reais, e contínua quando seus valores pertencem a um conjunto não enumerável de números reais.
- ( ) Uma função probabilidade só assume valores negativos, e a soma das probabilidades, para todos os valores possíveis da variável aleatória, tem que ser igual a 1.
- ( ) A função distribuição de probabilidade de uma variável aleatória discreta  $X$  é definida como  $P(X \leq x) = F(x)$ , onde  $-\infty < x < \infty$ .
- ( ) A cada variável aleatória está associada uma única função: a função probabilidade, na qual o domínio são as probabilidades da variável e a imagem é o valor da variável no domínio.
- ( ) Qualquer função de uma variável aleatória é também uma variável aleatória. Isto é, se  $X$  é uma variável aleatória então  $Y = \varphi(X)$  também é uma variável aleatória.

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

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

- 20** Considere a sentença, a seguir, com quantificadores que definem o limite de uma sequência  $(a_n)$ .

$$\forall \varepsilon > 0, \exists n_0 \in \mathbb{N}, \forall n > n_0, |a_n - L| < \varepsilon$$

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a negação dessa sentença.

- a)  $\exists \varepsilon > 0, \exists n_0 \in \mathbb{N}, \forall n < n_0, |a_n - L| > \varepsilon$
- b)  $\exists \varepsilon > 0, \exists n_0 \in \mathbb{N}, \exists n > n_0, |a_n - L| \geq \varepsilon$
- c)  $\exists \varepsilon < 0, \forall n_0 \in \mathbb{N}, \exists n < n_0, |a_n - L| > \varepsilon$
- d)  $\forall \varepsilon < 0, \forall n_0 \in \mathbb{N}, \exists n > n_0, |a_n - L| \geq \varepsilon$
- e)  $\exists \varepsilon > 0, \forall n_0 \in \mathbb{N}, \exists n > n_0, |a_n - L| \geq \varepsilon$



Considere o algoritmo, a seguir, e responda às questões 21 e 22.

O algoritmo *ALGSORT* ordena vetores de números inteiros distintos usando apenas comparações. Nesse algoritmo, a função  $menor(V, i, j)$  retorna o índice  $l$ , tal que  $V[l]$  é o menor número no vetor  $V[i..j]$ . O custo de tempo de pior caso de  $menor(V, i, j)$  é igual a  $j - i$  comparações. De forma similar, a função  $maior(V, i, j)$  retorna um índice  $g$ , tal que  $V[g]$  é o maior número no vetor  $V[i..j]$ , também com custo de execução de  $j - i$  comparações no pior caso. Para ordenar o vetor  $X[1..n]$ ,  $ALGSORT(V, i, j)$  é chamado com os parâmetros,  $V = X$ ,  $i = 1$  e  $j = n$ .

```
ALGSORT (V, i, j);
(1) Se j-i=0 então retorne;
(2) Se j-i=1 então
    Se V[j] < V[i] então
        Troque(V[j], V[i]);
    Fim;
    retorne;
Fim;
(3) l = menor(V, i, j);
(4) Troque(V[i], V[l]);
(5) g = maior(V, i, j);
(6) Troque(V[j], V[g]);
(7) ALGSORT (V, i+1, j-1);
```

**21** A função que caracteriza o custo de tempo de pior caso,  $T(n)$ , para a chamada  $ALGSORT(X, 1, n)$  é dada por:

- a)  $T(n) = T(n-1) + 2n - 2$
- b)  $T(n) = T(n-2) + 2n - 2$
- c)  $T(n) = T(n-2) + n - 1$
- d)  $T(n) = T(n-2) + (n-1)^2$
- e)  $T(n) = T\left(\frac{n}{2}\right) + 2n$

**22** Com relação ao projeto do algoritmo *ALGSORT*, assinale a alternativa correta.

- a) O custo de combinação de *ALGSORT* é  $O(n)$  em função do tamanho da entrada para a chamada  $ALGSORT(X, 1, n)$ .
- b) Modificando o trecho das linhas de (3) a (6) de *ALGSORT*, é possível obter um algoritmo assintoticamente menos custoso.
- c) O tempo de execução para a chamada  $ALGSORT(X, 1, n)$  em função de  $n$  é  $O(n \lg n)$ .
- d) O tempo de execução de *ALGSORT* é  $\Theta(n^2)$  em função de  $n$  para a chamada  $ALGSORT(X, 1, n)$ .
- e) O custo do caso base  $n = 1$  para a chamada  $ALGSORT(X, 1, n)$  em função de  $n$  é  $T(n) = 1$ .

**23** Em relação à pesquisa sequencial e binária, assinale a alternativa correta.

- a) A pesquisa binária em média percorre a metade dos elementos do vetor.
- b) A pesquisa binária percorre no pior caso  $\log_2 n$  elementos.
- c) A pesquisa binária pode ser feita sobre qualquer distribuição dos elementos.
- d) A pesquisa sequencial exige que os elementos estejam completamente ordenados.
- e) A pesquisa sequencial percorre todos os elementos para encontrar a chave.

**24** Um problema das árvores binárias de buscas convencionais é que a disposição dos elementos pode ficar semelhante à de uma estrutura linear, na qual as árvores criam uma profundidade maior que sua largura, como ocorre, por exemplo, em inserção de chaves em ordem crescente. Em árvores com essa característica, não há ganho substancial quanto ao tempo de busca de uma lista, por exemplo. As árvores AVL e SBB são árvores projetadas para evitar esse problema e balancear o tempo de busca a seus elementos.

Quanto às árvores AVL e SBB, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, suas características.

