

# POSCOMP – 2005

Exame de Seleção para Pós-Graduação em  
Ciência da Computação

Caderno de Questões

Nome do Candidato: .....

Identidade: .....

## Instruções Gerais aos Candidatos

- O tempo total de duração do exame será de 4 horas.
- Você receberá uma Folha de Respostas junto do Caderno de Questões. Confira se o seu Caderno de Questões está completo. O número de questões é:
  - (a) Matemática: 20 questões (da 1 à 20);
  - (b) Fundamentos da Computação: 20 questões (da 21 à 40);
  - (c) Tecnologia da Computação: 30 questões (da 41 à 70).
- Coloque o seu nome e número de identidade ou passaporte no Caderno de Questões.
- Verifique se seu nome e identidade estão corretos na Folha de Respostas e assine-a no local apropriado. Se houver discrepância, entre em contato com o examinador.
- A Folha de Respostas deve ser preenchida dentro do tempo de prova.
- O preenchimento do formulário ótico (Folha de Respostas) deve ser feito com caneta esferográfica azul ou preta (não pode ser de outra cor e tem que ser esferográfica). É também possível realizar o preenchimento com lápis preto número 2, contudo, o mais seguro é o uso de caneta. Cuidado com a legibilidade. Se houver dúvidas sobre a sua resposta, ela será considerada nula.
- O examinador avisará quando estiver faltando 15 minutos para terminar o tempo, e novamente quando o tempo terminar.
- Ao terminar o tempo, pare imediatamente de escrever. Não se levante até que todas as provas tenham sido recolhidas pelos examinadores.
- Você poderá ir embora caso termine a prova antes do tempo, mas isso só será possível após a primeira hora de prova.
- As Folhas de Respostas e os Cadernos de Questões serão recolhidos no final da prova.
- Não é permitido tirar dúvidas durante a realização da prova.

## QUESTÕES DE MATEMÁTICA

1. A representação polar do número complexo  $-3i$  é dada por:

- (a)  $(3, -90^\circ)$
- (b)  $(3, 90^\circ)$
- (c)  $(-3, 180^\circ)$
- (d)  $(3, -180^\circ)$
- (e)  $(-3, 270^\circ)$

2. Se  $\mathbf{x} = 3 - 2i$  e  $\mathbf{y} = 1 + 4i$  são números complexos, então o produto  $\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}$  é dado por:

- (a)  $3 - 8i$
- (b)  $4 + 2i$
- (c)  $11 + 10i$
- (d)  $-8 + 3i$
- (e)  $3 + 2i$

3. Considere a matriz abaixo:

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 & 1 & 1 & 5 \\ -2 & -6 & 0 & 4 & -2 & 1 \\ 1 & 3 & 2 & 3 & 9 & 1 \end{pmatrix}$$

O posto de  $\mathbf{A}$ , as dimensões dos dois subespaços: imagem de  $\mathbf{A}$  e núcleo de  $\mathbf{A}$ , e uma base para a imagem de  $\mathbf{A}$  são, respectivamente:

- (a)  $3, 3, 2, \{(1; -2; 1); (1; 0; 2); (1; 4; 3)\}$
- (b)  $3, 3, 2, \{(1; -2; 1); (1; 0; 2); (5; -2; 9)\}$
- (c)  $3, 2, 3, \{(1; -2; 1); (1; 0; 2)\}$
- (d)  $2, 3, 2, \{(1; -2; 1); (1; 0; 2); (5; -2; 9)\}$
- (e)  $2, 3, 2, \{(1; -2; 1); (1; 0; 2)\}$

4. Dada a matriz de transformação linear

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

pode-se afirmar que:

- (a) o vetor  $(1, 0, 0)$  é mapeado para  $(1, 3, 2)$ .
  - (b) o vetor  $(1, 0, 1)$  é mapeado para  $(3, 0, 2)$ .
  - (c) o vetor  $(0, 1, 0)$  é mapeado para  $(3, 1, 2)$ .
  - (d) o vetor  $(0, 0, 1)$  é mapeado para  $(3, 2, 3)$ .
  - (e) o vetor  $(1, 1, 0)$  é mapeado para  $(3, 2, 3)$ .
5. Seja  $T_{n;m}$  um tabuleiro xadrez  $n \times m$ . Denominamos um **circuito equestre** em  $T_{n;m}$  a um percurso de um cavalo, se movendo como num jogo de xadrez, que passa por cada uma das células de  $T_{n;m}$  exatamente uma vez, e que começa e termina numa mesma célula (arbitrária). O número de circuitos equestres em  $T_{5;5}$  é:

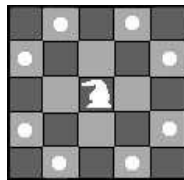


Figura 1: Exemplo de movimentos válidos de um cavalo.

- (a) 0
- (b) 1
- (c) 5
- (d) 25
- (e) 5!

6. Considere a função  $f(x) = 1/x$ . Seja  $A$  a área compreendida entre o gráfico de  $f$  e o eixo  $x$  no intervalo  $[1; \infty)$  e seja  $V$  o volume do sólido obtido pela revolução do gráfico de  $f$  em torno do eixo  $x$  no intervalo  $[1; \infty)$ . Escolha a alternativa correta:

- (a)  $A < \infty$  e  $V < \infty$ .
- (b)  $A < \infty$  e  $V = \infty$ .
- (c)  $A = \infty$  e  $V = \infty$ .
- (d)  $A = \infty$  e  $V < \infty$ .
- (e)  $A = \infty$  e  $V = \infty$ .

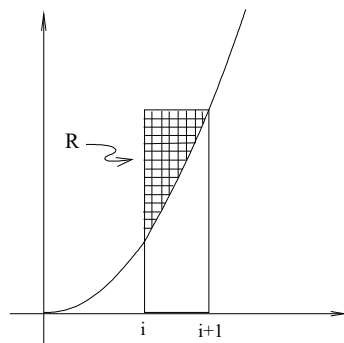
7. Considere as afirmações a seguir:

- (I) Se  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  é uma função tal que  $f(x) = f(-x)$  para todo  $x \in \mathbb{R}$  e  $f$  é derivável no ponto  $a = 0$ , então  $f'(0) = 0$ .
- (II) Se  $\lim_{n \rightarrow 0} b_n = +\infty$  e  $\lim_{n \rightarrow 0} a_n = 0$ , então  $\lim_{n \rightarrow 0} a_n b_n$  não existe.
- (III)  $\lim_{n \rightarrow 3} [n] = 3$ .
- (IV) Se  $c \in [a; b]$  é um máximo local de uma função  $f : [a; b] \rightarrow \mathbb{R}$  então  $f'(c) = 0$ .
- (V) Se  $\lim_{n \rightarrow 1} a_n$  existe e  $\lim_{n \rightarrow 1} b_n$  não existe, então  $\lim_{n \rightarrow 1} (a_n + b_n)$  não existe.

Quais são as afirmações verdadeiras?

- (a) Somente as afirmações (I), (III) e (V) são verdadeiras.
- (b) Somente as afirmações (I), (II) e (III) são verdadeiras.
- (c) Somente as afirmações (I) e (V) são verdadeiras.
- (d) Somente as afirmações (I), (IV) e (V) são verdadeiras.
- (e) Somente as afirmações (II), (III) e (IV) são verdadeiras.

