

Nome: _____

Assinatura: _____ RG: _____

Prova de Matemática

1. Pode-se afirmar que o gráfico da função $y = 2 + \frac{1}{x-1}$ é o gráfico da função $y = \frac{1}{x}$

- (a) transladado uma unidade para a direita e duas unidades para cima;
- (b) transladado uma unidade para a direita e duas unidades para baixo;
- (c) transladado uma unidade para a esquerda e duas unidades para cima;
- (d) transladado uma unidade para a esquerda e duas unidades para baixo;
- (e) nenhuma das anteriores.

2. A derivada da função $f(x) = x^x$ é igual a

- (a) xx^{x-1}
- (b) x^x
- (c) $x^x \ln(x)$
- (d) $x^x(\ln(x) + 1)$
- (e) $x^x(\ln(x) + x)$

3. Seja n um número inteiro positivo. Considere a função f definida recursivamente por

$$f(n) = \begin{cases} 0 & \text{se } n = 1 \\ f(\lfloor \frac{n}{2} \rfloor) + 1 & \text{se } n > 1 \end{cases}$$

onde $\lfloor k \rfloor$ é o maior inteiro menor ou igual a k . O valor de $f(25)$ é igual a

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

4. Para cada $n \in \mathbb{N}$ seja $D_n = (0, 1/n)$, onde $(0, 1/n)$ representa o intervalo aberto de extremos 0 e $1/n$. O conjunto diferença $D_3 - D_{20}$ é igual a:

- (a) D_3
- (b) D_{20}
- (c) $(1/20, 1/3)$
- (d) $[1/20, 1/3)$
- (e) $D_{20} \cup D_3$

6. A seqüência x_n é definida recursivamente por

$$\begin{cases} x_0 &= a/2 \\ x_{n+1} &= (x_n + a/x_n)/2 \end{cases} \quad \text{para } n \geq 0$$

onde a é um número real maior do que 1. Se $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = L$ podemos afirmar que

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

7. Seja $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ derivável. Se existem $a, b \in \mathbb{R}$ tal que $f(a)f(b) < 0$ e $f'(x) \neq 0$ para todo $x \in (a, b)$, podemos afirmar que no intervalo (a, b) a equação $f(x) = 0$ tem

(a) duas raízes reais
 (b) nenhuma raiz real
 (c) uma única raiz real
 (d) uma raiz imaginária
 (e) somente raízes imaginárias

8. Seja $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ contínua e $f(x) = g(x) - x$. Definimos a seqüência (x_n) da seguinte maneira

$$\begin{cases} x_0 &= 1 \\ x_n &= g(x_{n-1}) \quad \text{para } n \geq 1 \end{cases}$$

Se $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = L$ podemos afirmar que

(a) L é uma raiz de $f(x) = 0$
 (b) L é uma raiz de $g(x) = 0$
 (c) $g(L) = 1$
 (d) $f(L) = L$
 (e) nenhuma das anteriores

9. Assinale a proposição verdadeira

- (a) Se x é um número real tal que $x^2 \leq 4$ então $x \leq 2$ e $x \leq -2$
- (b) Se x e y são números reais tais que $x < y$ então $x^2 < y^2$
- (c) Se $x + y$ é um número racional então x e y são números racionais
- (d) Se $x < -4$ ou $x > 1$ então $\frac{2x+3}{x-1} > 1$
- (e) nenhuma das anteriores

10. Assinale o argumento válido, onde S_1 , S_2 indicam premissas e S a conclusão:

- (a) S_1 : Se o cavalo estiver cansado então ele perderá a corrida
 S_2 : O cavalo estava descansado
 S : O cavalo ganhou a corrida
- (b) S_1 : Se o cavalo estiver cansado então ele perderá a corrida
 S_2 : O cavalo ganhou a corrida
 S : O cavalo estava descansado
- (c) S_1 : Se o cavalo estiver cansado então ele perderá a corrida
 S_2 : O cavalo perdeu a corrida
 S : O cavalo estava cansado
- (d) S_1 : Se o cavalo estiver cansado então ele perderá a corrida
 S_2 : O cavalo estava descansado
 S : O cavalo perdeu a corrida
- (e) nenhuma das anteriores

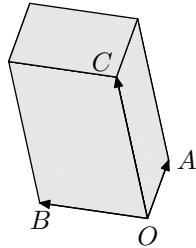
11. Uma prova de vestibular foi elaborada com 25 questões de múltipla escolha com 5 alternativas. O número de candidatos presentes à prova foi 63127. Considere a afirmação: Pelo menos 2 candidatos responderam de modo idêntico as k primeiras questões da prova. Qual é o maior valor de k para o qual podemos garantir que a afirmação é verdadeira.

- (a) 10
- (b) 9
- (c) 8
- (d) 7
- (e) 6

12. Dado um vetor $u \in R^2$, $u = (-3, 4)$, vamos denotar por v o vetor de R^2 que tem tamanho 1 e é ortogonal à u . Então v pode ser dado por

- (a) $(-4/5, 3/5)$
- (b) $(3/5, 4/5)$
- (c) $(-4/5, -3/5)$
- (d) $(-4/5, 1/5)$
- (e) $(-4/5, 2/5)$

13.



Se $O = (0, 0, 0)$; $A = (2, 4, 1)$; $B = (3, 1, 1)$ e $C = (1, 3, 5)$ então o volume do sólido acima é

- (a) 30
- (b) 35
- (c) $35/2$
- (d) 44
- (e) 21

14. A velocidade de um ponto em movimento é dada pela equação

$$v(t) = te^{-0.01t} m/s$$

O espaço percorrido desde o instante que o ponto começou a se mover até a sua parada total é

- (a) $10^4 m$
- (b) $10^3 e^{-0.01} m$
- (c) $10^2 e^{-1} m$
- (d) $(e^{-100} - 1)m$
- (e) $10^2 m$

15. Se $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{n^2} + \frac{2}{n^2} + \cdots + \frac{n-1}{n^2} \right) = L$ então

- (a) $L = 1$
- (b) $L = 0$
- (c) $L = 1/2$
- (d) $L = \infty$
- (e) $L = 2$

16. O número de *strings binárias* de comprimento 7 e contendo um par de zeros consecutivos é

- (a) 91
- (b) 92
- (c) 94
- (d) 95
- (e) 90

17. A média aritmética de uma lista de 50 números é 50. Se dois desses números, 51 e 97, forem suprimidos dessa lista a média dos restantes será

- (a) 50
- (b) 49
- (c) 51
- (d) 47
- (e) 40

18. O determinante da matriz dada abaixo é

$$\begin{pmatrix} 2 & 7 & 9 & -1 & 1 \\ 2 & 8 & 3 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 4 & 3 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 3 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

- (a) 96
- (b) -96
- (c) 86
- (d) -86
- (e) 46

19. Numa prova de múltipla escolha com 10 questões e 4 alternativas qual a chance (probabilidade) de um aluno apenas “chutando as respostas” conseguir “gabaritar” a prova (acertar todas as questões).

- (a) $1/10^4$
- (b) $1/4^{20}$
- (c) $1/2^{20}$
- (d) $1/10^8$
- (e) $1/4^{15}$

20. Três atletas A , B e C competiram, ao pares, numa corrida de d metros. Considerando que cada atleta teve o mesmo desempenho (ou seja, a mesma velocidade) ao competir com adversários distintos, e sabendo-se que

- A venceu B chegando 20 metros à frente
- B venceu C chegando 10 metros à frente
- A venceu C chegando 28 metros à frente,

podemos afirmar que a corrida tem

- (a) 50 metros
- (b) 200 metros
- (c) 100 metros
- (d) 150 metros
- (e) 110 metros

Nome: _____

Assinatura: _____ RG: _____

Prova de Fundamentos de Computação

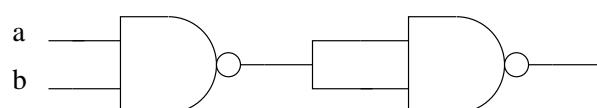
21 - Uma característica de uma arquitetura RISC é:

- (a) Uma arquitetura de alto risco pois o mercado de hardware evolui muito rapidamente
- (b) Possui um grande conjunto de instruções complexas
- (c) A arquitetura é constituída de milhares de processadores
- (d) Possui um pequeno conjunto de instruções simples
- (e) O processador é formado por válvulas e transistores

22 - Na Algebra Booleana

- (a) Os dígitos são octais, de 0 a 7
- (b) Os dígitos são binários 0 e 1
- (c) Há dez valores motivados pelos dez dedos do ser humano
- (d) Os dígitos são alfanuméricos que podem ser representados por um byte
- (e) Os dígitos são hexadecimais de 0 a 15

23 - Considere o circuito abaixo, implementado com duas portas NAND.



Qual das seguintes portas equivale a este circuito?

- (a) NOT
- (b) OR
- (c) AND
- (d) XOR
- (e) NOR

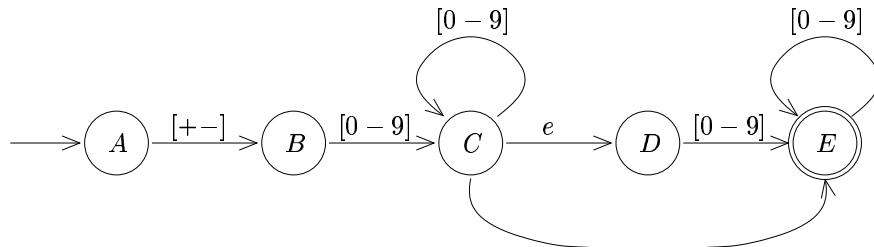
24 - Considere o projeto de um circuito digital que implementa uma função f com três variáveis de entrada e satisfazendo as seguintes propriedades:

$$f(x, y, z) = \begin{cases} 1 & \text{se } x \neq y \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Qual das seguintes expressões representa corretamente a função f ?

- (a) $x + \bar{y}z$
- (b) $\bar{x}\bar{y}\bar{z} + x\bar{y}z$
- (c) $\bar{x}y + x\bar{y}$
- (d) $xy + \bar{y}z + \bar{z}$
- (e) $\bar{x}z + xy + \bar{y}z$

25 - Assinale quantas seqüências de caracteres a seguir são reconhecidas pelo autômato finito abaixo. As quatro seqüências de caracteres (separadas por vírgulas) são: 0, +567, -89.5, -3e3.



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

26 - Sobre a hierarquia de Chomsky podemos afirmar que:

- (a) Uma linguagem que é recursivamente enumerável não pode ser uma linguagem regular
- (b) As linguagens livres de contexto e as linguagens sensíveis a contexto se excluem
- (c) Uma linguagem que não é regular é livre de contexto
- (d) As linguagens reconhecidas por autômatos a pilha são as linguagens regulares
- (e) Há linguagens que não são nem livres de contexto nem sensíveis a contexto

27 - Suponha que T seja uma árvore AVL inicialmente vazia, e considere a inserção dos elementos 10, 20, 30, 5, 15, 2 em T , nesta ordem. Qual das seqüências abaixo corresponde a um percurso de T em pré-ordem:

- (a) 10, 5, 2, 20, 15, 30
- (b) 20, 10, 5, 2, 15, 30
- (c) 2, 5, 10, 15, 20, 30
- (d) 30, 20, 15, 10, 5, 2
- (e) 15, 10, 5, 2, 20, 30

28 - Considere uma tabela de espalhamento (tabela de *hash*) com quatro posições numeradas 0, 1, 2 e 3. Se a seqüência de quadrados perfeitos $1, 4, 9, \dots, i^2, \dots$ for armazenada nessa tabela segundo a função $f(x) = x \bmod 4$, como se dará a distribuição dos elementos pelas posições da tabela, à medida que o número de entradas cresce?

- (a) Cada posição da tabela receberá aproximadamente o mesmo número de elementos
- (b) Três posições da tabela receberão, cada uma, aproximadamente um terço dos elementos
- (c) Uma única posição da tabela receberá todos os elementos, e as demais posições permanecerão vazias
- (d) Todas as posições da tabela receberão elementos, mas as duas primeiras receberão, cada uma, o dobro das outras
- (e) As duas primeiras posições da tabela receberão, cada uma, aproximadamente a metade dos elementos, e as demais posições permanecerão vazias

29 - Qual das seguintes afirmações sobre crescimento assintótico de funções não é verdadeira:

- (a) $2n^2 + 3n + 1 = O(n^2)$
- (b) Se $f(n) = O(g(n))$ então $g(n) = O(f(n))$
- (c) $\log n^2 = O(\log n)$
- (d) Se $f(n) = O(g(n))$ e $g(n) = O(h(n))$ então $f(n) = O(h(n))$
- (e) $2^{n+1} = O(2^n)$

30 - Considere um problema em que são dados 5 objetos com os seguintes pesos e valores:

$$\begin{aligned} \text{pesos: } & (W_1, W_2, W_3, W_4, W_5) = (6, 10, 9, 5, 12) \\ \text{valores: } & (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5) = (8, 5, 10, 15, 7). \end{aligned}$$

Além disso, é dada uma mochila que suporta até 30 unidades de peso, para transportar os objetos. O objetivo do problema é preencher a mochila de tal forma que o valor total dos objetos a serem transportados seja o maior possível, mas sem exceder o limite de peso suportado pela mochila. Assuma que é permitido colocar fração de um objeto na mochila. Qual das seguintes alternativas corresponde ao valor máximo obtido no preenchimento da mochila:

31 - Considere o algoritmo da busca seqüencial de um elemento em um conjunto com n elementos. A expressão que representa o tempo médio de execução desse algoritmo para uma busca bem sucedida é:

32 - Quais dos algoritmos de ordenação abaixo possuem tempo no pior caso e tempo médio de execução proporcional a $O(n \log n)$.