- a) Árvores AVL utilizam altura das subárvores como critério de balanceamento, enquanto árvores SBB utilizam orientação vertical e horizontal dos "apontadores" dos nós.
- b) Árvores AVL utilizam quatro tipos diferentes de algoritmos de balanceamento, enquanto árvores SBB utilizam apenas dois tipos genéricos (direita e esquerda), levando em consideração a origem e a propagação de uma violação.
- c) Árvores SBB utilizam alturas das subárvores como critério de balanceamento, enquanto árvores AVL utilizam orientação vertical e horizontal dos "apontadores" dos nós.
- d) Árvores SBB utilizam quatro tipos diferentes de algoritmos de balanceamento, enquanto árvores AVL utilizam apenas dois tipos genéricos (direita e esquerda), levando em consideração a origem e a propagação de uma violação.
- e) As árvores AVL e SBB possuem diferença quanto à estrutura dos nós e à composição das chaves e das funções de busca, de inserção e de remoção.

**25** Seja  $V$  um vetor de  $n$  inteiros não negativos, tal que o maior valor encontrado em  $V$  é  $m > 0$ .

Com relação à ordenação de  $V$ , considere as afirmativas a seguir.

- I. O tempo de execução dos algoritmos Quicksort e Mergesort para ordenar  $V$  é  $\Omega(n \lg n)$  para qualquer valor de  $m$ .
- II. Quando  $m = O(n)$ , é possível ordenar  $V$  em tempo de execução  $O(n)$  no pior caso.
- III. O tempo de execução de pior caso do Quicksort para ordenar  $V$  é  $O(n \lg n)$  quando  $m = O(n)$ .
- IV. Para instâncias onde  $n = O(m)$ , o algoritmo Countingsort é mais eficiente que o Mergesort, em função de  $n$ .

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.

**26** Com base nos paradigmas de projeto de algoritmos, relacione a coluna da esquerda com a coluna da direita.

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| (I) Tentativa e Erro.        | (A) Solução com garantia de distância da ótima.   |
| (II) Divisão e Conquista.    | (B) Subdivisão de problemas em partes menores, de tamanho semelhante.   |
| (III) Balanceamento.         | (C) Calcula a solução para os subproblemas, dos problemas menores para os maiores, armazenando os resultados parciais durante o processo, reutilizando-os assim que possível.   |
| (IV) Algoritmos Aproximados. | (D) Geralmente exaurem-se todas as possibilidades para se encontrar uma solução. Todos os passos em direção à solução final são registrados. Se alguns dos passos não estiverem relacionados com a solução final, podem ser apagados. |
| (V) Programação Dinâmica.    | (E) Divide problema em partes menores e combina sua solução em uma solução global.  |

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

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

- 27** Devido ao volume de informações produzido atualmente e, principalmente, à necessidade de proteger várias dessas informações, técnicas de criptografia têm sido desenvolvidas ou aprimoradas. Uma abordagem criptográfica bastante simples é aquela que consiste na substituição de determinados símbolos por outros. O programa, a seguir, desenvolvido na *linguagem C*, possui uma função que realiza a criptografia de uma determinada cadeia de caracteres (*string*), referenciada através de um ponteiro de *char*.

```
#include <stdio.h>
void Cripto (char *inout, int i) {
    char *sibl, c;
    while (*inout) {
        sibl = inout+1;
        if (!sibl)
            break;
        if (*inout >= 'A' && *inout <= 'Z')
            *inout += i;
        c = *sibl;
        *sibl = *inout;
        *inout = c;
        inout = sibl+1;
    }
}

int main() {
    char str[30];
    int i;
    scanf("%s %d", str, &i);
    Cripto(str, i);
    printf("%s\n", str);
    return 0;
}
```

**Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o resultado desse programa quando ele for executado com a entrada a seguir.**

PosCOMP2012x 3

- a) PosCOMP2012x
- b) OscVmr2S10x2
- c) oSCsMR2S10x2
- d) x2012PosComp
- e) SosCRMS2012x

- 28** Nas linguagens de programação, uma questão importante é o escopo das declarações. Por exemplo, o escopo de uma declaração de *x* é a região do programa em que os usos de *x* se referem a essa declaração. Nesse sentido, a ligação de um nome a um escopo pode ser estática ou dinâmica. No programa C, a seguir, o identificador *x* é uma macro composta pela expressão *++y*. Por ser uma macro, a resolução de *x* não é realizada somente em termos do texto do programa.

```
#include<stdio.h>
#define x ++y
int y = 2;
void M() { int y = 1; printf ("%d ", x); }
void N() { printf("%d ", x); }
int main() {
    M();
    N();
    return 0;
}
```

Com base nessa execução, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a saída desse programa.

- a) 1 1
- b) 1 2
- c) 1 3
- d) 2 2
- e) 2 3

**29** Um ponteiro é um elemento que proporciona maior controle sobre a memória do computador, principalmente por ser utilizado em conjunto com mecanismos de alocação dinâmica de memória. Dessa forma, o domínio sobre este tipo de dado é muito importante. O código, a seguir, foi escrito na linguagem C++ e trabalha com ponteiros e estruturas dinâmicas.

```
#include <iostream>
using namespace std;
struct No {
    int Dado; No* Prox;
};
int main()
{
    No *L, *i; int n;
    cin >> n;
    if (n == 0) L = NULL;
    else {
        L = new No;
        L->Dado = n--;
        L->Prox = NULL;
        for ( ; n > 0 ; ) {
            i = new No;
            i->Dado = n--;
            i->Prox = L;
            L = i;
        }
    }
    while (L != NULL) {
        cout << L->Dado << " ";
        L = L->Prox;
    }
    return 0;
}
```

Se, durante a execução desse código, a variável *n* receber o valor 6, a saída do programa será:

- a) 0 1 2 3 4 5 6
- b) 1 2 3 4 5 6
- c) 6 5 4 3 2 1
- d) 6 5 4 3 2 1 0
- e) 1 2 3 4 5

**30** O encapsulamento dos dados tem como objetivo ocultar os detalhes da implementação de um determinado módulo. Em linguagens orientadas a objeto, o ocultamento de informação é tornado explícito requerendo-se que todos os métodos e atributos em uma classe tenham um nível particular de visibilidade com relação às suas subclasses e às classes clientes.