8. Na figura abaixo, a curva é o gráfico da função  $f(x) = x^2$  e a região marcada no retângulo corresponde a  $R = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2: i \leq x \leq i+1 \text{ e } x^2 \leq y \leq (i+1)^2\}$ .



A área de  $R$  é:

- (a)  $\frac{(i+1)^2}{3}$
- (b)  $\frac{2i+1}{2}$
- (c)  $\frac{3i+2}{3}$
- (d)  $\frac{3i^2+3i+1}{3}$
- (e)  $i+1$

9. A sequência  $x_n$  é definida recursivamente por

$$x_{n+1} = \begin{cases} 1 & \text{se } n = 0; \\ 1 + \frac{1}{1+x_n} & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

Se  $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = L$ , então

- (a)  $L = 1$
- (b)  $L = 1 + \frac{1}{2}$
- (c)  $L = 2$
- (d)  $L = \frac{2}{1 + \frac{1}{2}}$
- (e)  $L = \sqrt{2}$

10. Uma equação do segundo grau em  $\mathbf{x}$  e  $\mathbf{y}$ , da forma  $\mathbf{ax}^2 + \mathbf{by}^2 + \mathbf{cxy} + \mathbf{dx} + \mathbf{ey} + \mathbf{f} = 0$ , com  $\mathbf{a}, \mathbf{b} > 0$  pode descrever:

- (a) Uma curva arbitrária.
- (b) Uma circunferência ou uma elipse, mas não uma reta.
- (c) Uma reta.
- (d) Uma parábola ou uma hipérbole, mas não uma reta.
- (e) Simultaneamente duas parábolas.

11. Denote por  $\langle \mathbf{x}; \mathbf{y} \rangle$  o produto escalar dos vetores  $\mathbf{x} = (\mathbf{x}_1; \mathbf{x}_2; \mathbf{x}_3)$  e  $\mathbf{y} = (\mathbf{y}_1; \mathbf{y}_2; \mathbf{y}_3)$  em  $\mathbf{R}^3$ . O lugar geométrico dado por  $\langle \mathbf{x}; \mathbf{1} \rangle = \mathbf{r}$ , onde  $\mathbf{1} = (1; 1; 1)$  e  $\mathbf{r} \in \mathbf{R}$  é

- (a) a circunferência de raio  $\mathbf{r}$  e centro  $\mathbf{1}$
- (b) um parabolóide com foco em  $\mathbf{1}$
- (c) um plano com vetor normal  $\mathbf{1}$
- (d) um cilindro de raio  $\mathbf{r}$  e altura 1
- (e) um hiperbolóide

12. Determine qual das seguintes proposições **não** pode ser provada a partir da premissa:

$$((\mathbf{a} \wedge \mathbf{b}) \vee \mathbf{c}) \wedge (\mathbf{c} \rightarrow \mathbf{d})$$

- (a)  $(\mathbf{a} \vee \mathbf{d}) \wedge (\mathbf{b} \vee \mathbf{d})$
- (b)  $(\neg \mathbf{a} \vee \neg \mathbf{b}) \rightarrow (\mathbf{c} \wedge \mathbf{d})$
- (c)  $(\mathbf{a} \wedge \mathbf{b}) \rightarrow \neg \mathbf{d}$
- (d)  $\neg \mathbf{a} \rightarrow \mathbf{d}$
- (e)  $\neg \mathbf{d} \rightarrow \mathbf{b}$

13. Dadas as quatro premissas:

- Se o universo é finito, então a vida é curta.
- Se a vida vale a pena, então a vida é complexa.
- Se a vida é curta ou complexa, então a vida tem sentido.
- A vida não tem sentido.

e as assertivas lógicas:

- (I) se o universo é finito e a vida vale a pena, então a vida tem sentido;
- (II) a vida não é curta;
- (III) a vida tem sentido ou o universo é finito;

quais assertivas pode-se dizer que se seguem logicamente das premissas dadas?

- (a) Somente (I) e (III)
- (b) Somente (II) e (III)
- (c) Somente (I) e (II)
- (d) (I), (II) e (III)
- (e) Somente a assertiva (I).

14. Considere a seguinte proposição:

$$P : \forall x[Bx \rightarrow [Lx \wedge Cx]]$$

Assinale a alternativa que contém uma proposição equivalente a  $\neg P$ .

- (a)  $\forall x \neg[Bx \rightarrow [Lx \wedge Cx]]$ .
- (b)  $\exists x[Bx \wedge [\neg Lx \vee \neg Cx]]$ .
- (c)  $\forall x[Bx \rightarrow \neg[Lx \wedge Cx]]$ .
- (d)  $\exists x[\neg Bx \wedge [\neg Lx \vee \neg Cx]]$ .
- (e)  $\exists x[\neg Bx \vee [Lx \wedge Cx]]$ .



15. Quantas cadeias de 7 bits contêm pelo menos 3 zeros consecutivos?

- (a) 81
- (b) 80
- (c) 48
- (d) 47
- (e) 16

16. Sejam  $\mathbf{a}, \mathbf{b}$  e  $\mathbf{n}$  inteiros, com  $\mathbf{n} > 0$ . Considere a equação

$$\mathbf{ax} \equiv \mathbf{b} \pmod{\mathbf{n}}:$$

- (a) A equação acima não tem solução.
- (b) A equação acima sempre tem solução.
- (c) A equação acima tem solução se  $\text{mdc}(\mathbf{a}; \mathbf{n}) = 1$ .
- (d) A equação acima tem solução se  $\text{mdc}(\mathbf{a}; \mathbf{b}) = 1$ .
- (e) A equação acima tem solução se  $\text{mdc}(\mathbf{b}; \mathbf{n}) = 1$ .

17. O número máximo de nós no nível  $\mathbf{i}$  de uma árvore binária é:  
(Considere o nível da raiz igual a 1.)

- (a)  $2^{i+1}, i \geq 0$
- (b)  $2^{i-1}, i \geq 1$
- (c)  $2^i, i \geq 1$
- (d)  $2^i + 1, i \geq 1$
- (e)  $2^i - 1, i \geq 1$

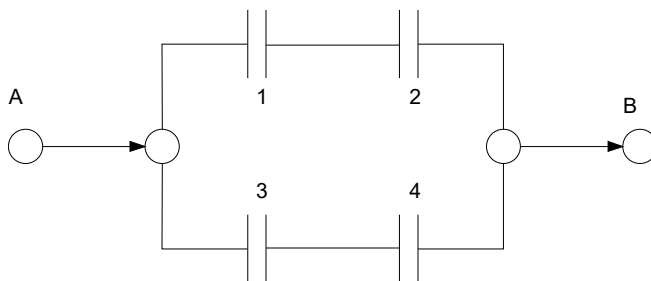
18. Dadas as seguintes afirmações:

- (I) se  $R$  é uma relação transitiva, a sua inversa também é transitiva.
- (II) se  $R$  é uma relação reflexiva, anti-simétrica e transitiva, então a sua inversa também é uma relação reflexiva, anti-simétrica e transitiva.
- (III) se  $R$  é uma relação simétrica e transitiva, então  $R$  é reflexiva.

São verdadeiras:

- (a) Somente (I) e (II)
- (b) Somente (II) e (III)
- (c) Somente (I) e (III)
- (d) (I), (II) e (III)
- (e) Somente (I) é verdadeira.