- (a) Bubble sort e Quick sort
 - (b) Quicksort e merge sort
 - (c) Merge sort e bubble sort
 - (d) Heap sort e selection sort
 - (e) Merge sort e heap sort

33 - Professor Mac Sperto propôs o seguinte algoritmo de ordenação, chamado de Super Merge, similar ao merge sort: divida o vetor em 4 partes do mesmo tamanho (ao invés de 2, como é feito no merge sort). Ordene recursivamente cada uma das partes e depois intercale-as por um procedimento semelhante ao procedimento de intercalação do merge sort. Qual das alternativas abaixo é verdadeira?

- (a) Super Merge não está correto. Não é possível ordenar quebrando o vetor em 4 partes
- (b) Super Merge está correto, mas consome tempo $O(\text{merge sort})$
- (c) Super Merge está correto, mas consome tempo maior que $O(\text{merge sort})$
- (d) Super Merge está correto, mas consome tempo menor que $O(\text{merge sort})$
- (e) Nenhuma das afirmações acima está correta

34 - No que diz respeito as vantagens da arquitetura de micro-núcleo para sistemas operacionais em relação a arquiteturas de núcleo monolítico, quais das seguintes afirmações são verdadeiras?

- I - A arquitetura de micro-núcleo facilita a depuração do SO.
- II - A arquitetura de micro-núcleo permite um número menor de mudanças de contexto.
- III- A arquitetura de micro-núcleo facilita a reconfiguração de serviços do SO pois a maioria deles reside em espaço de usuário.

- (a) Apenas I
- (b) II e III
- (c) I e III
- (d) I e II
- (e) Todas são verdadeiras

35 - Considere um sistema distribuído onde cada nó precisa obter um bloqueio (*lock*) antes de acessar qualquer serviço no sistema. Qual das estratégias a seguir não seria eficaz para evitar impasses (*deadlocks*)?

- (a) Associar prioridades aos nós e criar filas de prioridades para cada serviço
- (b) Numerar os serviços e exigir que cada nó solicite os bloqueios dos serviços em ordem crescente
- (c) Instalar um serviço de detecção de impasses no sistema distribuído e reiniciar os nós que atinjam um impasse
- (d) Fazer com que cada nó reinicie sua execução se um pedido de bloqueio não é concedido após um longo tempo de espera. O pedido de bloqueio é re-enviado após um tempo aleatório
- (e) Forçar cada nó a obter todos os bloqueios de que necessita no início de sua execução e reiniciar a execução se algum bloqueio não é concedido

36 - Uma árvore binária é declarada em C como

```
typedef struct no *apontador;
struct no {
    int valor;
    apontador esq, dir;
};
```

onde **esq** e **dir** representam ligações para os filhos esquerdo e direito de um nó da árvore, respectivamente. Qual das seguintes alternativas é uma implementação correta da operação que inverte as posições dos filhos esquerdo e direito de um nó **p** da árvore, onde **t** é um apontador auxiliar.

- | | |
|---|---|
| (a) t = p ;
p->esq = p->dir ;
p->dir = p->esq | (b) p->dir = t ;
p->esq = p->dir ;
p->dir = t |
| (c) p->esq = p->dir ;
t = p->esq ;
p->dir = t | (d) t = p->dir ;
p->esq = p->dir ;
p->dir = t |
| (e) t = p->dir ;
p->dir = p->esq ;
p->esq = t | |

37 - No programa abaixo, escrito em Pascal, os parâmetros do procedimento `vr` são passados por valor.

```
program teste;
var x,y:integer;

procedure vr(u,v: integer);
begin
    u:=2*u;
    x:=u+v;
    u:=u-1;
end;

begin
    x:=4;
    y:=2;
    vr(x,y);
    writeln(x);
end.
```

O valor de `x` impresso na última linha do programa é:

- (a) 4 (b) 5 (c) 7 (d) 8 (e) 10

38 - A função abaixo computa a soma dos n primeiros números inteiros não negativos:

```
function sum(n:integer):integer;
begin
    if n=0 then sum:=0
    else -----
end;
```

A parte que falta para completar a condição `else` é:

- (a) `while n<>0 sum:=sum + sum(n+1)`
 (b) `sum:=n + sum(n)`
 (c) `sum:=(n-1) + sum(n-1)`
 (d) `sum:=n + sum(n-1)`
 (e) `sum:=(n-1) + sum(n)`

39 - O menor número possível de arestas em um grafo conexo com n vértices é:

- (a) 1 (b) $n/2$ (c) $n - 1$ (d) n (e) n^2

40 - Considere um grafo G satisfazendo as seguintes propriedades:

- G é conexo
- Se removermos qualquer aresta de G , o grafo obtido é desconexo.

Então é correto afirmar que o grafo G é:

- (a) Um circuito
(b) Não bipartido
(c) Uma árvore
(d) Hamiltoniano
(e) Euleriano

Exame de Seleção para Pós-Graduação em Ciência da Computação

Nome: _____

Assinatura: _____ **RG:** _____

Prova de Tecnologia da Computação

41. Supondo a Relação PROJ (PNO, Nome, Orçam), com chave primária PNO e a Relação DSG (ENO, PNO, Dur, Resp), com chave primária {ENO, PNO} e chave estrangeira PNO em relação a PROJ, a asserção abaixo NÃO expressa:

$$\forall g \in DSG, \exists j \in PROJ : g.PNO = j.PNO$$

- a) Uma restrição que define um estado consistente do banco de dados.
- b) Uma restrição a ser verificada na inserção de tuplas em DSG.
- c) Uma restrição de integridade de chave primária em PROJ.
- d) Uma restrição de integridade de chave estrangeira em DSG.
- e) Uma restrição a ser verificada na atualização de tuplas em DSG.

42. Dentre as definições a seguir, ligadas ao conceito de normalização do modelo relacional, qual delas é INCORRETA?

- a) As formas normais se baseiam em certas estruturas de dependências.
- b) A primeira forma normal estabelece que os atributos da relação contêm apenas valores atômicos.
- c) A normalização é um processo passo a passo reversível de substituição de uma dada coleção de relações por sucessivas coleções de relações as quais possuem uma estrutura progressivamente mais simples e mais regular.
- d) As relações que obedecem à primeira forma normal não apresentam anomalias.
- e) O objetivo da normalização é eliminar várias anomalias (ou aspectos indesejáveis) de uma relação.

43. Dentre as definições a seguir, ligadas ao conceito de visões do modelo relacional, qual delas é INCORRETA?

- a) Programas aplicativos do banco de dados podem ser executados sobre visões de relações da base de dados.
- b) Uma visão relacional é uma relação virtual que nunca é materializada.
- c) Uma visão relacional é uma relação virtual, derivada de relações base a partir da especificação de operações da álgebra relacional.
- d) Uma visão é útil por representar uma percepção particular do banco de dados, compartilhado por muitos aplicativos.
- e) O gerenciamento de visões envolve a conversão da consulta do usuário sobre as visões para a consulta sobre as relações base.

44. Supondo a Relação PROJ (PNO, Orçam), com chave primária PNO, a Relação EMP (ENO, ENome, Cargo) com chave primária ENO, e a Relação DSG (ENO, PNO, Dur, Resp), com chave primária {ENO, PNO}, chave estrangeira PNO em relação a PROJ e chave estrangeira ENO em relação a EMP. Qual das expressões da álgebra relacional abaixo NÃO corresponde à seguinte consulta SQL:

```

SELECT ENome
FROM EMP, PROJ, DSG
WHERE EMP.ENO = DSG.ENO
      AND PROJ.PNO = DSG.PNO
      AND Dur > 36
    
```

- a) $\pi_{ENome} (\text{PROJ} \bowtie_{PNO} (\text{EMP} \bowtie_{ENO} \sigma_{\text{Dur} > 36} (\text{DSG})))$
- b) $\pi_{ENome} (\text{PROJ} \bowtie_{PNO} ((\pi_{ENome, ENO} (\text{EMP})) \bowtie_{ENO} (\sigma_{\text{Dur} > 36} (\text{DSG}))))$
- c) $\pi_{ENome} (\text{PROJ} \bowtie_{PNO} (\sigma_{\text{Dur} > 36} (\text{EMP} \bowtie_{ENO} (\text{DSG}))))$
- d) $\pi_{ENome} (\sigma_{\text{Dur} > 36} ((\pi_{PNO} (\text{PROJ})) \bowtie_{PNO} (\text{EMP} \bowtie_{ENO} \text{DSG})))$
- e) $\pi_{ENome} (\text{PROJ} \bowtie_{PNO} (\text{EMP} \bowtie_{ENO} \sigma_{\text{Dur} > 36} (\pi_{\text{Dur}} (\text{DSG}))))$

45. Dentre as características do modelo relacional e do modelo de objetos em bancos de dados, qual afirmação é INCORRETA?

- a) O relacionamento de herança é diretamente representado no modelo relacional.
- b) O relacionamento binário N x M é representado de modo semelhante nos dois modelos.
- c) O modelo de objetos possui mais recursos estruturais para a representação de dados que o relacional.
- d) O modelo de objetos provê uma representação bem próxima de linguagens de programação.
- e) O modelo de objetos é mais adequado para a representação de tipos abstratos de dados.

46. Considere C(x) uma função que define a complexidade de um problema x; E(x) uma função que define o esforço (em termos de tempo) exigido para se resolver o problema x. Sejam dois problemas denominados p1 e p2. Assinale a alternativa correta.

- a) Se $C(p1) < C(p2)$ então $E(p1) < E(p2)$
- b) Se $C(p1) < C(p2)$ então $E(p1) > E(p2)$
- c) $E(p1+p2) < E(p1) + E(p2)$
- d) $C(p1+p2) < C(p1) + C(p2)$
- e) Nenhuma das alternativas anteriores

47. Sobre a UML, quais das seguintes afirmações são verdadeiras?

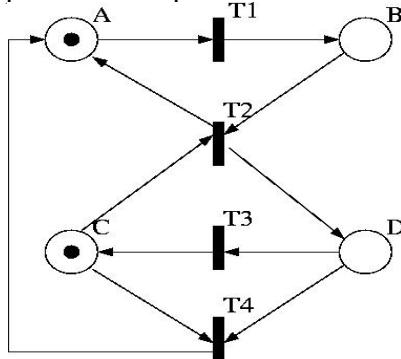
- I) A UML é o método de desenvolvimento de software mais utilizado na atualidade.
 - II) A UML é uma evolução das linguagens para especificação dos conceitos dos métodos de Booch, OMT e OOSE e também de outros métodos de especificação de requisitos de software orientados a objetos ou não.
 - III) A UML é composta dos seguintes diagramas: Diagrama de Caso de Uso, Diagrama de Classes, Diagrama de Colaboração, Diagrama de Estados, entre outros.
 - IV) Em UML pode-se representar tão somente relacionamentos de Agregação, Associação e Composição.
- a) Todas as alternativas.
 - b) Apenas as alternativas I, II e III.
 - c) Apenas as alternativas III e IV.
 - d) Apenas as alternativas II e III.
 - e) Nenhuma delas.

48. Marque a alternativa onde todos os conceitos estão corretos.

- a) Em um diagrama de fluxo de dados, uma entidade externa representa um produtor ou um consumidor de informação e está fora dos limites do sistema modelado; cada processo pode ser refinado, para explicitar um maior detalhamento; um DFD contém dois níveis de detalhamento; um processo é um transformador de informação e também está fora do sistema; o nível 0 de um DFD representa o sistema como um todo e indica os principais usuários e as funções do sistema.
- b) Em um diagrama de fluxo de dados uma entidade externa representa uma fonte ou destino das informações processadas pelo sistema e está fora dos limites do sistema modelado; cada processo pode ser refinado, para explicitar um maior detalhamento; um DFD pode conter vários níveis de detalhamento; um processo é um transformador de informação; o nível 0 de um DFD representa o sistema como um todo e indica as principais fontes e destinos das informações, usualmente referenciado por Diagrama de Contexto.
- c) Em um diagrama de fluxo de dados uma entidade externa representa um produtor ou um consumidor de informação e está fora dos limites do sistema modelado; cada processo deve ser refinado, para explicitar um maior detalhamento; um DFD pode conter vários níveis de detalhamento; um processo é um transformador de informação e também está fora do sistema; o nível 0 de um DFD representa o sistema como um todo e indica os principais usuários e as funções do sistema.
- d) Em um diagrama de fluxo de dados uma entidade externa representa uma fonte ou destino das informações processadas pelo sistema e está fora dos limites do sistema modelado; cada processo pode ser refinado, para explicitar um maior detalhamento; um DFD pode conter vários níveis de detalhamento; um processo é um transformador de informação e também está fora do sistema; o nível 0 de um DFD representa o sistema como um todo e indica as principais fontes e destinos das informações.
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

49. Considerando a rede de Petri abaixo, quais das alternativas são verdadeiras?

- I) O lugar A está habilitado a disparar.
- II) Apenas a transição T1 está habilitada a disparar.
- III) A seqüência de transições (T1, T2, T3, T2) pode ser disparada, nessa ordem.
- IV) A transição T4 nunca poderá ser disparada.