Em relação aos atributos de visibilidade, assinale a alternativa correta.

- a) Um atributo ou método público é visível a qualquer classe cliente e subclasse da classe a que ele pertence.
- b) Um atributo ou método protegido é visível somente à classe a que ele pertence, mas não às suas subclasses ou aos seus clientes.
- c) Um atributo ou método privado é visível somente às subclasses da classe a que ele pertence.

- d) Um método protegido não pode acessar os atributos privados declarados na classe a que ele pertence, sendo necessária a chamada de outro método privado da classe.
- e) Um método público pode acessar somente atributos públicos declarados na classe a que ele pertence.

**31** Um tipo especial de sub-rotina é aquela que contém, em sua descrição, uma ou mais chamadas a si mesma. Uma rotina dessa natureza é denominada recursiva. A função recursiva, a seguir, foi desenvolvida na *Linguagem C*.

```
int PosComp (int num, int f) {  
    int aux1, aux2;  
    if (num < f)  
        return PosComp (num, f / 10);  
    if (num) {  
        aux1 = num / f;  
        num = num % f;  
        f = f / 10;  
        aux2 = PosComp (num, f);  
        return aux2 * 10 + aux1;  
    }  
    else return num;  
}
```

Se for realizada uma chamada dessa função com o comando

```
printf ("%d\n",PosComp(12345,10000));
```

o resultado apresentado no dispositivo de saída será:

- a) 0
- b) 10000
- c) 12345
- d) 54321
- e) 12300

**32** Em linguagens de programação declarativas, em especial aquelas que seguem o paradigma funcional, a lista é uma estrutura de dados fundamental. Uma lista representa coleções de objetos de um único tipo, sendo composta por dois elementos: a cabeça (*head*) e o corpo (*tail*), exceto quando está vazia. A cabeça é sempre o primeiro elemento e o corpo é uma lista com os elementos da lista original, excetuando-se o primeiro elemento. O programa Haskell, a seguir, apresenta uma função que utiliza essa estrutura de dados.

```
poscomp :: [Int] -> [Int]  
poscomp [] = []  
poscomp [x] = [x]  
poscomp (a:b:c) | a > b = b : (a : poscomp c)  
                 | otherwise = a : (b : poscomp c)
```

Uma chamada a esta função através da consulta

```
poscomp [5,3,4,5,2,1,2,3,4]
```

produzirá o resultado:

- a) [1,2,2,3,3,4,4,5,5]
- b) [3,5,4,5,1,2,2,3,4]
- c) [5,3,4,5,2,1,2,3,4]
- d) [5,4,3,2,1]
- e) [5,3,4,2,1]

**33** Arquivos são organizados em sequência de dados ou registros que são mapeados para o armazenamento em blocos no disco.

Sobre os métodos de acesso a arquivos, assinale a alternativa correta.

- a) O método de acesso sequencial é simples, pois consiste em acessar os dados de maneira aleatória, o que faz com que seja rápido e eficiente.
- b) O método de acesso sequencial é simples, pois consiste em acessar os dados através de uma estrutura de índice, o que faz com que seja rápido e eficiente.
- c) O método de acesso direto é simples, pois consiste em acessar todos os dados do arquivo do início ao fim, na sequência em que foram armazenados.
- d) O método de acesso direto é simples, pois consiste em acessar todos os dados do arquivo diretamente, o que faz com que seja lento e pouco eficiente.
- e) O método de acesso sequencial é simples, pois consiste em acessar os dados na ordem em que estão armazenados, porém não é o método mais rápido.

**34** Arquivos são organizados em sequência de dados ou registros, que são mapeados para blocos de armazenamento secundário. Existem três tipos de arquivos: sequencial, direto e indexado.

Sobre arquivos indexados, considere as afirmativas a seguir.

- I. Em um índice denso, existe um registro para cada valor de chave no arquivo principal.
- II. Em um índice esparsos, existe um registro para cada conjunto de valores de chave no arquivo principal.
- III. Com o índice denso, o tempo para localizar dados no arquivo principal é menor do que com o índice esparsos
- IV. Com o índice esparsos, o espaço utilizado com o arquivo de índice é maior do que com índice denso

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.

**35** Concernente aos algoritmos em grafos, relacione a coluna da esquerda com a da direita.

- |  |   |
|--|---|
| (I) Ordenação Topológica ( <i>Topsort</i> ). | (A) Toma como entrada um grafo orientado, utiliza basicamente a busca em profundidade e o conceito de grafo transposto para resolver o problema.                                  |
| (II) Árvore Geradora Minimal (Prim).         | (B) Toma como entrada um grafo não orientado com pesos nas arestas, ordena as arestas por peso e escolhe as arestas de forma a não fechar ciclos para resolver o problema.        |
| (III) Caminhos mais curtos (Dijkstra).       | (C) Toma como entrada um grafo orientado acíclico, utiliza basicamente busca em profundidade e rotulação de vértices para resolver o problema.                                    |
| (IV) Componentes fortemente conexas (CFC).   | (D) Toma como entrada um grafo não orientado com pesos nas arestas, utiliza basicamente busca em largura escolhendo arestas de menor peso para resolver o problema.               |
| (V) Árvore Geradora Minimal (Kruskal).       | (E) Toma como entrada um grafo não orientado com pesos nas arestas, utiliza basicamente busca em largura escolhendo distâncias acumuladas de menor peso para resolver o problema. |

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

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

**36** Seja  $G = (V, E)$  um grafo em que  $V$  é o conjunto de vértices e  $E$  é o conjunto de arestas. Com base nesse grafo, considere as afirmativas a seguir.

- I. Se  $G$  é o  $K_{3,3}$  então o número cromático de  $G$  é 3.
- II. Se  $G$  é o  $K_{3,3}$  então, retirando-se uma aresta de  $G$ , o grafo se torna planar.
- III. Se  $G$  é o  $K_{2,2}$  então  $G$  é um grafo euleriano e hamiltoniano ao mesmo tempo.
- IV. Se  $G$  é um  $K_{n,n}$  então  $G$  tem um conjunto independente máximo igual a  $n$ .