19. Considere que todos os relês do circuito representado na figura abaixo funcionam independentemente e que a probabilidade de fechamento de cada relê é dada por  $p$ . Qual a probabilidade de que haja corrente entre os terminais **A** e **B**?



- (a)  $p^2$   
 (b)  $2p^2$   
 (c)  $p^4$   
 (d)  $2p^2 - p^4$   
 (e)  $4p$
20. Seja  $\mathbf{R}$  o reticulado no plano formado pelos pares de números inteiros no intervalo  $[-2n; 2n]$ ,  $n$  inteiro maior que 1, e  $\mathbf{S}$  o círculo de raio  $n$  e centro  $(0; 0)$ :

$$\begin{aligned} \mathbf{R} &= \{(i; j) \in \mathbf{Z}^2 : -2n \leq i \leq 2n \text{ e } -2n \leq j \leq 2n\}; \\ \mathbf{S} &= \{(x; y) \in \mathbf{R}^2 : x^2 + y^2 = n^2\}; \end{aligned}$$

Uma amostra aleatória é tomada do reticulado de modo que cada ponto tem probabilidade  $0;5$  de ser escolhido, com as escolhas feitas de maneira independente. Qual o número de pontos esperados no **interior** do círculo  $\mathbf{S}$ ?

- (a)  $0;5 \cdot (4n + 1)^2$   
 (b)  $0;5 \cdot 4 \cdot |\{(i; j) \in \mathbf{Z}^2 : i^2 + j^2 < n^2 \text{ e } i > 0; j > 0\}|$ .  
 (c)  $0;5 \cdot \frac{16}{9}n^2$   
 (d)  $0;5 \cdot \frac{16}{(4n+1)^2}$   
 (e)  $0;5 \cdot |\{(i; j) \in \mathbf{Z}^2 : i^2 + j^2 < n^2\}|$ .

## QUESTÕES DE FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO

21. Considere uma cpu usando uma estrutura **pipeline** com 5 estágios (IF, ID, EX, MEM, WB) e com memórias de dados e de instruções separadas, sem mecanismo de **data forwarding**, escrita no banco de registradores na borda de subida do **clock** e leitura na borda de descida do **clock** e o conjunto de instruções a seguir:

```
I 1: lw    $2, 100($5)
I 2: add   $1, $2, $3
I 3: sub   $3, $2, $1
I 4: sw    $2, 50($1)
I 5: add   $2, $3, $3
I 6: sub   $2, $2, $4
```

Quantos ciclos de **clock** são gastos para a execução deste código?

- (a) 30
  - (b) 17
  - (c) 16
  - (d) 11
  - (e) 10
22. Para a representação de número ponto flutuante no padrão IEEE, quais das afirmações a seguir são verdadeiras?
- (I) Quando a fração e o expoente são zero, o número representado é zero.
  - (II) Quando o expoente é zero, o número representado é desnormalizado.
  - (III) Quando todos os bits do expoente são iguais a um e a fração é zero, o número é  $+\infty$  ou  $-\infty$ .
  - (IV) Quando todos os bits do expoente são iguais a um e a fração é diferente de zero, a representação não é número.
- (a) Somente as afirmações (II), (III) e (IV).
  - (b) Somente as afirmações (I), (II) e (IV).
  - (c) Somente as afirmações (I), (II) e (III).
  - (d) Somente as afirmações (I), (III) e (IV).
  - (e) Todas as afirmações.

23. Das afirmações a seguir, sobre memória cache, quais são verdadeiras?

- (I) Numa estrutura totalmente associativa, um bloco de memória pode ser mapeado em qualquer **slot** do cache.
- (II) O campo **tag** do endereço é usado para identificar um bloco válido no cache, junto com o campo de índice.
- (III) Um cache de nível 2 serve para reduzir a penalidade no caso de falta no nível 1.
- (IV) O esquema de substituição LRU é o mais usado para a estrutura de mapeamento direto.

- (a) Somente as afirmações (I), (III) e (IV).
- (b) Somente as afirmações (II), (III) e (IV).
- (c) Somente as afirmações (I) e (II).
- (d) Somente as afirmações (I), (II) e (III).
- (e) Somente as afirmações (II) e (III).

24. Considere as seguintes expressões booleanas:

- (A)  $(a \cdot b) + (c \cdot d \cdot e)$
- (B)  $\overline{(a \cdot b)} \cdot \overline{(c \cdot d \cdot e)}$
- (C)  $(a + b) \cdot (c + d + e)$
- (D)  $\overline{(a + b)} + \overline{(c + d + e)}$

Considere ainda as seguintes afirmações:

- (I) A é equivalente a B.
- (II) C é equivalente a D.
- (III) A é equivalente a D.
- (IV) B é equivalente a C.

Quais das alternativas acima são verdadeiras?

- (a) Somente as afirmações (I) e (II) são verdadeiras.
- (b) Somente as afirmações (I) e (III) são verdadeiras.
- (c) Somente as afirmações (II) e (IV) são verdadeiras.
- (d) Todas as afirmações são verdadeiras.
- (e) Todas as afirmações são falsas.

25. Uma lista ligada possui a seguinte definição de nó:

```

type ap = ↑no;
      no = record
            info : integer;
            link : ap
          end;

```

Como o procedimento a seguir deve ser completado para inverter uma lista ligada?

```

procedure inverte(var h: ↑no);
var p,q : ↑no;
begin
  if h <> NIL
    then begin
      p := h↑.link;
      h↑.link := NIL;
      while p <> NIL do
        begin

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |

end
      end
    end;

```

- (a) p↑.link:=h; q:=p↑.link; h:=p; p:=q;
- (b) q:=p↑.link; h:=p; p:=q; p↑.link:=h;
- (c) p↑.link:=h; h:=p; p:=q; q:=p↑.link;
- (d) q:=p↑.link; p↑.link:=h; h:=p; p:=q;
- (e) p↑.link:=h; h:=p; q:=p↑.link; p:=q;

26. Considere um heap **H** com 24 elementos tendo seu maior elemento na raiz. Em quantos nós de **H** pode estar o seu segundo **menor** elemento?

- (a) 18
- (b) 15
- (c) 14
- (d) 13
- (e) 12

27. Dadas as seguintes características para uma Árvore B de ordem **n**:

- (I) Toda página contém no máximo **2n** itens (chaves).
- (II) Toda página, exceto a página raiz, contém no mínimo **n** itens.
- (III) Toda página ou é uma página folha, ou tem **m + 1** descendentes, onde **m** é o número de chaves.
- (IV) Todas as páginas folhas aparecem no mesmo nível.

Qual das seguintes opções é verdadeira:

- (a) As características (I), (II), (III) e (IV) são falsas.
- (b) As características (I) e (IV) são verdadeiras.
- (c) As características (II), (III) e (IV) são verdadeiras.
- (d) As características (I), (II), (III) e (IV) são verdadeiras.
- (e) As características (II), (III) e (IV) são falsas

28. Qual das seguintes afirmações é **falsa**?

- (a) Dada uma máquina de Turing **M** com alfabeto de entrada  $\Sigma$  e uma **string**  $w \in \Sigma$ , não se sabe se a computação de **M** com entrada **w** vai ou não parar.
- (b) O problema da parada é indecidível.
- (c) Não existe algoritmo que determina quando uma gramática livre de contexto arbitrária é ambígua.
- (d) Não existe autômato finito determinístico que reconheça alguma linguagem livre de contexto.
- (e) Um autômato com duas pilhas pode ser simulado por uma máquina de Turing.