- a) Todas as alternativas.
- b) Apenas as alternativas II e III.
- c) Apenas as alternativas I e III.
- d) Apenas as alternativas II, III e IV.
- e) Apenas as alternativas II, IV.

50. Quais das seguintes afirmações são verdadeiras? As Métricas de software servem para:

- I) indicar a qualidade do produto e avaliar a produtividade.
 - II) auxiliar na melhoria do processo.
 - III) formar uma base para as estimativas e justificar a aquisição de ferramentas.
 - IV) determinar se a utilização de um método traz benefícios ou não.
- a) Todas as alternativas.
 - b) Apenas as alternativas I, II e IV.
 - c) Apenas as alternativas I, IV.
 - d) Apenas as alternativas II e III.
 - e) Nenhuma delas.

51. Histograma de uma imagem com K tons de cinza é :

- a) Contagem dos pixels da imagem.
- b) Contagem do número de tons de cinza que ocorreram na imagem.
- c) Contagem do número de vezes que cada um dos K tons de cinza ocorreu na imagem.
- d) Contagem do número de objetos encontrados na imagem.
- e) Nenhuma alternativa acima.

52. filtro da mediana é :

- a) Indicado para detectar bordas em imagens.
- b) Indicado para atenuar ruído com preservação de bordas (i.e rápidas transições de nível em imagens).
- c) Indicado para detectar formas específicas em imagens.
- d) Indicado para detectar tonalidades específicas em uma imagem.
- e) Nenhuma das respostas acima.

53. Considere uma cena representada no sistema de referência do universo (SRU), uma *window* definida pelo par de coordenadas (0,0)-(100,100) e uma *viewport* definida pelo par de coordenadas (20,30)-(300,100). Considere ainda que as coordenadas que definem *window* e *viewport* correspondem, respectivamente, aos limites inferior esquerdo e superior direito de ambas. Analise as afirmativas abaixo levando em consideração os conceitos clássicos de *window* e *viewport* e assinale a alternativa correta.

- I – *Window* e *viewport* estão definidas no SRU.
 - II – No processo de mapeamento desta *window* para esta *viewport* haverá modificação na relação de aspecto.
 - III – O mapeamento da *window* redefinida pelo par de coordenadas (0,0) – (50,50) para a mesma *viewport* (20,30)-(300,100) corresponde a uma operação de *zoom out* sobre o mesmo universo.
- a) As alternativas I e II são verdadeiras
 - b) As alternativas I e III são falsas
 - c) Apenas a afirmativa III é verdadeira
 - d) As afirmativas II e III são verdadeiras
 - e) As alternativas I e II são falsas

54. Qual das seguintes condições não é necessária para a ocorrência de um *deadlock*?

- a) Uso mutuamente exclusivo de recursos por processos.
- b) Alocação parcial de recursos a processos.
- c) Escalonamento preemptivo de recursos.
- d) Processos em espera circular.
- e) Haver compartilhamento de recursos por processos.

55. *Starvation* ocorre quando:

- a) Pelo menos um processo é continuamente postergado e não executa.
- b) A prioridade de um processo é ajustada de acordo com o tempo total de execução do mesmo.
- c) Pelo menos um evento espera por um evento que não vai ocorrer.
- d) Dois ou mais processos são forçados a acessar dados críticos alternando estritamente entre eles.
- e) O processo tenta mas não consegue acessar uma variável compartilhada.

56. Quando trabalhando com sistemas baseados em trocas de mensagens, temporizações (*time-outs*) são utilizadas para:

- a) Limitar o número de retransmissões de uma mensagem.
- b) Arbitrar que uma mensagem transmitida foi perdida.
- c) Temporariamente suspender a transmissão de mensagens.
- d) Limitar o tamanho de uma mensagem transmitida.
- e) Limitar o tempo para obter um recurso.

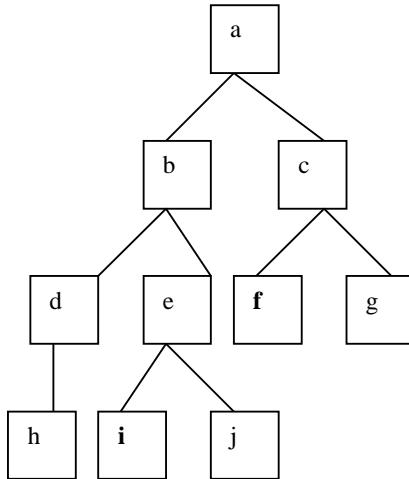
57. Sistemas de processamento de transações, tais como sistemas de reservas aéreas, devem prover um mecanismo que garanta que cada transação não é afetada por outras transações que possam estar ocorrendo ao mesmo tempo. Transações de duas fases obedecem a um protocolo que garante essa atomicidade. Em transações de duas fases:

- a) Todas as operações de leitura ocorrem antes da primeira operação de escrita.
- b) Todas as ações de travamento (*lock*) ocorrem antes da primeira ação de destravamento.
- c) Uma trava compartilhada sobre um objeto deve ser obtida antes de uma trava exclusiva sobre o objeto ser obtida.
- d) Qualquer objeto correntemente travado deve ser destravado antes que outro objeto possa ser travado.
- e) Verifica-se a disponibilidade de todas as travas antes de executar qualquer ação de travamento.

58. Qual o significado de coerência de memórias cache em sistemas multiprocessados?

- a) Caches em processadores diferentes sempre contêm o mesmo dado válido para a mesma linha de cache.
- b) Caches em processadores diferentes nunca compartilham a mesma linha de cache.
- c) Caches em processadores diferentes nunca interagem entre si.
- d) Caches em processadores diferentes sempre lêem os mesmos dados ao mesmo tempo.
- e) Caches em processadores diferentes podem possuir dados diferentes associados à mesma linha de cache.

59. Seja a árvore binária abaixo a representação de um espaço de estados para um problema p, em que o estado inicial é a, e i e f são estados finais.



Um algoritmo de busca em largura-primeiro forneceria a seguinte seqüência de estados como primeira alternativa a um caminho-solução para o problema p:

- a) a b d h e i
- b) a b c d e f
- c) a b e i
- d) a c f
- e) a b d e f

60. Sejam os seguintes predicados de uma linguagem de primeira ordem:

N (x) : x é número;
P (x) : x tem propriedade P;
x < y : x é menor que y.

E sejam os símbolos:

\forall : quantificador universal;
 \Rightarrow : operador se-então;
 \neg : operador de negação.

Para a fórmula: $\forall x (N(x) \Rightarrow \neg \forall y (N(y) \Rightarrow y < x))$, qual alternativa abaixo NÃO constitui uma tradução possível?

- a) Não há um número tal que todos os números são menores do que ele.
- b) Para todo número, existe um outro número que é maior do que ele.
- c) Para todo número, não é verdade que qualquer número seja menor do que ele.
- d) Para qualquer x, se x é número, então não é verdade que todos os números são menores do que ele.
- e) Não há um número menor do que outro número.

61. Dada a seguinte fórmula (lógica de primeira ordem):

$$\forall x \exists y | \text{ama}(x,y)$$

qual das seguintes sentenças em linguagem natural ela representa, considerando que $\text{ama}(x,y)$ representa que x ama y ?

- a) Alguém ama a todos.
- b) Todos amam alguém.
- c) Ninguém ama a todos.
- d) Há alguém que todos amam.
- e) Nenhuma das anteriores.

62. Em qual das situações abaixo um sistema de Raciocínio Baseado em Casos não deve ser utilizado?

- a) Quando a experiência for tão valiosa quanto o conhecimento em livros texto.
- b) Em aplicações de diagnóstico médico.
- c) Quando especialistas conversam sobre seus domínios dando exemplos.
- d) Quando as regras utilizadas apresentam um grande número de exceções.
- e) Quando for fácil a obtenção de regras do especialista do domínio.

63. Uma integração de Sistemas Computacionais formando uma rede, tipicamente é implementada através da instalação de uma Arquitetura de Rede, que é composta de camadas e protocolos, em cada um dos elementos que compõem esta rede. Considere que estações “conversam” quando aplicações de usuários conseguem comunicar-se, sintática e semanticamente, através da Rede de Computadores. Baseados nesta premissa e em todos os conceitos associados à implementação e utilização das redes de computadores podemos afirmar como certo:

- a) Computadores com arquiteturas de redes diferentes conseguem “conversar”.
- b) Computadores com arquiteturas de rede parecidas conseguem “conversar”.
- c) Computadores com arquiteturas de redes diferentes podem “conversar” através de um *gateway* ou conversor de protocolos.
- d) Computadores com arquiteturas diferentes podem “conversar” através de multiplexadores.
- e) Nenhuma delas é uma afirmação correta.

64. Assinale a alternativa INCORRETA:

- a) Nos serviços orientados a conexões há a necessidade de estabelecimento de uma conexão antes da transferência dos dados.
- b) Os serviços orientados a conexões são sempre confiáveis garantindo a entrega ordenada e completa dos dados transmitidos.
- c) Serviços orientados a conexão podem ser implementados em subredes que funcionam no modo datagrama.
- d) O controle de fluxo tem como objetivo garantir que nenhum dos parceiros de uma comunicação inunda o outro enviando pacotes mais rápido do que ele pode tratar.
- e) Os serviços orientados a conexão podem ajudar no controle de congestionamento através da diminuição da taxa de transmissão durante um congestionamento em andamento.

65. Na criptografia com chave pública:

- a) O sigilo é obtido através da codificação com a chave privada do remetente e decifragem com a chave pública do destinatário.
- b) O sigilo é obtido através da codificação com a chave pública do destinatário e decifragem com a chave privada do destinatário.
- c) O sigilo é obtido através da codificação com a chave privada do destinatário e decifragem com a chave pública do destinatário.
- d) Para assinar digitalmente uma mensagem codifica-se a mesma com a chave pública do remetente e esta é decifrada com a chave privada do destinatário.
- e) Para assinar digitalmente uma mensagem codifica-se a mesma com a chave pública do destinatário e esta é decifrada com a chave privada do destinatário.

66. Quanto ao TCP, é INCORRETO afirmar:

- a) É um protocolo do nível de transporte.
- b) Usa janelas deslizantes para implementar o controle de fluxo e erro.
- c) É um protocolo orientado a conexão.
- d) Utiliza portas para permitir a comunicação entre processos localizados em dispositivos diferentes.
- e) Possui um campo de *checksum* que valida as informações de seu cabeçalho, mas não valida as informações de *payload* (campo de dados).

67. Para a gramática a seguir, qual o conjunto de terminais que pode aparecer como primeiro terminal após o não-terminal A, em qualquer forma sentencial gerada pela gramática abaixo (isto é, não necessariamente imediatamente após A), onde ϵ representa a sentença vazia?

$$\begin{aligned}S &\rightarrow ABCDd \\A &\rightarrow aA \mid \epsilon \\B &\rightarrow bC \mid \epsilon \\C &\rightarrow cD \mid \epsilon \\D &\rightarrow e\end{aligned}$$

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

68. Qual das afirmações a seguir, relativas à análise sintática, está INCORRETA?

- a) As gramáticas LL podem descrever mais linguagens do que as gramáticas LR .
- b) Analisadores sintáticos descendentes recursivos são mais simples de implementar do que analisadores sintáticos redutivos.
- c) Uma das diferenças entre os diversos algoritmos de análise redutiva é a forma de identificar o *handle* na pilha.
- d) Algoritmos de análise redutiva podem ser utilizados mesmo para gramáticas ambíguas.
- e) Algoritmos descendentes recursivos podem ser utilizados para algumas gramáticas ambíguas.