**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.

**37** Arquivos são organizados em dados ou registros, que são mapeados para o armazenamento em blocos no disco. Arquivos podem ser organizados em estruturas de diretórios. Sobre diretórios, assinale a alternativa correta.

- a) Um diretório informa quais arquivos estão no disco (ou unidade de armazenamento) e pode ser entendido como um conjunto de referências a arquivos.
- b) Um diretório contém ponteiros para seus arquivos. A forma mais simples e eficiente de organizar os arquivos de um sistema é colocá-los em um único diretório.
- c) Um diretório linear é aquele que contém todos os arquivos de um sistema e é ideal para sistemas de grande capacidade de armazenamento e multiusuários.
- d) Um diretório formado por vários diretórios pode ser organizado em forma de árvore, em que cada diretório possui um subdiretório raiz.
- e) Um diretório organizado em forma de árvore contém vários arquivos, os quais possuem caminhos absolutos, ou seja, caminhos relativos à raiz do sistema.

**38** Sejam  $G = (V, E)$  um grafo conexo não orientado com pesos distintos nas arestas e  $e \in E$  uma aresta fixa, em que  $|V| = n$  é o número de vértices e  $|E| = m$  é o número de arestas de  $G$ , com  $n \leq m$ . Com relação à geração da árvore de custo mínimo de  $G$ ,  $AGM_G$ , assinale a alternativa correta.

- a) Quando  $e$  tem o peso da aresta com o  $(n - 1)$ -ésimo menor peso de  $G$  então  $e$  garantidamente estará numa  $AGM_G$ .
- b) Quando  $e$  tem o peso da aresta com o maior peso em  $G$  então  $e$  garantidamente não estará numa  $AGM_G$ .
- c) Quando  $e$  tem o peso maior ou igual ao da aresta com o  $n$ -ésimo menor peso em  $G$  então  $e$  pode estar numa  $AGM_G$ .
- d) Quando  $e$  tem o peso distinto do peso de qualquer outra aresta em  $G$  então pode existir mais de uma  $AGM_G$ .
- e) Quando  $e$  está num ciclo em  $G$  e tem o peso da aresta de maior peso neste ciclo então  $e$  garantidamente não estará numa  $AGM_G$ .

**39** Com relação a técnicas de pesquisa em arquivos, assinale a alternativa correta.

- a) Para a pesquisa binária funcionar, o arquivo precisa estar ordenado de acordo com algum campo aleatório.
- b) Para a pesquisa sequencial funcionar, o arquivo precisa estar ordenado.
- c) Para a pesquisa binária funcionar, o arquivo precisa estar ordenado de acordo com o campo de busca.
- d) Para as pesquisas sequencial e binária funcionarem, o arquivo precisa estar ordenado de acordo com o campo de busca.
- e) Para as pesquisas sequencial e binária funcionarem, o arquivo não precisa estar ordenado.

**40** Sobre gramáticas e linguagens, considere as afirmativas a seguir.

- I. Uma gramática na Forma Normal de Chomsky pode ser ambígua.
- II. Uma gramática ambígua pode gerar uma linguagem inerentemente não ambígua.

- III. Uma gramática na Forma Normal de Greibach pode ser convertida para a Forma Normal de Chomsky.
- IV. O algoritmo de conversão de Gramática Livre de Contexto para Gramática na Forma Normal de Chomsky pode ser diretamente aplicado a uma gramática que não seja  $\lambda$ -livre.

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.

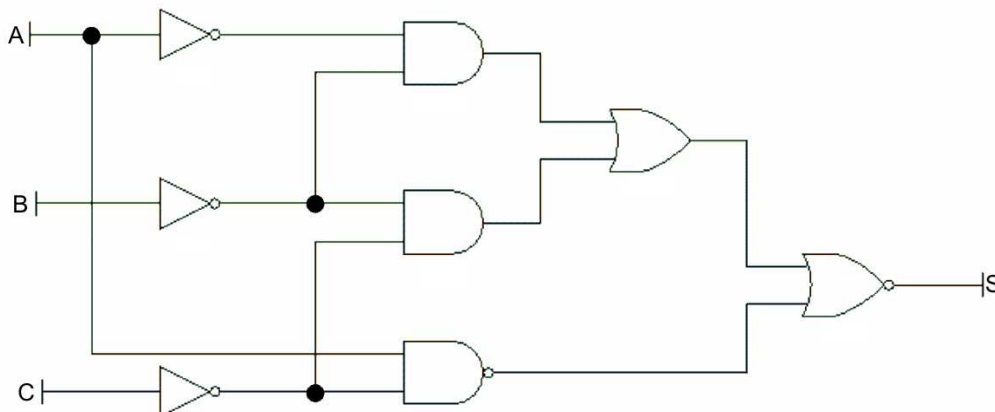
**41** Seja um Autômato Finito Não Determinístico (AFN) com 6 estados. Aplicando-se o algoritmo de conversão de um AFN para um Autômato Finito Determinístico (AFD), em quantos estados, no máximo, resultaria o AFD considerando-se os estados inúteis?

- a) 12
- b) 36
- c) 64
- d) 1024
- e) 46656

**42** Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, uma expressão regular que denota todas as *strings* de a's e b's que têm pelo menos dois b's consecutivos.

- a)  $(a^*+bb)(a+ba)^*(a+b)^*$
- b)  $(a+ba)^*bb(ba+a)^*$
- c)  $(a+b)^*ba^*b(a+b)^*$
- d)  $(a+bb)^*(bb+a)^*$
- e)  $(a+ba)^*bb(a+b)^*$

**43** Considere o circuito lógico, a seguir, no qual os pontos de conexão entre as linhas estão destacados pelos pequenos círculos negros.



Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a expressão booleana minimizada para a saída S.