29. Considere as seguintes afirmações:

- (I) O paradigma da programação funcional é baseado em funções matemáticas e composição de funções.
- (II) **prolog** é uma linguagem de programação cuja sintaxe é uma versão simplificada do cálculo de predicados e seu método de inferência é uma forma restrita de Resolução.
- (III) O conceito de “Classe” foi primeiramente introduzido por Simula67.
- (IV) O paradigma orientado a objeto surgiu em paralelo ao desenvolvimento de Smalltalk.
- (V) No paradigma declarativo, programas são expressos na forma de lógica simbólica e usam um processo de inferência lógica para produzir resultados.

Quais são as afirmações verdadeiras?

- (a) Somente (I) e (V).
- (b) Somente (II) e (V).
- (c) Somente (I), (II) e (V).
- (d) Somente (I) e (II).
- (e) Todas as afirmações são verdadeiras.

30. Dadas duas funções  $f, g: \mathbf{N} \rightarrow \mathbf{R}$ , dizemos que  $f = o(g)$  se  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = 0$ . Suponha que o tempo de execução de um certo algoritmo em função do tamanho  $n$  de sua entrada é descrito por  $T(n) = \log_2 n + o(1)$ . A alternativa que melhor expressa esta afirmação é

- (a) para todo  $\epsilon > 0$ , existe  $n_0 > 0$  tal que  $|T(n) - \log_2 n| < \epsilon$  para todo  $n > n_0$ .
- (b) para todo  $c > 0$ , existe  $n_0 > 0$  tal que  $T(n) \leq \log_2 n + c$  para todo  $n > n_0$ .
- (c) existem constantes  $c > 0$  e  $n_0 > 0$  tais que  $T(n) \leq c \log_2 n$  para todo  $n > n_0$ .
- (d) existem constantes  $c_1 > 0$ ,  $c_2 > 0$  e  $n_0 > 0$  tais que  $c_1 \log_2 n \leq T(n) \leq c_2 \log_2 n$  para todo  $n > n_0$ .
- (e) existem constantes  $c > 0$  e  $n_0 > 0$  tais que  $T(n) \geq c \log_2 n$  para todo  $n > n_0$ .

31. Considere o programa :

```
program P (input, output);  
var m,n : integer;  
function FUN ( n : integer): integer;  
var x : integer;  
begin  
    if n < 1 then FUN := 1  
    else begin  
        x := n * FUN (n-1);  
        m := m-1;  
        FUN := m+x;  
    end;  
end;  
begin  
    readln (m,n);  
    writeln (m, n, FUN ( n ) );  
end.
```

Este programa, para os valores **m** = 5 e **n** = 4, tem como resultado:

- (a) 5, 4, 5
- (b) 5, 4, 120
- (c) 1, 4, 14400
- (d) 5, 4, 165
- (e) 1, 4, 120



32. Considere o algoritmo  $\text{maximo}(v; i; f)$  que devolve o índice de um elemento máximo de  $\{v[i]; \dots; v[f]\}$ :

```

 $\text{maximo}(v; i; f)$ 
    se  $i = f$ , devolva  $i$ 
     $p \leftarrow \text{maximo}(v; i; \lfloor (i + f)/2 \rfloor)$ 
     $q \leftarrow \text{maximo}(v; \lfloor (i + f)/2 \rfloor + 1; f)$ 
    se  $v[p] \geq v[q]$ , devolva  $p$ 
    devolva  $q$ 

```

Considerando  $n = f - i + 1$ , o número de comparações entre elementos de  $v$  numa execução de  $\text{maximo}(v; i; f)$  é

- (a)  $n \log_2 n$
  - (b)  $n/2$
  - (c)  $n - 1$
  - (d)  $\log_2 n$
  - (e)  $2n$
33. Um algoritmo de ordenação é estável se a ordem relativa dos itens com chaves iguais mantém-se inalterada após a ordenação. Quais dos seguintes algoritmos de ordenação são estáveis?
- (I) BubbleSort (ordenação por bolha);
  - (II) InsertionSort (ordenação por inserção);
  - (III) HeapSort;
  - (IV) QuickSort;
- (a) Somente (II).
  - (b) Somente (I) e (II).
  - (c) Somente (I), (II) e (III).
  - (d) Somente (II), (III) e (IV).
  - (e) Somente (I), (III) e (IV).

34. Seja  $A = a_1; \dots; a_n$  uma seqüência de  $n$  números, todos distintos entre si. Dados  $1 \leq i < j \leq n$ , dizemos que o par  $(i; j)$  é uma **inversão** em  $A$  se  $a_j < a_i$ . Qual o número máximo de inversões possível numa seqüência de  $n$  elementos?

(a)  $\frac{n(n-1)}{2}$

(b)  $\frac{n}{2}$

(c)  $n - 1$

(d)  $n!$

(e)  $n^2$

35. Em uma estrutura de árvore binária de busca, foram inseridos os elementos “h”, “a”, “b”, “c”, “i”, “j”, nesta seqüência. O tamanho do caminho entre um nó qualquer da árvore e a raiz é dado pelo número de arestas neste caminho. Qual o tamanho do maior caminho na árvore, após a inserção dos dados acima?

(a) 2

(b) 6

(c) 4

(d) 5

(e) 3

36. Quatro tarefas, A, B, C e D, estão prontas para serem executadas num único processador. Seus tempos de execução esperados são 9, 6, 3 e 5 segundos respectivamente. Em qual ordem eles devem ser executados para diminuir o tempo médio de resposta?

(a) C, D, B, A

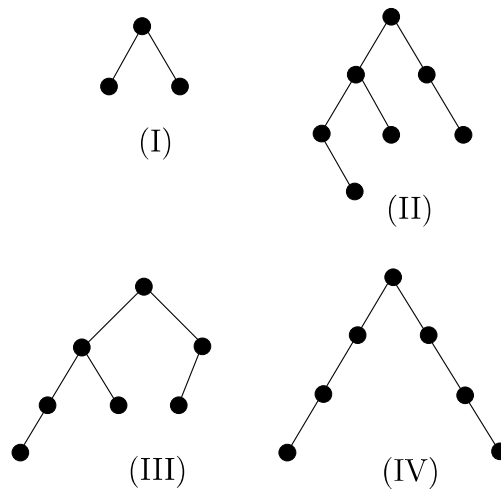
(b) A, B, D, C

(c) C, B, D, A

(d) A, C, D, B

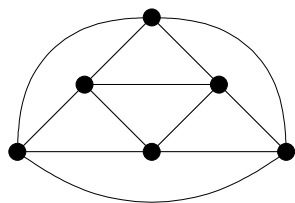
(e) O tempo médio de resposta independe da ordem.