69. Qual o valor do atributo E.val após a análise da expressão “ 4 / 2 / 2 ” para o esquema de tradução a seguir?

$$\begin{aligned}E &\rightarrow T / E_1 \{ E.val = T.val / E_1.val \} \\E &\rightarrow T \{ E.val = T.val \} \\T &\rightarrow \text{digito } \{ T.val = \text{val(dígito)} \}\end{aligned}$$

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 8

70. Qual das informações a seguir NÃO é colocada no registro de ativação na chamada de funções?

- a) Endereço de retorno
- b) Variáveis locais estáticas
- c) Estado dos registradores
- d) Link para a subrotina chamadora
- e) Valor de retorno da função

Gabarito Provas Exemplo Poscomp:

1-a
2-d
3-b
4-d
5-a
6-e
7-c
8-a
9-d
10-b
11-e
12-c
13-d
14-a
15-c
16-c
17-b
18-a
19-c
20-c

21-d
22-b
23-c
24-c
25-c
26-e
27-a
28-e
29-b
30-d
31-d
32-e
33-b
34-c
35-a
36-e
37-e
38-d
39-c
40-c

41-c
42-d
43-b
44-e
45-a
46-a
47-d
48-b
49-e
50-a
51-c
52-b
53-b
54-c
55-a
56-b

57-b
58-a
59-b
60-e
61-b
62-e
63-c
64-b
65-b
66-e
67-d
68-a
69-d
70-b

QUESTÕES DE MATEMÁTICA

1. Seja $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por

$$f(x) = \begin{cases} x^3 - 2x^2 - 2, & \text{se } x > -1 \\ x - 3, & \text{se } x \leq -1 \end{cases}$$

Se $L = \lim_{n \rightarrow +\infty} f(a_n)$, com $a_n = -1 + \frac{1}{n}$, é correto afirmar que

- (a) $L = -4$
 - (b) $L = -1$
 - (c) $L = -5$
 - (d) $L = -3$
 - (e) $L = -2$
2. Considere as seguintes afirmativas sobre números reais:

- (I) Se $2x - 1 < 1$ e $x + 1 > 0$, então $x < 0$.
- (II) Se $x^2 - 1 < 0$ ou $2x \geq 1$, então $x \geq 0$.
- (III) Se $x^2 - 1 < 0$ e $2x \geq 1$, então $x \geq 0$.

Assinale a alternativa correta.

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

3. Assinale a proposição verdadeira.

- (a) Para todo número real positivo x , tem-se $x \geq \sqrt{x}$.
- (b) Para todo número real x , tem-se $|x - 2| > 0$.
- (c) Para todo número real não nulo e positivo, tem-se $x + \frac{1}{x} \geq 2$.
- (d) Para cada número real x , existe um número real y tal que $xy = 1$.
- (e) Para todo número real x , tem-se $\sqrt{x^2 - 2x + 1} = x - 1$.

4. A função de Ackermann é uma função de \mathbb{N}^2 em \mathbb{N} que cresce muito rapidamente. Ela é dada por

$$A(0, y) = 1, \text{ para todo } y$$

$$A(1, 0) = 2$$

$$A(x, 0) = x + 2 \text{ para } x \geq 2$$

$$A(x + 1, y + 1) = A(A(x, y + 1), y), \text{ para todos } x, y$$

Calcule o valor de $A(2, 2)$.

- (a) 8
- (b) 7
- (c) 4
- (d) 1
- (e) 3

5. Quantas funções sobrejetoras existem de um conjunto A com 6 elementos sobre um conjunto B com 3 elementos?

- (a) 729
- (b) 537
- (c) 540
- (d) 183
- (e) 216

6. Um relação binária ρ , em um conjunto A , é denominada reflexiva se $(a, a) \in \rho$ para todo elemento $a \in A$. Quantas relações reflexivas existem em um conjunto A com 5 elementos?

(a) 2^{20}

(b) 2^{10}

(c) 25

(d) 2^{25}

(e) 20

7. Seja $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ uma função derivável tal que $f(-1) = 2$, $f(2) = 1$, $f'(-1) = 0$ e $f'(2) = 0$. Além disso, $f'(x) > 0$ para todo $x \in (-\infty, -1) \cup (1, 2)$ e $f'(x) < 0$ para todo $x \in (-1, 1) \cup (2, +\infty)$. Podemos afirmar que

(a) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$

(b) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$

(c) $x = 2$ é ponto de máximo global de f .

(d) $x = -1$ é ponto de máximo global de f .

(e) f não tem ponto de máximo global.

8. É correto afirmar que a equação $x^7 + x^5 + x^3 + 1 = 0$ tem

(a) 7 raízes reais.

(b) 5 raízes reais.

(c) 3 raízes reais.

(d) exatamente uma raiz real.

(e) somente raízes complexas imaginárias.

9. A equação da esfera que tem centro $C = (-2, 3, 5)$ e é tangente ao plano xy é

(a) $x^2 + y^2 + z^2 + 4x - 6y - 10z + 13 = 0$

(b) $x^2 + y^2 + z^2 + 4x - 10z + 13 = 0$

(c) $x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 6y - 10z - 13 = 0$

(d) $x^2 + y^2 + z^2 - 4x - 6y + 10z - 13 = 0$

(e) $x^2 + y^2 + z^2 - 4x - 6y - 10z + 25 = 0$

10. A seqüência de Fibonacci (F_n) é definida recursivamente por

$$\begin{cases} F_1 = 1 \\ F_2 = 1 \\ F_{n+1} = F_n + F_{n-1}, \text{ para } n \geq 2. \end{cases}$$

Se $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{F_{n+1}}{F_n} = L$, podemos afirmar que

- (a) $L = 1$
- (b) $L = \frac{1 + \sqrt{2}}{2}$
- (c) $L = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$
- (d) $L = \frac{\sqrt{5} - 1}{2}$
- (e) $L = 1 + \sqrt{5}$

11. É correto afirmar que :

- (a) Se $\int_1^3 f(x)dx < 0$, então $f(x) \leq 0$ para todo $x \in [1, 3]$.
- (b) Se $\int_0^1 f(x)dx = 0$, então $f(x) = 0$ para todo $x \in [0, 1]$.
- (c) Se $\int_0^1 f(x)dx \leq \int_0^1 g(x)dx$, então $f(x) \leq g(x)$ para todo $x \in [0, 1]$.
- (d) Se $\int_0^1 f(x)dx = 0$, então $\int_0^1 |f(x)|dx = 0$.
- (e) $\int_0^2 \cos x dx = \int_{-2}^0 \cos x dx$.

12. A área da região, no primeiro quadrante, delimitada pelas curvas $y = \frac{2}{x}$, $y = \frac{x}{2}$ e $y = x$ é igual a

- (a) $2 \ln 2$
- (b) $\ln 2$
- (c) $\ln \sqrt{2}$
- (d) $2 \ln \sqrt{2}$
- (e) $2 \ln \sqrt{2} - 1$

13. Seja $F(x) = \int \ln x dx$ e tal que $F(1) = 0$. É correto afirmar que

- (a) $F(x) = \frac{1}{x} - 1$
- (b) $F(x) = \ln x$
- (c) $F(x) = x \ln x$
- (d) $F(x) = x \ln x - x + 1$
- (e) $F(x) = x \ln x - x - 1$

14. O resto da divisão de $6^{81} - 5^{64}$ por 7 é igual a

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

15. Sejam $f : S \rightarrow T$ uma função, $A, B \subset S$ e $U, V \subset T$. É correto afirmar que

- (a) $f(A \cap B) = f(A) \cap f(B)$
- (b) $f^{-1}(U \cap V) = f^{-1}(U) \cap f^{-1}(V)$
- (c) $f^{-1}(f(A)) = A$
- (d) $f(A \setminus B) = f(A) \setminus f(B)$
- (e) $f(f^{-1}(U)) = U$

16. Assinale a forma correta da negação da seguinte frase:

”Algumas pessoas gostam de matemática.”

- (a) Algumas pessoas não gostam de matemática.
- (b) Todas as pessoas não gostam de matemática.
- (c) Existe uma pessoa que gosta de matemática.
- (d) Existe uma pessoa que não gosta de matemática.
- (e) Todas as pessoas gostam de matemática.

17. Assinale o argumento válido, onde S_1 e S_2 indicam premissas e C a conclusão.

(a) S_1 : Se a comida é boa, então o serviço é bom.

S_2 : A comida não é boa.

C : O serviço não é bom.

(b) S_1 : Se a comida é boa, então o serviço é bom.

S_2 : O serviço não é bom.

C : A comida é boa.

(c) S_1 : Se a comida é boa, então o serviço é bom.

S_2 : O serviço não é bom.

C : A comida não é boa.

(d) S_1 : Se a comida é boa, então o serviço é bom.

S_2 : A comida é boa.

C : O serviço não é bom.

(e) S_1 : Se a comida é boa, então o serviço é bom.

S_2 : A comida não é boa.

C : O serviço é bom.

18. O sistema

$$\begin{cases} x + 2y - z = 4 \\ 3x - y + 5z = 2 \\ 4x + y + (a^2 - 14)z = a + 2 \end{cases}$$

tem uma única solução (x, y, z) . Então

(a) $a = -4$

(b) $a = 4$

(c) $a \neq 4$ e $a \neq -4$

(d) $a = 4$ ou $a = -4$

(e) $a = -1$

19. Seja A uma matriz quadrada tal que $A^2 - A + I = 0$, onde I é a matriz identidade. É correto afirmar que:

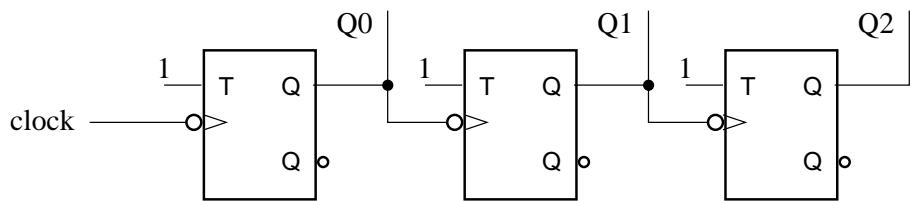
- (a) a matriz inversa de A é I .
- (b) a matriz inversa de A é $A - I$.
- (c) a matriz inversa de A é $A - A^2$.
- (d) a matriz inversa de A é $I - A$.
- (e) a matriz A não possui matriz inversa.

20. A área do triângulo ABC de vértices $A = (2, 2, 0)$, $B = (-1, 0, 2)$ e $C = (0, 4, 3)$ é igual a

- (a) 15
- (b) $\frac{2}{15}$
- (c) $\frac{1}{15}$
- (d) 30
- (e) $\frac{15}{2}$

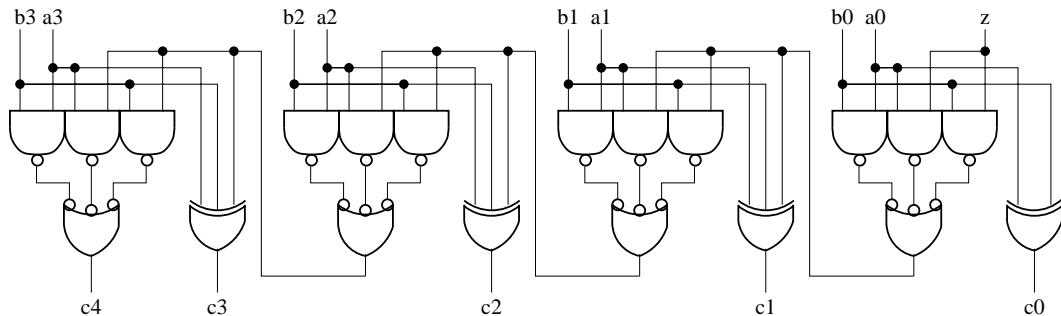
Questões de Fundamentos da Computação

21. O contador da figura abaixo é:



- (a) síncrono
- (b) assíncrono
- (c) isócrono
- (d) anisócrono
- (e) auto-sincronizado

22. Qual é a função do circuito da figura abaixo?



- (a) multiplexador
- (b) multiplicador
- (c) deslocador
- (d) somador
- (e) subtrator

23. Para que serve a segmentação de um processador (*pipelining*)?
- (a) permitir a execução de mais de uma instrução por ciclo de relógio
 - (b) aumentar a velocidade do relógio
 - (c) simplificar o conjunto de instruções
 - (d) reduzir o número de instruções estáticas nos programas
 - (e) simplificar a implementação do processador
24. A interposição de um circuito de memória cache entre o processador e a memória principal (RAM)
- (a) aumenta o tráfego de instruções e/ou dados no barramento de memória
 - (b) aumenta o tráfego de instruções e/ou dados entre memória e disco
 - (c) diminui o tráfego de instruções e/ou dados no barramento de memória
 - (d) diminui o tráfego de instruções e/ou dados entre memória e disco
 - (e) permite acessos concorrentes à memória RAM
25. São vantagens da utilização de *threads* no espaço do usuário, exceto:
- (a) Nenhuma modificação é necessária no *kernel*.
 - (b) O sistema operacional escalona a *thread*.
 - (c) O escalonamento pode ser específico para a aplicação.
 - (d) A criação e o gerenciamento das *threads* são mais eficientes.
 - (e) Maior portabilidade da aplicação.

26. Considere o seguinte código para implementar exclusão mútua entre dois processos i e j :

```

Processo Pi

do
    while (turn != i) ; // entrada da seção crítica
        seção crítica
    turn = j;           // saída da seção crítica
        código restante
while (1);

```

Em relação ao código acima, todas as afirmativas estão corretas, exceto:

- (a) A implementação garante exclusão mútua.
- (b) A implementação garante progresso.
- (c) Os processos fazem espera ativa.
- (d) Exige alternância estrita.
- (e) Um processo bloqueia o outro mesmo não estando na seção crítica.