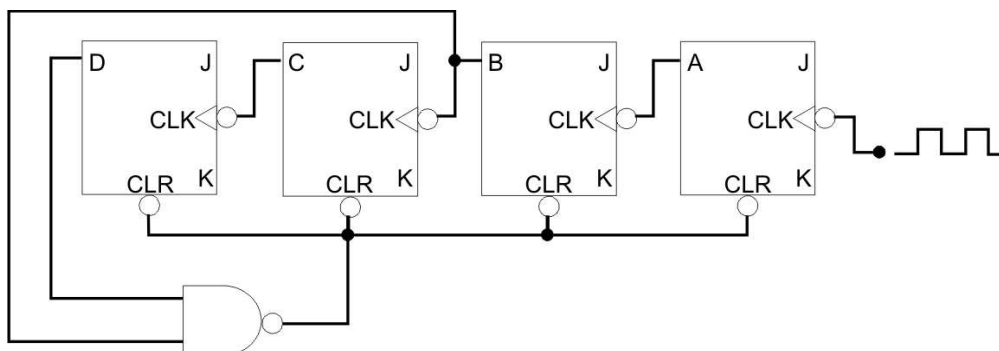
- a)  $S = \overline{A}\overline{B}\overline{C}$
- b)  $S = A + \overline{B}\overline{C}$
- c)  $S = AB + \overline{C}$
- d)  $S = \overline{A}\overline{B}\overline{C}$
- e)  $S = ABC$



**44** Uma máquina M1 opera a 1400 MHz e possui 3 tipos de instruções: A, B e C, que gastam 1, 2 e 4 ciclos, respectivamente. Um determinado programa P executado nessa máquina utilizou 20% de instruções do tipo A, 30% de instruções do tipo B e 50% de instruções do tipo C. Uma máquina M2 possui também 3 tipos de instruções: D, E e F, que gastam 3, 4 e 5 ciclos, respectivamente. O programa P, ao ser executado em M2, utilizou 30% de instruções do tipo D, 40% de instruções do tipo E e 30% de instruções do tipo F. Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a frequência de operação que a máquina M2 deve ter para que o programa P execute no mesmo tempo em ambas as máquinas.

- a) 1,6 GHz
- b) 1,8 GHz
- c) 2,0 GHz
- d) 2,2 GHz
- e) 2,3 GHz

**45** A figura, a seguir, mostra um circuito contador construído a partir de *flip-flops* do tipo JK.



Considerando que as letras A, B, C e D representam as saídas dos *flip-flops* e que as entradas J e K de todos os *flip-flops* estão permanentemente em nível alto, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o tipo de contador da figura.

- a) Síncrono de módulo 10.
- b) Assíncrono (*ripple*) de módulo 10.
- c) Assíncrono (*ripple*) de módulo 13.
- d) Síncrono de módulo 13.
- e) Em anel.

**46** Com relação a processadores, considere as afirmativas a seguir.

- I. Arquiteturas Superescalares podem executar instruções concorrentemente em *pipelines* diferentes.
- II. O *superpipeline* permite a execução de duas tarefas em um único ciclo de *clock* do processador.
- III. Multiprocessadores simétricos compartilham a utilização da memória principal.
- IV. A utilização de uma memória cache L2 compartilhada em processadores *multicore* é vantajosa em *threads* que possuem alta localidade.

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.

**47** O fenômeno de *thrashing* de um sistema é caracterizado por:

- a) Excesso de processos executando no sistema.
- b) Impossibilidade de uso de memória virtual.
- c) Execução excessiva de coleta de lixo (*garbage collection*) na memória.
- d) Falhas eventuais no atendimento ao princípio da localidade na memória.
- e) Uso de algoritmos de paginação que causem a anomalia de Belady.

**48** Com relação a barramento, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- ( ) Um barramento possui linhas de controle, de dados e de endereço.
- ( ) Um barramento síncrono permite a melhor utilização de dispositivos com diferentes taxas de transferência.
- ( ) A arbitração de um barramento pode ser centralizada ou distribuída.
- ( ) A largura do barramento de endereço determina a quantidade de *bits* que podem ser transferidos de cada vez.
- ( ) Um barramento multiplexado permite uma menor disputa de acesso por parte dos dispositivos do sistema.

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

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

**49** O gerenciamento de memória virtual (MV) pressupõe a existência de tabelas de páginas e mecanismos para ranqueamento de páginas, além da existência do princípio da localidade.

Considerando que o algoritmo de MV, utilizado em um dado sistema, permite que as páginas envolvidas na operação de *swapping* sejam de conjuntos residentes diferentes, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o impacto disso sobre os processos em execução.

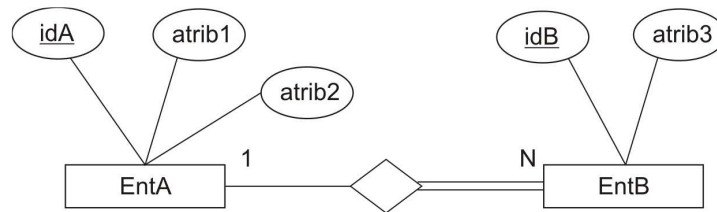
- a) Deve piorar a taxa de faltas de páginas por não respeitar o princípio da localidade.
- b) Pode criar a ocorrência de *deadlocks* entre os processos que usam os conjuntos residentes envolvidos.
- c) Deve melhorar a taxa de faltas de páginas por ajustar o tamanho dos vários conjuntos residentes.
- d) Não altera a taxa de faltas de páginas pois essas não dependem dos conjuntos residentes.
- e) Força o bloqueio desnecessário de um processo que não teve falta de página enquanto o *swapping* estava sendo realizado.

**50** O projetista de um sistema operacional percebeu, após medições de desempenho, que o sistema apresentava problemas no acesso ao disco, com um tempo de espera médio bastante elevado.

Assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, uma causa plausível e sua solução.