37. Qual das alternativas a seguir melhor define uma Região Crítica em Sistemas Operacionais?
- (a) Um trecho de programa que deve ser executado em paralelo com a Região Crítica de outro programa.
  - (b) Um trecho de programa cujas instruções podem ser executadas em paralelo e em qualquer ordem.
  - (c) Um trecho de programa onde existe o compartilhamento de algum recurso que não permite o acesso concomitante por mais de um programa.
  - (d) Um trecho de programa onde existe algum recurso cujo acesso é dado por uma prioridade.
  - (e) Um trecho de programa onde existe algum recurso a que somente o sistema operacional pode ter acesso.
38. Árvores binárias podem ser usadas para guardar e recuperar informações com número de operações proporcional à altura da árvore. Quais das seguintes figuras representam árvores binárias de altura balanceada ou do tipo AVL (Adelson-Velski e Landis):

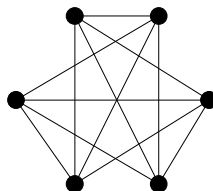


- (a) Somente (I) e (IV) são árvores binárias AVL.
- (b) Somente (I) é árvore binária AVL.
- (c) Somente (I), (II) e (III) são árvores binárias AVL.
- (d) Somente (II) e (III) são árvores binárias AVL.
- (e) Todas (I), (II), (III) e (IV) são árvores binárias AVL.

39. Os grafos  $\mathbf{G} = (\mathbf{V}_G; \mathbf{E}_G)$  e  $\mathbf{H} = (\mathbf{V}_H; \mathbf{E}_H)$  são isomorfos. Assinale a alternativa que justifica esta afirmação.



**G**



**H**

- (a) As seqüências dos graus dos vértices de **G** e **H** são iguais.  
 (b) Os grafos têm o mesmo número de vértices e o mesmo número de arestas.  
 (c) Existe uma bijeção de  $\mathbf{V}_G$  em  $\mathbf{V}_H$  que preserva adjacências.  
 (d) Cada vértice de **G** e de **H** pertence a exatamente quatro triângulos distintos.  
 (e) Ambos os grafos admitem um circuito que passa por cada aresta exatamente uma vez.
40. Dadas as seguintes afirmações

- (I) Qualquer grafo conexo com  $n$  vértices deve ter pelo menos  $n - 1$  arestas.  
 (II) O grafo bipartido completo  $\mathbf{K}_{m;n}$  é Euleriano desde que  $m$  e  $n$  sejam ímpares.  
 (III) Em um grafo o número de vértices de grau ímpar é sempre par.

São verdadeiras:

- (a) Somente a afirmação (I).  
 (b) Somente as afirmações (I) e (III).  
 (c) Somente as afirmações (II) e (III).  
 (d) Somente as afirmações (I) e (II).  
 (e) Todas as afirmações.

## QUESTÕES DE TECNOLOGIA DA COMPUTAÇÃO

41. Qual das seguintes afirmações é verdadeira?

- (a) Nem toda relação que está na FNBC (Forma Normal de “Boyce-Codd”) está também na 3FN (Terceira Forma Normal).
- (b) Se a relação R possui somente uma chave candidata, ela sempre está na FNBC.
- (c) Se a relação R está na 3FN e toda chave candidata é simples, então não podemos afirmar que R está na FNBC.
- (d) Uma dependência funcional multivalorada na relação R, na forma  $X \twoheadrightarrow Y$ , é dita trivial somente se  $XY = R$ .
- (e) Uma dependência funcional multivalorada na relação R, na forma  $X \twoheadrightarrow Y$ , é dita trivial se  $Y \subseteq X$  ou  $XY = R$ .

42. Em um banco de dados relacional, considere os esquemas de relação:

- Pessoa (CPF, Profissao)
- Trabalha (CPF, CGC, Período)
- Firma (CGC, nome, endereço)

e considere as operações de álgebra relacional União, Interseção, Diferença, Junção Natural, Projeção e Seleção.

A consulta “Qual a profissão das pessoas que trabalham em alguma firma de nome X” exige ao menos a seguinte operação para ser processada:

- (a) Interseção de Pessoa, Trabalha e Firma.
- (b) Junção Natural de Pessoa, Trabalha e Firma.
- (c) União de Pessoa, Trabalha e Firma.
- (d) Seleção de Pessoa, Trabalha e Firma.
- (e) Nada pode ser afirmado porque os dados não foram fornecidos.

43. Em um banco de dados relacional, considere os esquemas de relação:

- Pessoa (CPF, Profissao)
- Trabalha (CPF, CGC, Periodo)
- Firma (CGC, nome, endereco)

e considere as operações de álgebra relacional União, Interseção, Diferença, Junção Natural, Projeção e Seleção.

Considere que cada relação tenha 1 milhão de tuplas e que existe um índice no banco de dados para cada chave de relação. Considere as consultas a seguir, supondo que antes do processamento de cada uma nenhum pedaço das relações já esteja na memória.

C1 Quais as profissões de todas as pessoas?

C2 Qual a profissão da pessoa de CPF = 'X', onde X é um CPF válido?

C3 Qual o endereço da firma de CGC diferente de 'Z', onde Z é um CGC válido?

C4 Quais os períodos na década 1990-1999 em que ninguém trabalhou, onde o banco de dados contém informações entre 1980 e 2005?

Qual das consultas acima é mais rápida em termos de operações de E/S? Assinale a afirmação correta.

- (a) A consulta C1 porque só exige uma projeção na relação Pessoa sem precisar olhar o índice.
- (b) A consulta C2 porque pode ser processada diretamente via índice de CPF para acessar Pessoa.
- (c) A consulta C3 porque pode ser processada sequencialmente sobre a relação Firma descartando-se a tupla com CGC de valor Z.
- (d) A consulta C4 porque requer apenas selecionar os períodos não cadastrados na relação Trabalha.
- (e) Nada se pode afirmar porque rapidez, neste caso, não pode ser medida.

44. Sejam T1 e T2 duas transações sendo processadas por um SGBD. Os termos **lockR** e **lockW** correspondem a pedidos de tranca de leitura e gravação, respectivamente, e **Unlock** liberação de tranca. A, B e C são dados do banco de dados.

O trecho a seguir é um pedaço do escalonamento de T1 e T2 definido pelo escalonador do SGBD (o trecho não está completo):

```
start(T1); lockR(T1, A); read (T1, A); start(T2);  
lockR(T2, B); read (T2, B); lockW (T1, C); read(T1,C);  
write(T1,C); unlock(T1, C); lockW (T1, B); lockW (T2, A); lockR(T2,C);  
...
```

Considere as seguintes afirmações:

- (I) O trecho mostra um exemplo de aplicação do protocolo 2PL (**two phase lock** ou tranca em 2 fases).
- (II) O trecho viola o protocolo 2PL.
- (III) O trecho mostra um exemplo em que há **deadlock** (impasse) entre T1 e T2.
- (IV) O trecho não tem **deadlock** entre T1 e T2.
- (V) Nada se pode afirmar.

Estão corretas as afirmações:

- (a) Somente (I) e (III)
- (b) Somente (II) e (IV)
- (c) Somente (II) e (III)
- (d) Somente (I) e (IV)
- (e) Somente (V)

45. No processo de geração de um código executável (em linguagem de máquina) a partir de um programa fonte, escrito em linguagem de alto nível (por exemplo, C) o programa original passa por transformações e análises que são realizadas em diversas fases. De forma simplificada, pode-se dividi-las nas oito (8) fases apresentadas, em ordem alfabética, a seguir:

- (A) Alocação de Registradores
- (B) Análise Léxica
- (C) Análise Sintática
- (D) Emissão de Código Assembly
- (E) Link Edição
- (F) Montagem
- (G) Seleção de Instruções
- (H) Verificação de Tipos e Símbolos

Durante o processo de geração do código executável a partir do código fonte em qual ordem essas fases são possíveis de serem executadas?