27. Uma gramática G é definida por:

$$G = (\{x, y, z\}, \{S, W, X, Y, Z\}, P, S)$$

na qual os membros de P são:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow WZ \\ W &\rightarrow X \mid Y \\ X &\rightarrow x \mid xX \\ Y &\rightarrow y \mid yY \\ Z &\rightarrow z \mid zZ \end{aligned}$$

Qual das expressões regulares abaixo corresponde a esta gramática?

- (a) $(xx^* \mid yy^*)zz^*$
- (b) $xx^* \mid yy^* \mid zz^*$
- (c) $xx^*(yy^* \mid zz^*)$
- (d) $(xx \mid yy)^*zz^*$
- (e) $xx^*yy^*zz^*$

28. Considere o seguinte trecho de programa:

```
1. i := 1;  
2. while i <= n do  
    begin  
3.     sum := sum + a[i];  
4.     i := i + 1;  
    end;
```

Considere que:

- I representa a inicialização da variável $i := 1$ na linha 1;
- T representa o teste da linha 2;
- A representa os comandos da linha 3;
- P representa o incremento na linha 4.

Qual é a expressão regular que representa todas as seqüências de passos possíveis de serem executados por este trecho de programa?

- (a) $I(TAP)^+$
- (b) $I(TAP)^*$
- (c) $IT^+A^*P^*$
- (d) $IT(APT)^*$
- (e) $IT(APT)^+$

29. Um compilador detecta:

- (a) erros que podem ocorrer durante a execução do programa
- (b) erros nos resultados gerados pelo programa
- (c) erros de sintaxe do programa
- (d) erros aritméticos
- (e) todos os erros citados acima

30. Em uma lista circular duplamente encadeada com n elementos, o espaço ocupado apenas pelos apontadores é (assuma que um apontador ocupa p bytes):

- (a) np
- (b) $2np$
- (c) $4np$
- (d) $6np$
- (e) $(np)^2$

31. Considere n chaves armazenadas

- (I) de maneira arbitrária numa lista encadeada simples,
- (II) de maneira arbitrária numa lista encadeada dupla.

Considere também as mesmas chaves

- (III) armazenadas de maneira ordenada numa lista encadeada simples,
- (IV) armazenadas de maneira ordenada numa lista encadeada dupla.

Qual das alternativas preenche a seguinte tabela com a complexidade de busca no pior caso, em cada uma das situações I, II, III e IV descritas acima?

Ligaçāo	Chaves	
	arbitraria	ordenada
simples		
dupla		

- (a)

$\Theta(n)$	$\Theta(n)$
$\Theta(n)$	$\Theta(n)$
- (b)

$\Theta(n)$	$\Theta(n)$
$\Theta(2)$	$\Theta(2)$
- (c)

$\Theta(n \log n)$	$\Theta(n)$
$\Theta(n \log n)$	$\Theta(n)$
- (d)

$\Theta(n)$	$\Theta(\log n)$
$\Theta(n)$	$\Theta(\log n)$
- (e)

$\Theta(n)$	$\Theta(1)$
$\Theta(n)$	$\Theta(1)$

32. Em um *heap* com n vértices existem:

- (a) exatamente $\lfloor n/5 \rfloor$ folhas
- (b) aproximadamente $\log n$ folhas
- (c) não mais que $\lfloor n/5 \rfloor$ folhas
- (d) exatamente $\lceil n/2 \rceil$ folhas
- (e) não menos que $2n/3$ folhas

33. Considere as seguintes afirmativas:

I. O modelo matemático de uma lista é a seqüência linear de itens, cuja principal propriedade estrutural é a posição relativa dos elementos dentro da seqüência.

II. A fila e a pilha são consideradas casos especiais da lista.

III. Numa fila a inserção e a retirada são feitas no mesmo extremo.

IV. Numa lista a inserção e a retirada podem ser feitas em qualquer posição.

V. Numa pilha apenas a inserção pode ser feita em qualquer posição.

Quais são as afirmativas verdadeiras?

- (a) somente I e III
- (b) somente II, III e IV
- (c) somente I, II e IV
- (d) somente II, IV e V
- (e) todas

34. A função abaixo, escrita na linguagem C, quando executada para $n = 5$, faz quantas chamadas recursivas (excluindo a primeira chamada da função)?

```
int fat (int n)
{
    if (n == 1) return n;
    else return (n*fat(n-1));
}
```

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

35. Qual é a opção que descreve a tarefa executada pelo seguinte algoritmo escrito em Pascal?

```
procedure fazalgo (var x, var y)
begin
    x := x + y;
    y := x - y;
    x := x - y;
end
```

- (a) divide x por y utilizando a subtração e retorna o resultado em x
- (b) divide y por x utilizando a subtração e retorna o resultado em x
- (c) troca os valores de x e y
- (d) calcula o mínimo múltiplo comum entre x e y e retorna o valor em x
- (e) não altera os valores de x e y

36. Para que faixa de valores da variável x o seguinte segmento de código imprime a letra C?

```
if (x <= 200)
    if (x < 100)
        if (x < 0) printf("A")
        else printf("B")
    else printf("C")
else printf("D")
```

- (a) $0 < x < 100$
- (b) $x \leq 100$
- (c) $100 \leq x \leq 200$
- (d) $x > 200$
- (e) $100 < x \leq 200$

37. Qual é o número mínimo de comparações necessário para encontrar o menor elemento de um conjunto qualquer não ordenado de n elementos?

- (a) 1
- (b) $n - 1$
- (c) n
- (d) $n + 1$
- (e) $n \log n$

38. Dentre os algoritmos de ordenação citados abaixo, qual é o que executa mais rápido para uma grande variedade de entrada de dados?

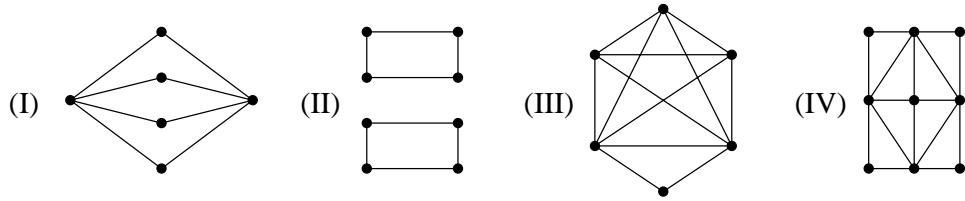
- (a) bolha
- (b) shellsort
- (c) mergesort
- (d) quicksort
- (e) heapsort

39. Quais das seguintes igualdades são verdadeiras?

- I. $n^2 = \mathcal{O}(n^3)$
- II. $2 * n + 1 = \mathcal{O}(n^2)$
- III. $n^3 = \mathcal{O}(n^2)$
- IV. $3 * n + 5 * n \log n = \mathcal{O}(n)$
- V. $\log n + \sqrt{n} = \mathcal{O}(n)$

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

40. Quais dos quatro grafos abaixo são Eulerianos?



- (a) somente I e II
- (b) somente I
- (c) somente II
- (d) somente I, II e IV
- (e) nenhum deles é Euleriano

41. Considere as seguintes tabelas em uma base de dados relacional:

Departamento (CodDepto, NomeDepto)
Empregado (CodEmp, NomeEmp, CodDepto)

Deseja-se obter uma tabela na qual cada linha é a concatenação de uma linha da tabela Departamento com uma linha da tabela de Empregado. Caso um departamento não possua empregados, seu linha no resultado deve conter vazio (NULL) nos campos referentes ao empregado. A operação de álgebra relacional que deve ser aplicada para combinar estas duas tabelas é:

- (a) Divisão
- (b) Junção interna
- (c) Junção externa
- (d) União
- (e) Projeção

42. Considere as seguintes tabelas em uma base de dados relacional (chaves primárias sublinhadas):

Departamento (CodDepto, NomeDepto)
Empregado (CodEmp, NomeEmp, CodDepto)

Considere as seguintes restrições de integridade sobre esta base de dados relacional:

- Empregado.CodDepto é sempre diferente de NULL
- Empregado.CodDepto é chave estrangeira da tabela Departamento com cláusulas ON DELETE RESTRICT e ON UPDATE RESTRICT

Qual das seguintes validações não é especificada por estas restrições de integridade:

- (a) Sempre que uma nova linha for inserida em Empregado, deve ser garantido que o valor de Empregado.CodDepto aparece na coluna Departamento.CodDepto.
- (b) Sempre que uma linha for excluída de Departamento, deve ser garantido que o valor de Departamento.CodDepto não aparece na coluna Empregado.CodDepto.
- (c) Sempre que o valor de Empregado.CodDepto for alterado, deve ser garantido que o novo valor de Empregado.CodDepto aparece em Departamento.CodDepto.
- (d) Sempre que o valor de Departamento.CodDepto for alterado, deve ser garantido que não há uma linha com o antigo valor de Departamento.CodDepto na coluna Empregado.CodDepto
- (e) Sempre que uma nova linha for inserida em Departamento, deve ser garantido que o valor de Departamento.CodDepto aparece na coluna Empregado.CodDepto

43. Considere a seguinte tabela em uma base de dados relacional (chave primária sublinhada):

Tabela1(CodAluno, CodDisciplina, AnoSemestre, NomeAluno, NomeDisciplina, CodNota, DescricaoNota)

Considere as seguintes dependências funcionais:

CodAluno → NomeAluno

CodDisciplina → NomeDisciplina

(CodAluno, CodDisciplina, AnoSemestre) → CodNota

(CodAluno, CodDisciplina, AnoSemestre) → DescricaoNota

CodNota → DescricaoNota

Considerando as formas normais, qual das afirmativas abaixo se aplica:

- (a) A tabela encontra-se na primeira forma normal, mas não na segunda forma normal.
- (b) A tabela encontra-se na segunda forma normal, mas não na terceira forma normal.
- (c) A tabela encontra-se na terceira forma normal, mas não na quarta forma normal.
- (d) A tabela não está na primeira forma normal.
- (e) A tabela está na quarta forma normal.

44. Considere as seguintes tabelas em uma base de dados relacional:

Departamento (CodDept, NomeDept)

Empregado (CodEmp, NomeEmp, CodDept, Salario)

Considere a seguinte consulta escrita em SQL:

```
SELECT D.CodDept, NomeDept, SUM(E.Salario)
FROM Departamento D, Empregado E
WHERE D.CodDept=E.CodDept
GROUP BY D.CodDept, NomeDept
HAVING COUNT(*)>2 AND AVG(E.Salario)>40
```

A consulta acima obtém o seguinte resultado:

- (a) Para cada empregado que tem mais que dois departamentos, ambos com média salarial maior que 40, obter o código de departamento, seguido do nome do departamento, seguido da soma dos salários dos empregados do departamento.
- (b) Para cada departamento que tem mais que dois empregados e cuja média salarial é maior que 40, obter o código de departamento, seguido do nome do departamento, seguido da soma dos salários dos empregados do departamento.
- (c) Para cada departamento que tem mais que dois empregados e cuja média salarial, considerando todos empregados do departamento, exceto os dois primeiros, é maior que 40, obter o código de departamento, seguido do nome do departamento, seguido da soma dos salários dos empregados do departamento.
- (d) A consulta não retorna nada pois está incorreta.
- (e) Para cada departamento que tem mais que dois empregados e cuja média salarial é maior que 40 obter um grupo de linhas que contém, para cada empregado do departamento, o código de seu departamento, seguido do nome de seu departamento, seguido da soma dos salários dos empregados do departamento.

45. Considere a seguinte tabela para uma base de dados relacional:

Empregado (CodEmp, NomeEmp, CodDepto)

Considere que esta tabela tem um índice na forma de uma árvore B sobre as colunas (CodEmp,CodDepto), nesta ordem.

Quanto a este índice, considere as seguintes afirmativas:

- 1) Este índice pode ser usado pelo SGBD relacional para acelerar uma consulta na qual são fornecidos os valores de CodEmp e CodDepto.
- 2) Este índice pode ser usado pelo SGBD relacional para acelerar uma consulta na qual é fornecido um valor de CodEmp.
- 3) Este índice não é adequado para ser usado pelo SGBD relacional para acelerar uma consulta na qual é fornecido um valor de CodDepto.
- 4) O algoritmo que faz inserções e remoções de entradas do índice tem por objetivo garantir que o índice fique organizado de tal forma que o acesso a cada nodo da árvore implique em número de acessos semelhantes.
- 5) O índice por árvore-B não é adequado para tabelas que sofrem grande número de inclusões e exclusões, pois exige reorganizações freqüentes.

Quanto a estas afirmativas pode se dizer que:

- (a) Nenhuma das afirmativas está correta
- (b) Apenas as afirmativas 1), 2), 3) e 4) estão corretas
- (c) Todas afirmativas estão corretas
- (d) Apenas as afirmativas 1), 2) e 4) estão corretas
- (e) Apenas as afirmativas 1), 2) e 5) estão corretas

46. Considere as seguintes afirmações sobre autômatos finitos e expressões regulares:

- I A classe de linguagens aceita por um Autômato Finito Determinístico (AFD) não é a mesma que um Autômato Finito Não Determinístico (AFND).
- II Para algumas expressões regulares não é possível construir um AFD.
- III A expressão regular $(b + ba)^+$ aceita os "strings" de b's e a's começando com b e não tendo dois a's consecutivos.