- a) Algoritmo para escalonamento de disco ineficiente; troca para algum algoritmo do tipo menor distância primeiro.
- b) Controle de dispositivo baseado em fila; troca para controle de dispositivo baseado em prioridade.
- c) Controle de dispositivo baseado em prioridade; troca para controle de dispositivo baseado em fila.
- d) Algoritmo para escalonamento de disco ineficiente; troca para algum algoritmo do tipo varredura.
- e) Controle de dispositivo baseado em pilha; troca para controle de dispositivo baseado em prioridade.

**51** Analise o diagrama Entidade-Relacionamento a seguir.

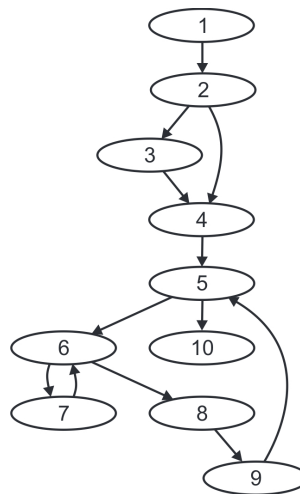


Considere o diagrama Entidade-Relacionamento, em que uma entidade do tipo EntA pode estar relacionada a várias entidades do tipo EntB e cada entidade do tipo EntB está relacionada a uma entidade do tipo EntA.

Se esse diagrama for convertido para o modelo relacional, qual destes conjuntos de tabelas apresenta o melhor mapeamento que segue a Terceira Forma Normal?

- a) EntA (idA, atrib1, atrib2), EntB (idB, atrib3).
- b) EntAB (idA, idB, atrib1, atrib2, atrib3).
- c) EntA (idA, atrib1, atrib2), EntB(idB, atrib3, idA).
- d) EntAB (idA, idB, atrib1, atrib2, atrib3).
- e) EntA (idA, atrib1, atrib2), AB (idA, idB), EntB (idB, atrib3).

**52** Considere o Grafo de Fluxo de Controle, a seguir, que representa uma unidade (método ou função) de um programa.



Considere que a variável X é definida nos vértices 1, 3, 8 e 10; usada nos vértices 4, 7 e 9; usada nas arestas (6,7) e (6,8).

Para essa variável X, assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, o número de requisitos de teste requeridos pelos critérios todas-definições e todos-usos.

- a) 3 e 8
- b) 3 e 12
- c) 4 e 8
- d) 4 e 12
- e) 4 e 15

**53** Considere as tabelas, a seguir, criadas em um banco de dados relacional através da linguagem SQL.

```
CREATE TABLE Empregado
( ecod int PRIMARY KEY,
  nome varchar (32),
  salario number (7,2),
  dcod int FOREIGN KEY REFERENCES Departamento (dcod));
CREATE TABLE Departamento
( dcod int PRIMARY KEY,
  dnome varchar (12),
  chefe int FOREIGN KEY REFERENCES Empregado (ecod));
```

Sejam as consultas (C1, C2 e C3) também em SQL, a seguir.

```
C1. SELECT nome, salario FROM Empregado E, Departamento D
    WHERE E.dcod = D.dcod AND E.ecod = D.chefe;
C2. SELECT nome, salario FROM Empregado as E INNER JOIN Departamento as D
    ON E.dcod=D.dcod WHERE E.ecod = D.chefe;
C3. SELECT nome, salario FROM E.ecod = D.chefe;
```

Com relação às consultas, assinale a alternativa correta.

- a) Apenas a consulta C1 retorna o nome e o salário dos chefes dos departamentos.
- b) Apenas a consulta C2 retorna o nome e o salário dos chefes dos departamentos.
- c) Apenas a consulta C3 retorna o nome e o salário dos chefes dos departamentos.
- d) As consultas C1, C2 e C3 são equivalentes e retornam o nome e o salário dos chefes dos departamentos.
- e) As consultas C1 e C2 são equivalentes e retornam o nome e o salário dos chefes dos departamentos.

**54** Relacione as técnicas de teste de *software*, na coluna da esquerda, com os seus respectivos critérios, na coluna da direita.

- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| (I) Funcional.             | (A) Teste de mutação.   |
| (II) Estrutural.           | (B) MCDC.               |
| (III) Baseado em defeitos. | (C) Método W.           |
| (IV) Baseado em modelo.    | (D) Grafo causa-efeito. |

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

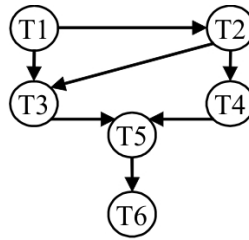
- a) I-B, II-D, III-A, IV-C.
- b) I-B, II-D, III-C, IV-A.
- c) I-C, II-B, III-A, IV-D.
- d) I-D, II-B, III-A, IV-C.
- e) I-D, II-C, III-B, IV-A.

**55** Suponha uma cena tridimensional composta apenas por duas esferas contidas no volume de visualização. Uma dessas esferas está completamente encoberta pela outra em relação à visão da câmera virtual que utiliza projeção paralela.

Com base no enunciado e nos conhecimentos sobre o tema, assinale a alternativa correta.

- a) Utilizando o algoritmo de Z-Buffer, a imagem resultante, após a rasterização de ambas as esferas, é a mesma, independentemente de qual esfera é rasterizada primeiro.
- b) No modelo de iluminação de Phong, a iluminação de uma das esferas depende da cor da segunda esfera.
- c) O modelo de iluminação de Gouraud descreve a sombra vinda de uma das esferas sobre a outra.
- d) Os algoritmos de remoção de superfícies ocultas não são úteis na situação descrita, pois ambas as esferas estão dentro do volume de visualização.
- e) A esfera encoberta pode ser maior que a esfera visível, basta que uma esteja na frente, em relação à visão da câmera, e suficientemente distantes entre si.

- 56** Considere o grafo de precedência, a seguir, definido para seis transações diferentes que acessam o mesmo item de dados.



Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a agenda correspondente.