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

46. No que diz respeito à geração de imagens por **RayTracing**, qual das afirmações a seguir **não** é verdadeira?

- (a) O número de raios lançados independe do número de objetos da cena.
- (b) A refração e a reflexão da luz precisam ser tratadas neste método.
- (c) O lançamento de raios é dependente da posição da câmera.
- (d) Em algumas variações do método, o cálculo das sombras é feito a parte.
- (e) Este método pode ser facilmente paralelizado.



47. Requisitos são capacidades e condições para as quais um sistema deve ter conformidade.

Analise as afirmações a seguir:

- (I) No Processo Unificado, requisitos são categorizados de acordo com o modelo FURPS+, onde o U do acrônimo representa requisitos de usabilidade.
- (II) Casos de uso são documentos em forma de texto, não diagramas, e modelagem de casos de uso é basicamente um ato de escrever histórias de uso de um sistema.
- (III) UML (Unified Modeling Language) provê notação para se construir o diagrama de casos de uso, que ilustra os nomes dos casos de uso, atores e seus relacionamentos.

Considerando-se as três afirmações (I), (II) e (III) acima, identifique a única alternativa válida:

- (a) Somente as afirmações (I) e (II) estão corretas.
- (b) Somente as afirmações (II) e (III) estão corretas.
- (c) Somente as afirmações (I) e (III) estão corretas.
- (d) As afirmações (I), (II) e (III) estão corretas.
- (e) Somente a afirmação (III) está correta.

48. Qual das alternativas a seguir **não** representa um artefato da disciplina de Requisitos do Processo Unificado:

- (a) Modelo de Casos de Uso.
- (b) Diagrama de Seqüência de Sistema.
- (c) Modelo do Domínio.
- (d) Documento de Visão.
- (e) Glossário.

49. Considere as seguintes afirmações sobre o objetivo da atividade de validação de software:

- (I) Verificar se o produto está sendo corretamente construído.
- (II) Verificar se o produto está sendo corretamente avaliado.
- (III) Verificar se o produto correto está sendo construído.

Quais são as afirmações verdadeiras?

- (a) Somente a afirmação (II).
- (b) Somente a afirmação (III).
- (c) Somente as afirmações (I) e (II).
- (d) Somente as afirmações (II) e (III).
- (e) Afirmações (I), (II) e (III).

50. Considere as seguintes afirmações sobre o diagrama de classes e outros modelos UML (Unified Modeling Language):

- (I) O diagrama de classes pode representar as classes sob diferentes perspectivas, tais como a conceitual, a de especificação e a de implementação.
- (II) O diagrama de classes, diferentemente do diagrama de estados, é estático.
- (III) O diagrama de classes, diferentemente do diagrama de atividades, não contém mensagens.

Quais são as afirmações verdadeiras?

- (a) Somente a afirmação (I).
- (b) Somente a afirmação (II).
- (c) Somente as afirmações (I) e (III).
- (d) Somente as afirmações (II) e (III).
- (e) Afirmações (I), (II) e (III).

51. A Atividade de Teste é considerada uma atividade dinâmica, pois implica na execução do código. Ela é composta das etapas de planejamento, definição dos casos de teste, execução dos casos de teste e análise dos resultados. A Atividade de Teste deve iniciar-se na fase:
- (a) de projeto.
  - (b) de codificação.
  - (c) inicial de desenvolvimento.
  - (d) de análise de resultados.
  - (e) de validação.
52. Dentre as definições a seguir, conceitos de computação evolutiva da Inteligência Artificial, qual delas é **incorreta**?
- (a) A computação evolutiva deve ser entendida como um conjunto de técnicas e procedimentos genéricos e adaptáveis, a serem aplicados na solução de problemas complexos, para os quais outras técnicas conhecidas são ineficazes ou nem sequer são aplicáveis.
  - (b) Os sistemas baseados em computação evolutiva mantêm uma população de soluções potenciais, aplicam processos de seleção baseados na adaptação de um indivíduo e também empregam outros operadores “genéticos.”
  - (c) A roleta é um método de seleção no qual se atribui a cada indivíduo de uma população uma probabilidade de passar para a próxima geração proporcional ao seu **Fitness**, medido em relação à somatória do **Fitness** de todos os indivíduos da população. Assim, algoritmos genéticos são métodos de busca puramente aleatórios.
  - (d) Os algoritmos genéticos empregam uma terminologia originada da teoria da evolução natural e da genética. Um indivíduo da população é representado por um único cromossomo, o qual contém a codificação (genótipo) de uma possível solução do problema (fenótipo).
  - (e) O processo de evolução executado por um algoritmo genético corresponde a um procedimento de busca em um espaço de soluções potenciais para o problema.

53. Considere as cláusulas:

$L(x; y; g(A; y); D)$  e  $L(y; C; g(x; u); z)$  onde  $x; y; z; u$  são variáveis,  $A; C; D$  são constantes,  $g$  é função e  $L$  é predicado.

A aplicação das substituições unificadoras mais gerais para a unificação das cláusulas resulta em:

- (a)  $L(C; C; g(A; C); D)$
- (b)  $L(x; u; g(A; u); D)$
- (c)  $L(x; C; g(A; C); D)$
- (d)  $L(u; C; g(A; u); D)$
- (e)  $L(A; A; g(A; A); D)$

54. Considere  $h(x)$  como uma função heurística que define a distância de  $x$  até a meta; considere ainda  $h^r(x)$  como a distância real de  $x$  até a meta.  $h(x)$  é dita admissível se e somente se:

- (a)  $\exists n \ h(n) \leq h^r(n)$ .
- (b)  $\forall n \ h(n) \leq h^r(n)$ .
- (c)  $\forall n \ h(n) > h^r(n)$ .
- (d)  $\exists n \ h(n) > h^r(n)$ .
- (e)  $\exists n \ h(n) < h^r(n)$ .

55. Inspeção de Usabilidade é o nome genérico para um conjunto de métodos baseados em se ter avaliadores inspecionando ou examinando aspectos relacionados à usabilidade de uma interface de usuário. Qual das alternativas a seguir **não** é um desses métodos:

- (a) Avaliação Heurística.
- (b) Walkthrough Pluralísticos.
- (c) Walkthrough Cognitivo.
- (d) Testes de Usabilidade.
- (e) Revisões de Guidelines.

56. Modelos gráficos, desenvolvidos para uso humano em **displays** convencionais devem ser representados em uma superfície bi-dimensional. As principais pistas perceptuais de profundidade que podem ser usadas para representar objetos tridimensionais em uma tela bidimensional são:

- (I) tamanho e textura;
- (II) contraste, claridade e brilho;
- (III) interposição, sombra e paralaxe do movimento.

Considerando-se as três afirmações (I), (II) e (III) acima, identifique a única alternativa válida:

- (a) Somente as afirmações (I) e (II) estão corretas.
- (b) Somente as afirmações (II) e (III) estão corretas.
- (c) Somente as afirmações (I) e (III) estão corretas.
- (d) As afirmações (I), (II) e (III) estão corretas.
- (e) Somente a afirmação (III) está correta.