Selecione a afirmativa correta:

- (a) As afirmativas I e II são verdadeiras
- (b) As afirmativas I e III são falsas
- (c) Apenas a afirmativa III é verdadeira
- (d) As afirmativas II e III são falsas
- (e) As afirmativas I e III são verdadeiras

47. Considere as seguintes afirmativas sobre as linguagens usadas para análise sintática:

- I A classe LL(1) não aceita linguagens com produções que apresentem recursões **diretas** a esquerda (ex. $L \rightarrow La$) mas aceita linguagens com recursões indiretas (ex. $L \rightarrow Ra$, $R \rightarrow Lb$)
- II A linguagem LR(1) reconhece a mesma classe de linguagens que LALR(1)
- III A linguagem SLR(1) reconhece uma classe de linguagens maior que LR(0)

Selecione a afirmativa correta:

- (a) As afirmativas I e II são verdadeiras
- (b) As afirmativas I e III são verdadeiras
- (c) Apenas a afirmativa III é verdadeira
- (d) As afirmativas II e III são verdadeiras
- (e) As afirmativas I e III são falsas

48. Seja a seguinte linguagem, onde ε representa o string vazio e $\$$ representa um marcador de fim de entrada:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow ABCD \\A &\rightarrow a \mid \varepsilon \\B &\rightarrow a \mid \varepsilon \\C &\rightarrow c \mid \varepsilon \\D &\rightarrow S \mid c \mid \varepsilon\end{aligned}$$

É incorreto afirmar que:

- (a) O conjunto FIRST(A) = a, ε
- (b) O conjunto FIRST(D) é igual ao conjunto FIRST(S)
- (c) O conjunto FOLLOW(A) = a, c, $\$$
- (d) O conjunto FOLLOW(B) = c, $\$$
- (e) O conjunto FOLLOW(D) é igual a FOLLOW(S)

49. Sobre a técnica conhecida como *Z-buffer* é correto afirmar que:

- (a) É possível realizar o cômputo das variáveis envolvidas de forma incremental.
- (b) As primitivas geométricas precisam estar ordenadas de acordo com a distância em relação ao observador.
- (c) É uma técnica muito comum de detecção de colisão.
- (d) As dimensões do *Z-buffer* são independentes das dimensões do *frame buffer*.
- (e) Nenhuma das alternativas acima está correta.

50. O *pipeline* de visualização de objetos tridimensionais reúne um conjunto de transformações e processos aplicados a primitivas geométricas. Sobre essas transformações e processos pode-se dizer que:

- I Os objetos devem corresponder a sólidos.
- II As coordenadas dos vértices sofrem transformação de acordo com a posição e orientação do observador.
- III Um volume de visualização correspondente a um paralelepípedo é determinado pela adoção de projeção perspectiva.
- IV A fase final do *pipeline* corresponde à rasterização dos polígonos.

Selecione a alternativa correta:

- (a) Todas as afirmativas são verdadeiras.
- (b) Apenas as afirmativas I e III são falsas.
- (c) Apenas a afirmativa IV está verdadeira.
- (d) As afirmativas II e III são falsas.
- (e) Apenas a afirmativa IV é falsa.

51. O processo de visualização de objetos 3D envolve uma série de passos desde a representação vetorial de um objeto até a exibição da imagem correspondente na tela do computador *pipeline* 3D). Selecione a alternativa abaixo que reflete a ordem correta em que esses passos devem ocorrer.

- (a) Projeção, transformação de câmera, recorte 3D, mapeamento para coordenadas de tela, rasterização.
- (b) Transformação de câmera, mapeamento para coordenadas de tela, recorte 3D, rasterização, projeção.
- (c) Recorte 3D, transformação de câmera, rasterização, projeção, mapeamento para coordenadas de tela
- (d) Transformação de câmera, recorte 3D, projeção, mapeamento para coordenadas de tela, rasterização.
- (e) Nenhuma das respostas acima está correta

52. As seguintes afirmações dizem respeito ao modelo de desenvolvimento em Espiral - proposto por Barry Boehm na década de 70:

- I suas atividades de desenvolvimento são conduzidas por riscos ;
- II cada ciclo da espiral inclui 4 passos: passo 1 - identificação dos objetivos ; passo 2 - avaliação das alternativas tendo em vista os objetivos e os riscos (incertezas, restrições) do desenvolvimento; passo 3 - desenvolvimento de estratégias (simulação, prototipagem) p/ resolver riscos; e passo 4 - planejamento do próximo passo e continuidade do processo determinada pelos riscos restantes;
- III é um modelo evolutivo em que cada passo pode ser representado por um quadrante num diagrama cartesiano: assim na dimensão radical da espiral tem-se o custo acumulado dos vários passos do desenvolvimento enquanto na dimensão angular tem-se o progresso do projeto.

Levando-se em conta as três afirmações I, II e III acima, identifique a única alternativa válida:

- (a) apenas a I e a II estão corretas;
- (b) apenas a II e a III estão corretas;
- (c) apenas a I e a III estão corretas;
- (d) as afirmações I, II e III estão corretas;
- (e) apenas a III está correta.

53. Engenharia de Software inclui um grande número de teorias, conceitos, modelos, técnicas e métodos. Analise as seguintes definições.

- I O processo de inferir ou reconstruir um modelo de mais alto nível (projeto ou especificação) a partir de um documento de mais baixo nível (tipicamente um código fonte);
- II Capacidade de modificação de um software (ou de um de seus componentes) após sua entrega ao cliente visando corrigir falhas, expandir a funcionalidade, modificar a performance ou outros atributos em resposta a novos requisitos do usuário ou mesmo ser adaptado a alguma mudança do ambiente de execução (plataforma, p.ex);
- III Modelo estabelecido pelo *Software Engineering Institute* (SEI) que propõe níveis de competência organizacional relacionados à qualidade do processo de desenvolvimento de software;

Estas definições correspondem respectivamente aos seguintes termos:

- (a) reengenharia, manutenibilidade, *Capability Maturity Model* (CMM)
- (b) engenharia reversa, reparabilidade, Team Software Process (TSP)
- (c) reengenharia, evolutibilidade, *Personal Software Process* (PSP)
- (d) refactoring, reparabilidade, *Team Software Process* (TSP)
- (e) engenharia reversa, manutenibilidade, *Capability Maturity Model* (CMM)

54. A medida da interconexão entre os módulos de uma estrutura de software é denominada e que também é usada em projetos orientados a objetos é :

- (a) coesão
- (b) unidade funcional
- (c) ocultamento da informação
- (d) abstração procedural
- (e) acoplamento

55. Em relação ao teste de software, qual das afirmações a seguir é INCORRETA:

- (a) Os dados compilados quando a atividade de teste é levada a efeito proporcionam uma boa indicação da confiabilidade do software e alguma indicação da qualidade do software como um todo.
- (b) Um bom caso de teste é aquele que tem uma elevada probabilidade de revelar um erro ainda não descoberto.
- (c) Um teste bem sucedido é aquele que revela um erro ainda não descoberto.
- (d) A atividade de teste é o processo de executar um programa com a intenção de demonstrar a ausência de erros.
- (e) O processo de depuração é a parte mais imprevisível do processo de teste pois um erro pode demorar uma hora, um dia ou um mês para ser diagnosticado e corrigido.

56. O conjunto básico de atividades e a ordem em que são realizadas no processo de construção de um software definem o que é habitualmente denominado de ciclo de vida do software. O ciclo de vida tradicional (também denominado *waterfall*) ainda é hoje em dia um dos mais difundidos e tem por característica principal :

- (a) o uso de formalização rigorosa em todas as etapas de desenvolvimento;
- (b) a abordagem sistemática para realização das atividades do desenvolvimento de software de modo que elas seguem um fluxo sequencial;
- (c) a codificação de uma versão executável do sistema desde as fases iniciais do desenvolvimento, de modo que o sistema final é incrementalmente construído, daí a alusão à idéia de "cascata" (*waterfall*);
- (d) a priorização da análise dos riscos do desenvolvimento;
- (e) a avaliação constante dos resultados intermediários feita pelo cliente;

57. Considere as seguintes afirmações sobre resolução de problemas em IA.

- I. A* é um conhecido algoritmo de busca heurística.
- II. O *Minimax* é um dos principais algoritmos para jogos de dois jogadores, como o xadrez.
- III. Busca em espaço de estados é uma das formas de resolução de problemas em IA.

São corretas:

- (a) Apenas III
- (b) Apenas I e II
- (c) Apenas I e III
- (d) Apenas II e III
- (e) I, II e III

58. Redes semânticas, frames e lógica são formalismos utilizados principalmente em:

- (a) inferência em sistemas especialistas
- (b) representação de conhecimento
- (c) redes neurais
- (d) descoberta de conhecimento em bases de dados
- (e) IA distribuída

59. Considere as seguintes afirmações sobre mecanismos de inferência em sistemas baseados em regras.

- I. O encadeamento regressivo tem pouca utilidade prática, pois deve partir do possível resultado.
- II. O encadeamento progressivo tanto pode ser em amplitude quanto em profundidade.
- III. Podem trabalhar com informações incertas ou incompletas.

São corretas:

- (a) Apenas III
- (b) Apenas I e II
- (c) Apenas I e III
- (d) Apenas II e III
- (e) I, II e III

60. Considere as seguintes afirmações sobre redes neurais artificiais:

- I. Um perceptron elementar só computa funções linearmente separáveis.
- II. Não aceitam valores numéricos como entrada.
- III. O "conhecimento" é representado principalmente através do peso das conexões.

São corretas:

- (a) Apenas III
- (b) Apenas I e II
- (c) Apenas I e III
- (d) Apenas II e III
- (e) I, II e III

61. Qual das opções abaixo você não poderia usar para representar texturas em imagens monocromáticas?

- (a) matrizes de co-ocorrência;
- (b) medida da densidade local de bordas;
- (c) medidas das sub-bandas espectrais detectadas por filtros de Gabor;
- (d) nenhuma alternativa acima;
- (e) as alternativas corretas são a), b) e c).

62. Um agente SNMP é um aplicativo que é executado:

- (a) em um dispositivo de rede
- (b) a partir de um computador específico para monitorar a rede
- (c) em computadores denominados de gerentes
- (d) em "firewalls" com o objetivo de proteger acesso a rede
- (e) em roteadores com filtragem de pacotes com o objetivo de proteger acesso a rede

63. Algoritmos distribuídos podem usar passagem de "token" por um anel lógico para implementar exclusão mútua ou ordenação global de mensagens. Nesses algoritmos apenas o processo que possui o "token" tem a permissão de usar um recurso compartilhado ou numerar mensagens, por exemplo. Considerando o conceito acima podemos afirmar que:

- (a) a abordagem deve tratar no mínimo dois tipos de defeitos: perda do "token" e colapso de processos
- (b) para usar essa abordagem os computadores precisam estar conectados em uma rede com topologia em anel
- (c) nessa abordagem é impossível evitar a geração espontânea de vários "tokens" mesmo em sistemas livre de falhas
- (d) a abordagem é adequada apenas para sistemas onde possa ser controlado o tempo que cada computador permanece com o "token"
- (e) a abordagem é pouco robusta pois a perda do "token" por um processo provoca o bloqueio do algoritmo distribuído que a usa

64. Em relação ao paradigma de programação cliente-servidor. Qual das afirmativas abaixo é FALSA?

- (a) Um aplicativo servidor inicia ativamente o contato com clientes arbitrários.
- (b) Um aplicativo servidor aceita contato de clientes arbitrários, mas oferece um único serviço.
- (c) Um aplicativo cliente é um programa arbitrário que se torna temporariamente um cliente quando for necessário o acesso remoto a um serviço, mas também executa processamento local.
- (d) Um aplicativo cliente pode acessar múltiplos serviços quando necessário.
- (e) Um aplicativo servidor é um programa de propósito especial dedicado a fornecer um serviço, mas pode tratar de múltiplos clientes remotos ao mesmo tempo.