- a) É serializável.
- b) Não é serializável.
- c) Não possui conflitos.
- d) Não possui agenda serial equivalente.
- e) Possui uma agenda serial equivalente.

- 57** Sobre o classificador de distância mínima, utilizado em reconhecimento de padrões em processamento digital de imagens, considere as afirmativas a seguir.

- I. É necessário análise e escolha dos descritores contidos no vetor de características dos objetos conhecidos para o reconhecimento do objeto.
- II. O classificador de distância mínima é considerado um classificador estatístico.
- III. O classificador de distância mínima produz bons resultados quando existe pouca distância entre os vetores dos descritores dos objetos conhecidos em relação à dispersão dos dados do vetor de características dos objetos desconhecidos.
- IV. É uma técnica que reconhece o objeto pela escolha da menor diferença entre o vetor de características do objeto desconhecido em relação aos vetores de características dos objetos conhecidos.

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** Em relação à técnica de antisserrilhado (*anti-aliasing*) conhecida por *Multi Sampling Anti-Aliasing* (MSAA) e considerando o *pipeline* gráfico de rasterização, assinale a alternativa correta.

- a) A técnica exige dois passos de rasterização, um para marcar o mapa de profundidade e outro para a definição das cores dos píxeis.
- b) As primitivas geométricas devem ser rasterizadas de forma ordenada, começando pela mais distante até a mais próxima da câmera virtual.
- c) A técnica não é capaz de reduzir o serrilhado proveniente das cores das texturas mapeadas sobre malha de triângulos.
- d) Uma das características da técnica é reutilizar informações capturadas da cena por uma amostra na computação de outras amostras, por exemplo, iluminação.
- e) A distribuição de amostras deve ser regular, por exemplo, deve seguir uma distribuição com formato matricial.

**59** Com relação às transformadas utilizadas em processamento digital de imagens, considere as afirmativas a seguir.

- I. De Haar possui núcleo simétrico e separável.
- II. Discreta do cosseno possui núcleo simétrico e separável.
- III. De Walsh possui núcleo assimétrico e inseparável.
- IV. De Slant possui núcleo assimétrico e inseparável.

**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.

**60** O modelo de referência OSI (*Open Systems Interconnection*) é composto por 7 camadas. Sobre as funções destas camadas, assinale a alternativa correta.

- a) A camada física delimita quadros e realiza controle de fluxo antes de entregar os dados para as camadas superiores.
- b) A camada de transporte define a rota de menor custo que os pacotes percorrerão no percurso entre o transmissor e o receptor.
- c) A camada de apresentação realiza conversões para permitir a interação entre computadores com diferentes representações de dados.
- d) A camada de sessão é responsável pelo endereçamento dos pacotes que serão transmitidos durante a vigência de uma sessão.
- e) Na hierarquia de camadas do modelo OSI, a camada de rede se posiciona entre a camada de transporte e a camada de sessão.

**61** O uso de RPC é considerado um marco no desenvolvimento de sistemas distribuídos por possibilitar que a programação desses sistemas seja semelhante à programação de sistemas convencionais. Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, as características essenciais para se obter esse *status*.

- a) Adoção de linguagens orientadas a objetos.
- b) Adoção de linguagens voltadas à internet.
- c) Uso de protocolos eficientes de conexão.
- d) Programação através de interfaces.
- e) Uso de DSM (*Distributed Shared Memory*).

**62** O TCP (*Transport Control Protocol*) é um protocolo da camada de transporte da arquitetura TCP/IP. Sobre o TCP, assinale a alternativa correta.

- a) Ao estabelecer uma conexão lógica entre o transmissor e o receptor, o TCP realiza reserva de banda para garantir qualidade de serviço.
- b) O algoritmo *three way hand shake* (apresentação de três vias) é utilizado para estabelecer uma conexão lógica entre transmissor e receptor.
- c) O algoritmo de controle de congestionamento verifica o estado dos *buffers* de cada roteador presente no caminho entre o transmissor e o receptor.
- d) O TCP é utilizado em aplicações de tempo real e sensíveis à latência que necessitam de agilidade na transmissão e dispensam a confiabilidade.
- e) Por realizar controle de fluxo, o TCP não contém vulnerabilidades que podem ser exploradas em ataques de negação de serviço.

**63** Sistemas *peer-to-peer* são uma aplicação de sistemas distribuídos, em que usuários compartilham (transferem) arquivos remotos de forma bastante transparente. Um desses sistemas é o *BitTorrent*, que faz uso de computadores distribuídos na internet para troca de arquivos. Em particular, este faz uso de uma política chamada *tit-for-tat* para incentivar o compartilhamento de arquivos (em vez de simples cópias sem retribuição), em que se dá mais prioridade para *download* aos clientes que estejam também gerando *uploads*.

Além de melhorar o compartilhamento, outra vantagem do *BitTorrent* é

- a) dificultar a identificação de padrões de transferência de arquivos ao misturar fluxos em várias direções.
- b) permitir o *download* de arquivos de maior tamanho.
- c) reduzir a possibilidade de se perder a conexão com o cliente.
- d) reduzir a quantidade de *peers* necessários no sistema.
- e) fazer melhor uso da banda de passagem.

**64** Os algoritmos genéticos são técnicas de busca de Inteligência Artificial e tiveram um amplo impacto sobre problemas de otimização, como *layout* de circuitos e escalonamento de prestação de serviços. Com relação à versão mais comum dessa técnica, considere as afirmativas a seguir.

- I. O funcionamento dos algoritmos genéticos começa com um conjunto de  $k$  estados gerados aleatoriamente chamado de população.
- II. Para cada par selecionado, é escolhido ao acaso um ponto de *crossover* dentre as posições na cadeia do indivíduo.
- III. A função *fitness* de cada indivíduo deverá definir qual é o melhor ponto de *crossover* dos pares selecionados.
- IV. A fase de mutação dos algoritmos genéticos é obrigatória e deve seguir uma ordem aleatória para garantir vantagens em seus resultados.