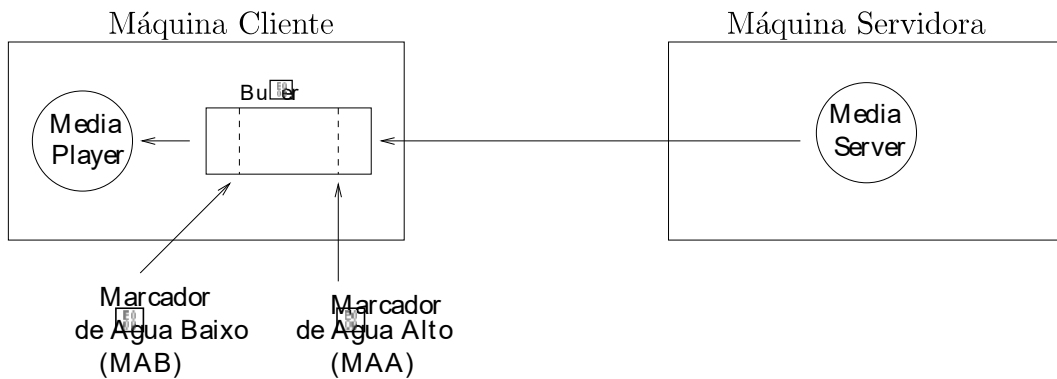
57. O desenvolvimento de protótipos de sistemas e suas interfaces de usuário possibilitam aos designers e desenvolvedores experimentarem idéias de design e receberem **feedback** do usuário em diferentes etapas do design e desenvolvimento. Vários tipos de prototipação são utilizados:

- (I) Na prototipação vertical, a interface de usuário é mostrada ao usuário em uma série de representações pictóricas da interface chamadas **storyboards**;
- (II) Na prototipação dirigida (**Chau**BO**leured Prototyping**), o usuário observa enquanto uma outra pessoa, usualmente um membro da equipe de desenvolvimento, interage com o sistema;
- (III) Na prototipação Mágico de Oz, o usuário interage com a interface do sistema, mas em lugar de respostas do sistema, estas são enviadas por um desenvolvedor sentado em outra máquina.

Considerando-se as três afirmações acima, identifique a única alternativa válida:

- (a) Somente as afirmações (I) e (II) estão corretas.
- (b) Somente as afirmações (II) e (III) estão corretas.
- (c) Somente as afirmações (I) e (III) estão corretas.
- (d) As afirmações (I), (II) e (III) estão corretas.
- (e) Somente a afirmação (III) está correta.

58. Considere o esquema abaixo para **download** de um fluxo de áudio na Internet. Considere também que o Media Server envia o fluxo de áudio a uma taxa maior do que a taxa do Media Player.



Na abordagem de servidor **push**, o Media Player envia uma mensagem para o Media Server quando o **buffer** atinge o MAA para o Media Server parar temporariamente de transmitir o fluxo, e outra mensagem quando o **buffer** esvazia até o MAB para o Media Server começar a enviar o fluxo novamente.

Supondo que o Media Server está a uma distância de 100 ms do Media Player, que o Media Server transmite a 1,6 Mbps e que o Media Player tem um **buffer** de 1 MB, que condições as posições de MAA e MAB devem satisfazer?

- (a)  $MAA \geq 40 \text{ KB}$  e  $MAB \leq 980 \text{ KB}$ .
- (b)  $MAA \geq 20 \text{ KB}$  e  $MAB \leq 960 \text{ KB}$ .
- (c)  $MAA \geq 40 \text{ KB}$  e  $MAB \leq 960 \text{ KB}$ .
- (d)  $MAA \geq 20 \text{ KB}$  e  $MAB \leq 980 \text{ KB}$ .
- (e)  $MAA \geq 20 \text{ KB}$  e  $MAB \leq 1 \text{ MB}$ .

59. O processo de análise de imagens é uma seqüência de etapas que são iniciadas a partir da definição do problema. A seqüência correta destas etapas é:
- (a) pré-processamento, aquisição, segmentação, representação, reconhecimento.
  - (b) aquisição, pré-processamento, segmentação, representação, reconhecimento.
  - (c) aquisição, pré-processamento, representação, segmentação, reconhecimento.
  - (d) aquisição, representação, pré-processamento, segmentação, reconhecimento.
  - (e) pré-processamento, aquisição, representação, segmentação, reconhecimento.
60. O termo imagem se refere a uma função bidimensional de intensidade de luz, denotada por  $f(\mathbf{x}; \mathbf{y})$ , onde o valor ou amplitude de  $f$  nas coordenadas espaciais  $(\mathbf{x}; \mathbf{y})$  representa a intensidade (brilho) da imagem neste ponto. Para que uma imagem possa ser processada num computador, a função  $f(\mathbf{x}; \mathbf{y})$  deve ser discretizada tanto espacialmente quanto em amplitude. Estes dois processos recebem as seguintes denominações, respectivamente:
- (a) translação e escala.
  - (b) resolução e escala.
  - (c) resolução e ampliação.
  - (d) amostragem e quantização.
  - (e) resolução e quantização.
61. Qual a capacidade máxima segundo o Teorema de Nyquist de um canal de 2 MHz sem ruído, se sinais de 8 (oito) níveis são transmitidos?
- (a) 4 Mbps
  - (b) 6 Mbps
  - (c) 8 Mbps
  - (d) 12 Mbps
  - (e) 16 Mbps

62. A aplicação **A** deseja enviar a mensagem **m** para a aplicação **B** com as propriedades de confidencialidade e autenticação de seu conteúdo, usando chaves assimétricas. **A** possui a chave pública **PUB<sub>A</sub>** e a chave privada **PRI<sub>A</sub>**, e **B** possui a chave pública **PUB<sub>B</sub>** e a chave privada **PRI<sub>B</sub>**. Para isso:

- (I) **A** criptografa **m** usando **PUB<sub>B</sub>** e depois **PRI<sub>A</sub>**.
- (II) **A** criptografa **m** usando **PUB<sub>B</sub>** e depois **PUB<sub>A</sub>**.
- (III) **A** criptografa **m** usando **PRI<sub>A</sub>** e depois **PUB<sub>B</sub>**.
- (IV) **A** criptografa **m** usando **PUB<sub>A</sub>** e depois **PUB<sub>B</sub>**.

Estão corretas:

- (a) Somente (I) e (II).
  - (b) Somente (II) e (IV).
  - (c) Somente (I) e (III).
  - (d) Somente (III) e (IV).
  - (e) Todas as alternativas.
63. Os protocolos de transporte atribuem a cada serviço um identificador único, o qual é empregado para encaminhar uma requisição de um aplicativo cliente ao processo servidor correto. Nos protocolos de transporte TCP e UDP, como esse identificador se denomina?
- (a) Endereço IP.
  - (b) Porta.
  - (c) Conexão.
  - (d) Identificador do processo (PID).
  - (e) Protocolo de aplicação.
64. O DNS (**Domain Name System**) é um serviço de diretórios na Internet que:
- (a) Traduz o nome de um hospedeiro (**host**) para seu endereço IP.
  - (b) Localiza a instituição à qual um dado **host** pertence.
  - (c) Retorna a porta da conexão TCP do **host**.
  - (d) Retorna a porta da conexão UDP do **host**.
  - (e) Traduz o endereço IP de um hospedeiro para um nome de domínio na Internet.