65. Considere as seguintes informações sobre IP:

- I. Uma rede IP classe C fornece até 256 endereços válidos para serem atribuídos a equipe
- II. A quantidade máxima de bits que pode ser utilizada para se definir sub-redes em uma rede IP classe C é seis (6).
- III. A máscara padrão para uma rede classe B é 255.255.255.0

Qual das alternativas abaixo representa as assertivas corretas:

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

66. 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

67. Considere as seguintes afirmações sobre SNMP:

- I. A MIB que permite a coleta de dados genéricos de desempenho de rede é denominada de RMON.
- II. Os procedimentos básicos do protocolo SNMP são três: *get*, *set* e *notify*.
- III. objeto empregado para manter informações relativas a um dispositivo de rede é denominado de MIB

Qual das alternativas abaixo representa as assertivas corretas:

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

68. Qual dos protocolos abaixo pode ser caracterizado como protocolo de roteamento do tipo estado de enlace?

- (a) IGMP
- (b) BGP-4
- (c) OSPF
- (d) ICMP
- (e) RIP2

69. Um sistema centralizado é um concentrador de recursos; um sistema distribuído apresenta seus recursos dispersos. Entretanto nem todo o conjunto de recursos computacionais dispersos pode ser considerado um sistema distribuído. Considerando um conjunto de computadores, assinale a alternativa que melhor corresponde às características necessárias para considerá-lo um sistema distribuído:

- (a) existência de memória compartilhada e relógios locais sincronizados
- (b) suporte de rede e funções primitivas de comunicação
- (c) suporte de rede e um relógio global
- (d) existência de sistema operacional idêntico e hardware padronizado em todos os computadores
- (e) existência de memória secundária compartilhada e protocolos de sincronização de estado

70. Entre as desvantagens e vantagens de um sistema distribuído em relação um sistema centralizado, podemos afirmar que um sistema distribuído apresenta:

- i. a desvantagem de possuir maior quantidade de componentes e portanto maior probabilidade de um componente individual qualquer apresentar defeito mas a vantagem de possibilitar continuar a computação em outro computador do sistema se um dos computadores falhar.
- ii. a desvantagem de maior tempo de inicialização devido a maior quantidade de computadores no sistema do sistema mas a vantagem de maior flexibilidade de acesso a dados remotos.
- iii. a desvantagem da necessidade de máquinas homogêneas mas a vantagem de possibilitar operar num sistema com uma única forma de acesso a arquivos de dados. iv. a desvantagem de maior latência para alcançar um recurso localizado em outro computador do sistema mas a vantagem de permitir executar de programas concorrentemente.

Assinale a alternativa correta:

- (a) i e ii são verdadeiras
- (b) iii e iv são verdadeiras
- (c) i e iii são verdadeiras
- (d) ii e iv são verdadeiras
- (e) i e iv são verdadeiras

POSCOMP - 2003

**Exame de Seleção para Pós-Graduação em
Ciência da Computação**

Resposta de Questões

1C
2Anulada
3C
4C
5C
6A
7D
8D
9A
10C
11E
12B
13D
14E
15B
16B
17C
18C
19D
20E
21B
22D
23A
24C
25B
26B
27A
28D
29C
30B
31A
32D
33C
34C
35C
36C
37B
38D
39D
40A
41C
42E
43A
44B
45B
46C
47C

48 D
49 A
50 B
51 D
52 D
53 E
54 E
55 D
56 B
57 E
58 B
59 D
60 C
61 Anulada
62 A
63 A
64 A
65 B
66 B
67 Anulada
68 C
69 B
70 Anulada

POSCOMP – 2004

**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 de 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 lapis 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 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 fim da prova.
- Não é permitido tirar dúvidas durante a realização da prova.

1. Qual é o número inteiro mais próximo de $\log_2 1.000.000$?

- (a) 6
- (b) 10
- (c) 20
- (d) 100
- (e) 1000

2. Seja V um espaço vetorial real com produto interno. Para x e y vetores quaisquer de V , a igualdade

$$\|x + y\| = \|x\| + \|y\|$$

é verdadeira se, e somente se,

- (a) $x \neq 0$ e $y = \lambda x$ para todo número real λ .
- (b) $x = 0$, ou $y = 0$, ou $(x \neq 0 \text{ e } y = \lambda x)$ onde λ é um número real não-negativo.
- (c) $x = 0$, ou $y = 0$.
- (d) $x = 0$, ou $y = 0$, ou $(x \neq 0 \text{ e } x, y \text{ são linearmente dependentes})$.
- (e) $x = 0$, ou $y = 0$, ou $(x \neq 0 \text{ e } x, y \text{ são linearmente independentes})$.

3. Sobre a transformação linear $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ definida pela matriz $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ podemos dizer que

- (a) a imagem é a reta $y = x$ e o núcleo é $\{(0, 0)\}$
- (b) a imagem é a reta $x = 0$ e o núcleo é a reta $y = -x$
- (c) a imagem é a reta $y = x$ e o núcleo é o \mathbb{R}^2
- (d) a imagem é a reta $y = -x$ e o núcleo é a reta $x = 0$
- (e) a imagem é o \mathbb{R}^2 e o núcleo é a reta $y = x$

4. A transformação $T(x, y) = \frac{1}{5}(-4x + 3y, 3x + 4y)$ do plano no plano é

- (a) uma reflexão através da reta $y = 3x$
- (b) uma expansão uniforme
- (c) uma contração uniforme
- (d) uma translação
- (e) um cisalhamento horizontal

5. No \mathbb{R}^3 com o produto escalar usual, tome $v = (1, -1, 0)$ e o subespaço S gerado por $\{(1, 2, 1), (-1, 1, -1)\}$. O vetor de S mais próximo de v é

- (a) $(1/2, -1, 1/2)$
- (b) $(1, -1, 1)$
- (c) $(2/3, -1, 1/3)$
- (d) $(1/100, -1, 1/100)$
- (e) $(2, -1, 2)$

6. Considere o espaço amostral $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n\}$ onde ω_i ocorre com probabilidade p_i para todo $i \in \{1, 2, \dots, n\}$. Defina o produto escalar

$$\langle \mathbf{x}, \mathbf{y} \rangle = p_1 x_1 y_1 + p_2 x_2 y_2 + \cdots + p_n x_n y_n,$$

para $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ e $\mathbf{y} = (y_1, y_2, \dots, y_n)$, pontos quaisquer no \mathbb{R}^n .

Seja X uma variável aleatória com $X(\omega_i) = X_i$. Para $\mathbf{p} = (p_1, \dots, p_n)$, $\mathbf{X} = (X_1, \dots, X_n)$ e $\mathbf{1} = (1, 1, \dots, 1) \in \mathbb{R}^n$ podemos dizer que

$$\begin{aligned} & \langle \mathbf{X}, \mathbf{1} \rangle \\ & \langle \mathbf{X} - \langle \mathbf{X}, \mathbf{1} \rangle \mathbf{1}, \mathbf{X} - \langle \mathbf{X}, \mathbf{1} \rangle \mathbf{1} \rangle \\ & \| \mathbf{X} - \langle \mathbf{X}, \mathbf{1} \rangle \mathbf{1} \| \end{aligned}$$

são, respectivamente, com respeito a variável X a

- (a) média, variância, desvio padrão
- (b) variância, média, desvio padrão
- (c) média, desvio padrão, variância
- (d) desvio padrão, média, variância
- (e) desvio padrão, variância, média

7. Se A é uma matriz $n \times n$ de entradas reais, cujas linhas são linearmente independentes, então não se pode afirmar que:

- (a) A é inversível.
- (b) $A \cdot X = B$ tem solução única X para todo $B \in \mathbb{R}^n$.
- (c) As colunas de A são linearmente independentes.
- (d) $\det(A) = 1$.
- (e) O posto de A é n .

8. A soma de coeficientes binomiais $\sum_{k=0}^n \binom{r+k}{k}$ vale

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

(b) $\frac{1}{2} \binom{r-1+n}{n}$

(c) $\binom{r+n}{n-1}$

(d) $\binom{r+n}{n+1}$

(e) $\binom{r+n+1}{n}$.

9. De quantas maneiras distintas podemos distribuir $m \geq k$ centavos entre k meninas e ℓ meninos de maneira que cada menina receba pelo menos um centavo?

(a) $\binom{m}{k} \binom{m-k}{\ell}$

(b) $\binom{m-k}{k+\ell}$

(c) $\binom{m+\ell+k}{k+\ell-1}$

(d) $\binom{m+\ell-1}{k+\ell-1}$

(e) $\binom{m+\ell}{k+\ell}$

10. Quais são as raízes da equação característica da relação de recorrência:

$$\begin{cases} a_1 = 0 \\ a_2 = 1 \\ a_n = -a_{n-2} \quad (n \geq 3) \end{cases}$$

(a) 0, 1 e -1;

(b) i , 0 e $-i$;

(c) i e $-i$.

(d) 0 e 1;

(e) 0 e -1;

11. A seqüência definida recursivamente por

$$T_n = n + 1 + \frac{2}{n} \sum_{k=0}^{n-1} T_k \quad (\forall n > 0; T_0 = 0)$$

pode ser definida por uma expressão na forma $a_n T_n = b_n T_{n-1} + c_n$. Neste caso, quais são os valores de a_n , b_n e c_n ?

- (a) n , 1 e $\frac{n}{2} \sum_{k=0}^{n-2} T_k$;
- (b) n , $(n+1)$ e $2n$.
- (c) n , 1 e $2n \sum_{k=0}^{n-2} T_k$;
- (d) n , $(n+1)$ e $\frac{2}{n}$;
- (e) n , 1 e $\frac{2}{n} \sum_{k=0}^{n-2} T_k$;

12. Num espaço finito de probabilidades Ω com distribuição $\mathbb{P}: \Omega \rightarrow (0, 1)$, dados os eventos $A, B, C \subseteq \Omega$ quais das afirmações abaixo são verdadeiras?

- (I) Se $\mathbb{P}(A) = 1/2$ e $\mathbb{P}(B) = 3/5$ então A e B não são disjuntos.
- (II) Se $\mathbb{P}(B) = 1/3$ e $\mathbb{P}(A|B) = 3/5$ então A e B são disjuntos.
- (III) Se $\mathbb{P}(A) = 1/2$, $\mathbb{P}(B|A) = 1$ e $\mathbb{P}(A|B) = 1/2$ então $A \subsetneq B$ e $\mathbb{P}(B) = 1$.
- (IV) Se A , B e C são eventos dois-a-dois independentes que ocorrem com probabilidade $1/2$, $1/4$ e $1/8$, respectivamente, e A ou B ou C ocorre com probabilidade $29/32$, então a probabilidade dos três eventos ocorrerem simultaneamente é $1/64$.

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

13. Quantas cadeias de 7 bits não contêm 3 zeros consecutivos?

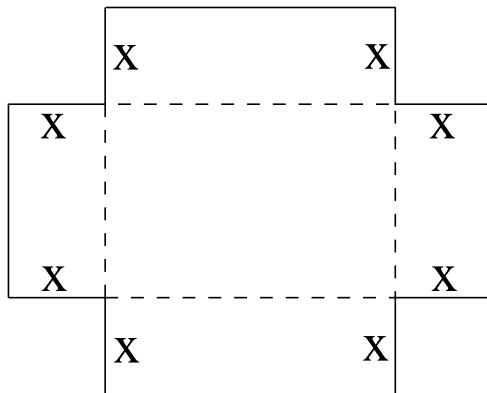
- (a) 44
- (b) 48
- (c) 80
- (d) 81
- (e) 123

14. Para uma função contínua f definida no intervalo $[0, 1]$, quais dos itens abaixo são válidos?

- (I) $\left(\int_0^1 f(t)dt \right)^2 \leq \int_0^1 f(t)^2 dt$
- (II) $\left| \int_0^1 f(t)dt \right| \leq \int_0^1 |f(t)|dt$
- (III) Existe $c \in [0, 1]$ tal que $\int_0^1 f(t)dt = f(c)$

- (a) (I), (II), (III)
- (b) (I), (II)
- (c) (I), (III)
- (d) (II), (III)
- (e) nenhum, todos são falsos

15. Para fazermos uma caixa, removemos de uma folha quadrada de lado a um quadrado de lado x de cada um de seus cantos (veja a figura abaixo). O valor de x que maximiza o volume da caixa obtida é:

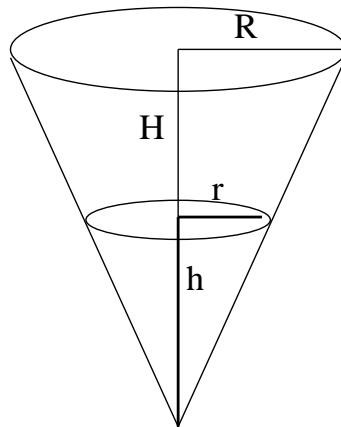


- (a) a solução de $(a - 2x)(a - 6x) = 0$ no intervalo $(a/3, \infty)$
- (b) a solução de $(a - 2x)(a - 6x) = 0$ no intervalo $(-\infty, a/3)$
- (c) $x = a/3$
- (d) a solução positiva de $x(a - 2x)^2 = 0$
- (e) o valor que maximiza a área da base da caixa, ou seja, o valor máximo da função $(a - 2x)^2$.

16. A equação $2x^2 + 2y^2 + 4xy - 4x - 4y + 2 = 0$ descreve:

- (a) Uma única reta.
- (b) Duas retas.
- (c) Um único ponto.
- (d) Uma elipse ou uma circunferência.
- (e) Uma parábola ou uma hipérbole.