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** Considere a gramática das expressões a seguir.

$S \rightarrow E\$$   
 $E \rightarrow E + T$   
 $E \rightarrow T$   
 $T \rightarrow T * F$   
 $T \rightarrow F$   
 $F \rightarrow id$   
 $F \rightarrow (E)$

Sobre essa gramática, considere as afirmativas a seguir.

- I. A gramática é LL(1).
- II. O operador  $+$  possui uma precedência maior que o operador  $*$ .
- III. Não é possível construir um analisador descendente recursivo para a gramática.
- IV. Os terminais  $+ * ) \$$  pertencem ao conjunto FOLLOW 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.

**66** Os padrões IEEE 802.11 são amplamente utilizados para a construção de redes locais sem fio. Sobre esses padrões, assinale a alternativa correta.

- a) O protocolo de segurança WEP (*Wired Equivalent Privacy*) é recomendado para as redes IEEE 802.11 por não ter vulnerabilidades conhecidas.
- b) O protocolo de acesso ao meio utilizado nas redes IEEE 802.11 é o mesmo utilizado pelas redes Ethernet e se baseia na detecção de colisão.
- c) O IEEE 802.11 é uma das principais tecnologias da quarta geração (4G) de sistemas para telefonia celular, juntamente com o IEEE 802.16.
- d) O padrão IEEE 802.11b foi bastante adotado por proporcionar taxas de transmissão de 1 *gigabit* por segundo a distâncias de até 50 m.
- e) Um dos diferenciais do padrão IEEE 802.11n com relação a seus antecessores é a adoção da tecnologia MIMO (*Multiple Input Multiple Output*).

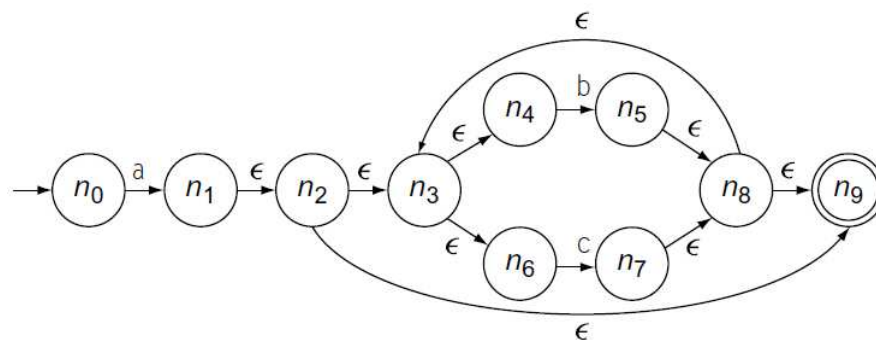
**67** Considerando as Redes Neurais Artificiais, relacione a coluna da esquerda com a da direita.

- |  |  |
|--|--|
| (I) Algoritmo <i>Backpropagation</i> . | (A) Nome dado às redes neurais artificiais que possuem camadas ocultas.  |
| (II) Perceptron.                       | (B) Nome alternativo que envolve a teoria de redes neurais artificiais.  |
| (III) Redes Recorrentes.               | (C) Técnica que implementa um declínio de gradiente no espaço de parâmetros, a fim de minimizar o erro de saída. |
| (IV) MLPs.                             | (D) Redes neurais de alimentação direta com uma única camada.  |
| (V) Modelos Conexionistas.             | (E) Redes neurais artificiais com realimentação.   |

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

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

**68** Considere o autômato a seguir.



(COOPER, K.; TORCZON, L. *Engineering a Compiler*. 2nd Edition. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2012. p.51.)

Assinale a alternativa que apresenta a expressão regular que gera a mesma linguagem reconhecida pelo autômato.

- a)  $(ab)c^*$
- b)  $(a|b)c^*$
- c)  $a(b|c)^*$
- d)  $a(bc)^*$
- e)  $a(b)^*c$



**69** Nos Sistemas de Produção utilizados em Inteligência Artificial, existem dois mecanismos de inferência: encadeamento progressivo e encadeamento regressivo.

Em relação às técnicas de Resolução de Conflitos utilizadas nesses mecanismos de inferência, assinale a alternativa correta.

- a) São utilizadas para decidir qual fato deverá ser executado em problemas de conflitos. Alguns exemplos comuns são: atribuir níveis de prioridades aos fatos e utilizar o fato com a combinação mais específica.
- b) São utilizadas em problemas de conflitos de produção quando vários estados podem ser definidos como estado sucessor com base na produção de entrada.
- c) Não são técnicas muito utilizadas, visto que os mecanismos de inferência são precisos e conseguem deduzir conclusões sem o problema de conflitos.
- d) São responsáveis pela resolução de conflitos causados pelo uso indevido dos encadeamentos progressivo e regressivo. Um exemplo muito usado dessas técnicas é de definir regras para o uso do encadeamento correto ao problema.
- e) São utilizadas para decidir qual regra deverá ser ativada em problemas de conflitos. Alguns exemplos comuns são: atribuir níveis de prioridades às regras, utilizar a regra com a combinação mais específica e ativar a regra que case com os fatos mais recentemente adicionados à base de dados.

**70** Considere a gramática a seguir.

$S \rightarrow E\$$

$E \rightarrow T + E$

$E \rightarrow T$

$T \rightarrow x$

Com relação a essa gramática, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- ( ) A gramática é LR(0).
- ( ) Em uma tabela de análise SLR, a produção  $T \rightarrow x$  terá reduções somente nos terminais  $+$  e  $\$$ .
- ( ) A gramática é SLR.
- ( ) Em uma tabela de análise LR(0), a produção  $E \rightarrow T$  terá reduções somente nos terminais  $x$  e  $+$ .
- ( ) A gramática é LR(1).

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) V, F, F, V, F.
- d) F, V, V, F, V.
- e) F, V, F, V, F.