65. Um dos mecanismos de congestionamento na rede é o que utiliza temporizadores de transmissão e duas variáveis chamadas de: Janela de Congestionamento e Patamar. A Janela de Congestionamento impõe um limite à quantidade de tráfego que um **host** pode enviar dentro de uma conexão. O Patamar é uma variável que regula o crescimento da Janela de Congestionamento durante as transmissões daquela conexão.

Assinale a alternativa correta:

- (a) A quantidade de mensagens não confirmadas na transmissão, num dado instante, deve ser superior ao mínimo entre a Janela de Congestionamento e a Janela de Recepção desta conexão.
- (b) A Janela de Congestionamento dobra de tamanho (cresce exponencialmente) quando a confirmação das mensagens enviadas ocorre antes dos temporizadores de retransmissão se esgotarem (**time-out**), até o limite do Patamar.
- (c) Após exceder o valor de Patamar ainda sem esgotar os temporizadores, a janela decresce linearmente.
- (d) Quando excede o valor de Patamar e esgotam os temporizadores, a janela decresce exponencialmente.
- (e) Todas as alternativas estão corretas.

66. Algoritmos de roteamento são o meio que um roteador utiliza para encaminhar mensagens na camada de rede.

Assinale a alternativa **incorreta**.

- (a) Nos algoritmos de roteamento estáticos as rotas são determinadas via tabelas definidas a priori e fixadas para o roteador, em geral manualmente.
- (b) No roteamento de Estado de Enlace (**Link State**), os valores dos enlaces são calculados pelo projetista da rede e os roteadores atualizam suas tabelas por estes valores.
- (c) No roteamento por Vetor de Distância (**Distance Vector**), as tabelas de roteamento definidas pelos roteadores vizinhos são repassadas periodicamente a cada roteador para obtenção de sua própria tabela.
- (d) Algoritmos de roteamento buscam estabelecer o caminho de menor custo entre dois **hosts** através do cálculo dos custos acumulados mínimos entre os enlaces disponíveis, dada a topologia da rede.
- (e) O OSPF é um exemplo de protocolo de roteamento baseado em Estado de Enlace e o BGP é um exemplo de protocolo de roteamento baseado em Vetor de Distâncias.

67. Sejam as afirmações:

- (I) O HTTP e o FTP são protocolos da camada de aplicação e utilizam o protocolo de transporte TCP.
- (II) Ambos (HTTP e FTP) utilizam duas conexões TCP, uma para controle da transferência e outra para envio dos dados transferidos (controle fora da banda).
- (III) O HTTP pode usar conexões não persistentes e persistentes. O HTTP/1.0 usa conexões não persistentes. O modo **default** do HTTP/1.1 usa conexões persistentes.

Dadas estas três afirmações, indique qual a alternativa correta:

- (a) (I), (II) e (III) são verdadeiras.
- (b) Somente (I) e (II) são verdadeiras.
- (c) Somente (I) é verdadeira.
- (d) Somente (I) e (III) são verdadeiras.
- (e) (I), (II) e (III) são falsas.

68. Segundo o W3C (**World Wide Web Consortium**), um Serviço Web é um sistema de software projetado para permitir a interação entre máquinas numa rede. Selecione a afirmação **incorreta** sobre Serviços Web:

- (a) A interface do Serviço Web é descrita em WSDL.
- (b) A representação dos dados é feita em XML.
- (c) O transporte das mensagens é feito tipicamente pelo HTTP.
- (d) Pode-se compor Serviços Web através de orquestração de serviços.
- (e) Cliente e Servidor devem ser escritos na mesma linguagem de programação.

69. Considere o diagrama espaço-tempo da Figura 2; ele representa uma computação distribuída onde os eventos de cada processo são rotulados por relógios lógicos que atendem à definição de relógio lógico realizada por Leslie Lamport. Cada processo implementa o seu relógio lógico e usa um incremento diferente do usado pelos demais; os incrementos utilizados por  $P_0$ ,  $P_1$  e  $P_2$  podem ser determinados a partir dos rótulos dos eventos rotulados que aparecem na Figura 2. Qual das alternativas apresenta os tempos lógicos para os eventos não rotulados de cada processo?

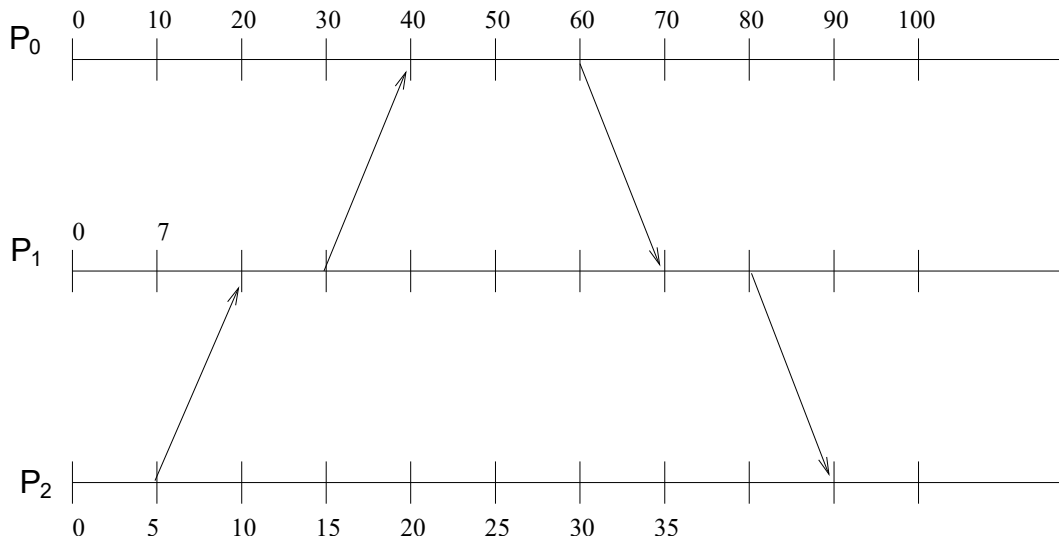


Figura 2: Diagrama espaço-tempo.

- (a)  $P_1(14; 21; 28; 35; 42; 49; 56; 63; 70)$   $P_2(40; 45; 50)$
- (b)  $P_1(14; 21; 28; 35; 42; 67; 74; 81; 88)$   $P_2(40; 79; 84)$
- (c)  $P_1(8; 15; 22; 29; 36; 61; 68; 75; 88)$   $P_2(40; 69; 74)$
- (d)  $P_1(8; 15; 22; 29; 36; 43; 50; 57; 64)$   $P_2(40; 45; 50)$
- (e)  $P_1(8; 15; 22; 29; 36; 49; 56; 63; 70)$   $P_2(40; 45; 50)$

70. A abordagem geral para tolerância a falhas é o uso de redundância. Considere as afirmações a seguir:

- (I) Um exemplo de redundância de informação é o uso de bits extras para permitir a recuperação de bits corrompidos.
- (II) Redundância de tempo é útil principalmente quando as falhas são transientes ou intermitentes.
- (III) Um exemplo de redundância física é o uso de processadores extras.
- (IV) O uso de processadores extras pode ser organizado com replicação ativa ou **backup** primário.

Estão corretas:

- (a) Somente as afirmações (I),(II) e (III).
- (b) Somente as afirmações (I), (II) e (IV).
- (c) Somente as afirmações (I), (III) e (IV).
- (d) Somente as afirmações (II), (III) e (IV).
- (e) Todas as afirmações.