17. Um reservatório cônico de altura H e raio R é preenchido com água de modo que V é o volume de água no instante t , r é o raio da seção do cone ao nível da água no instante t e h é a altura do nível da água no instante t . Sabendo-se que $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$



e que $\frac{r}{h} = \frac{R}{H}$ podemos afirmar que a velocidade com a qual o nível da água sobe no instante em que a altura do nível da água é $H/2$ é

- (a) $\frac{dh}{dt} = \left(\frac{4}{\pi R^2}\right) \frac{dV}{dt}$
- (b) $\frac{dh}{dt} = \left(\frac{12}{\pi R^2}\right) \frac{dV}{dt}$
- (c) $\frac{dh}{dt} = \sqrt[3]{\left(\frac{H^2}{\pi R^2}\right) \frac{dV}{dt}}$
- (d) $\frac{dh}{dt} = \sqrt{\left(\frac{H^2}{\pi R^2}\right) \frac{dV}{dt}}$
- (e) $\frac{dh}{dt} = \frac{12V}{\pi R^2}$

18. O valor do parâmetro m , para que o sistema

$$\begin{cases} x + y + (1 - m)z = 0 \\ x + (m - 1)y - z = 0 \\ x + my + z = 0 \end{cases}$$

admita soluções distintas de $(0, 0, 0)$ é:

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

19. Zé tem n reais. Todo dia compra exatamente 1 chocolate (2 reais) ou 1 brigadeiro (1 real) ou 1 sorvete (2 reais). A equação de recorrência que fornece o número b_n dos possíveis modos de gastar os n reais é:

- (a) $b_n = b_{n-1} + 2b_{n-2}$, $n \geq 3$; $b_1 = 1$; $b_2 = 3$
(b) $b_n = 2b_{n-1} + b_{n-2}$, $n \geq 3$; $b_1 = 1$; $b_2 = 3$
(c) $b_n = b_{n-1} + 2b_{n-2}$, $n \geq 3$; $b_1 = 1$; $b_2 = 2$
(d) $b_n = 2b_{n-1} + b_{n-2}$, $n \geq 3$; $b_1 = 1$; $b_2 = 2$
(e) $b_n = b_{n-1} + b_{n-2}$, $n \geq 3$; $b_1 = 1$; $b_2 = 3$

20. Considere a fórmula e o domínio de interpretação a seguir:

$$\begin{aligned} & [\forall x [Fx \Rightarrow [Ex \wedge Txa]]] \wedge \\ & [\exists x [[Ex \wedge Txa] \wedge Fx]] \wedge \\ & [\exists x [[Ex \wedge Txa] \wedge \neg Fx]] \end{aligned}$$

Domínio: Universo

a : Alberto

Ex : x é estudante

Fx : x formou-se

Txy : x trabalhou mais que y

Qual sentença é logicamente consistente com a fórmula usando o domínio de interpretação apresentado?

- (a) Todos os estudantes que trabalharam mais que Alberto formaram-se.
(b) Somente estudantes que trabalharam mais que Alberto formaram-se.
(c) Alberto trabalhou mais que qualquer estudante que não se formou.
(d) Somente estudantes que se formaram trabalharam mais que Alberto.
(e) Todos os estudantes que não se formaram trabalharam menos que Alberto.

21. Seja $\Sigma = \{a, b\}$. Uma expressão regular denotando a linguagem $L = \{w \in \Sigma^* \text{ tal que toda ocorrência de "a" em } w \text{ é imediatamente seguida de "b"}\}$ é:

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

22. Quanto vale k no fim da execução do seguinte trecho de código?

```
k = 0;
for (i=1; i <= n; i++)
    for(j = i; j <= n; j++)
        k = k + 1;
```

- (a) $n - 1$
- (b) n
- (c) $(n^2 - n)/2$
- (d) $n(n + 1)/2$
- (e) n^3

23. O programa abaixo, quando executado para $A(1, 2)$, faz quantas chamadas recursivas (excluindo a primeira chamada da função)?

```
int A (int m, int n) {
    if (m == 0) return n + 1;
    else if (n == 0) return A (m - 1, 1);
    else return A (m - 1, A (m, n - 1));
}
```

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

24. Considere as seguintes estruturas de dados:

- (I) Tabela hash
- (II) Fila
- (III) Árvore de pesquisa
- (IV) Pilha

Qual ou quais das estruturas acima requer mais do que tempo médio constante para inserção de um elemento?

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

25. Considere as seguintes afirmativas sobre o algoritmo de **pesquisa binária**:

- I. a entrada deve estar ordenada
- II. uma pesquisa com sucesso é feita em tempo logarítmico na média
- III. uma pesquisa sem sucesso é feita em tempo logarítmico na média
- IV. o pior caso de qualquer busca é logarítmico

As afirmativas corretas são:

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

26. Em sistemas de memória virtual de paginação sob demanda, qual seria o critério ideal para substituição de páginas?

- (a) retirar a página que acabou de ser referenciada
- (b) retirar a página que será necessária no futuro mais distante
- (c) retirar a página que está há mais tempo na memória
- (d) retirar a página que foi referenciada menos vezes
- (e) retirar a página que está há mais tempo sem ser utilizada

27. Considere o seguinte programa com dois processos concorrentes. O escalonador poderá alternar entre um e outro, isto é, eles poderão ser intercalados durante sua execução. As variáveis x e y são compartilhadas pelos dois processos e inicializadas antes de sua execução.

```
programa P
    int x = 0;
    int y = 0;
    processo A {
        while (x == 0);
        print(''a'');
        y = 1;
        y = 0;
        print(''d'');
        y = 1;
    }

    processo B {
        print(''b'');
        x = 1;
        while (y == 0);
        print("c");
    }
```

As possíveis saídas são:

- (a) adbc ou bcad
- (b) badc ou bacd
- (c) abdc ou abcd
- (d) dbca ou dcab
- (e) Nenhuma das opções anteriores.

28. Qual das seguintes expressões posfixas é equivalente à expressão infixa $A + (B/C) * ((D-E)/F)$?

- (a) ABC/-DE*F+/-
- (b) ABC/DE-/F++*
- (c) ABC/DE-F/**+
- (d) ABC/D-EF*/+*
- (e) ABD/CE+/F-*

29. Considerando A e B duas variáveis lógicas, a expressão $(\text{not}(A) \text{ and } B) \text{ or } (A \text{ and } \text{not}(B))$ assume o valor verdadeiro:

- (a) para todos os valores de A e de B
- (b) sempre que A é igual a B
- (c) sempre que A é diferente de B
- (d) sempre que A é falso
- (e) sempre que B é falso

30. Ao segmentar um processador, transformando-o num *pipeline*, obtém-se:

- (a) redução no número de ciclos necessários para executar uma instrução
- (b) redução no número de ciclos necessários para executar um programa
- (c) redução no número de ciclos necessários para tratar uma exceção
- (d) redução no número de ciclos necessários para tratar uma interrupção
- (e) o circuito do processador fica mais simples

31. Um registrador de deslocamento (*shift register*) é um componente importante dos dispositivos listados a seguir:

- (I) porta serial (UART, ou *universal asynchronous receiver/transmitter*)
- (II) porta paralela
- (III) multiplicador seqüencial
- (IV) somador

Assinale a alternativa correta:

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

32. Considere as seguintes afirmativas:

- I. Uma modificação em uma CPU fez o *cycle time* e o CPI aumentarem de 10% enquanto o número de instruções executadas para uma dada aplicação decresceu de 20%. Podemos concluir que o tempo de execução desta aplicação será mantido.
- II. Um *page fault* ocorre quando a entrada correspondente à página requerida não é encontrada no *translation lookaside buffer*.
- III. Para armazenar uma mesma quantidade de dados, uma *cache direct mapped* é tipicamente menor que uma *cache set associative*, assumindo blocos de mesmo tamanho.
- IV. Aumentando-se o tamanho do bloco de uma *cache* aumenta-se as vantagens obtidas com a localidade espacial.
- V. Memória virtual tipicamente usa a estratégia *write-through* ao invés de estratégia *write-back*.

Quais são as alternativas verdadeiras?

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

33. Considere as seguintes afirmações sobre um grafo G com $n > 0$ vértices:

- I** - Se G é conexo o número de arestas é maior que n ;
- II** - G será acíclico somente se o número de arestas for menor que n ;
- III** - Se G não tem triângulos então G é planar;
- IV** - G é Euleriano se, e somente se, todo grau é par.

As afirmativas verdadeiras são:

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

34. Um algoritmo é executado em 10 segundos para uma entrada de tamanho 50. Se o algoritmo é quadrático, quanto tempo em segundos ele gastará, aproximadamente, no mesmo computador, se a entrada tiver tamanho 100?

- (a) 10 (b) 20 (c) 40 (d) 100 (e) 500

35. Considere as seguintes definições de ordens de percurso de uma árvore binária:

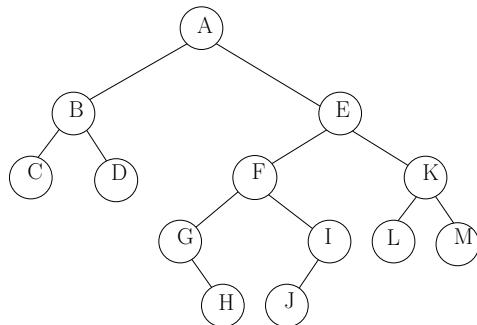
Ordem A:

se a árvore binária não for vazia, então:
{visitar a raiz;
percorrer a sub-árvore esquerda em Ordem B;
percorrer a sub-árvore direita em Ordem B;
}

Ordem B:

se a árvore binária não for vazia, então:
{visitar a raiz;
percorrer a sub-árvore direita em Ordem A;
percorrer a sub-árvore esquerda em Ordem A;
}

Considere a seguinte árvore binária: O percurso da árvore binária apresentada em



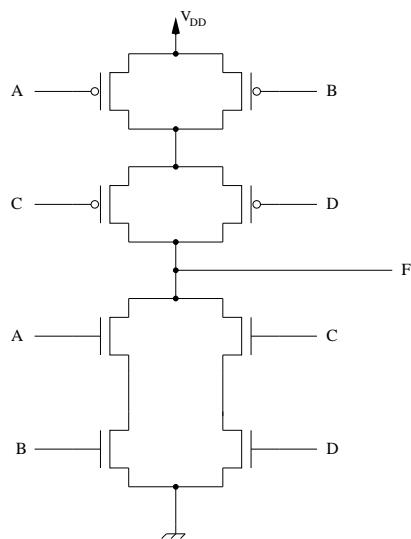
Ordem A resulta em qual seqüência de visitas?

- (a) A B D C E K L M F I J G H
(b) A B C D E F G H I J K L M
(c) A B D C E K L M F G H I J
(d) A B E C D F K G I L M H J
(e) A B D C E F I J G H K L M

36. As seguintes expressões regulares denotam as linguagens P , Q , L e R , respectivamente:
 $(1 + 10)^*$, $(0 + 01)^*$, $(0 + 1)^*$, $0(11)^* + 1(00)^*$. Não se pode afirmar que:

- (a) $P \cap Q \neq \emptyset$
- (b) $P \cup Q \neq L$
- (c) $P \cap Q = \{\epsilon\}$
- (d) $(1 + 0)^* \setminus P = Q$
- (e) $R \subset L \setminus (P \cup Q)$

37. Qual é a função implementada pelo circuito CMOS mostrado na figura abaixo?



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

38. Para um certo problema foram apresentados dois algoritmos de divisão e conquista, A e B , cujos tempos de execução são descritos, respectivamente, por $T_A(n) = 7T_A(n/2) + n^3$ e $T_B(n) = \alpha T_B(n/4) + n^2$. Qual é o maior valor inteiro para α , tal que o tempo de execução de B seja assintoticamente menor que o de A , isto é, $T_B(n) \in o(T_A(n))$?

- (a) 16
- (b) 49
- (c) 63
- (d) 64
- (e) 65

39. Em um sistema operacional, um processo pode, em um dado instante de tempo, estar em um de três estados: *em execução*, *pronto* ou *bloqueado*. Considere as afirmativas abaixo sobre as possíveis transições entre estes estados que um processo pode realizar.

- I. Do estado *em execução* para o estado *bloqueado*
- II. Do estado *em execução* para o estado *pronto*
- III. Do estado *pronto* para o estado *em execução*
- IV. Do estado *pronto* para o estado *bloqueado*
- V. Do estado *bloqueado* para o estado *em execução*
- VI. Do estado *bloqueado* para o estado *pronto*

Quais são as afirmativas verdadeiras?

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

40. Dado o trecho de programa abaixo:

```

var a,b:integer;
procedure P (T1 x:integer; T2 y:integer);
    var z:integer;
    begin
        z:=x+a ;
        x:=y+1;
        y:=y+z;
    end;
    begin
        a:= 2;
        b:= 3;
        P (a,b);
        writeln(a,b);
    end;

```

onde *T1* e *T2* indicam mecanismos de passagem de parâmetros (por valor ou por referência). A tabela abaixo deve ser preenchida com os valores a serem impressos pelo programa para cada combinação de *T1* e *T2*.

		<i>T1</i>	
		valor	referência
<i>T2</i>	valor		
	referência		

Qual das alternativas abaixo preenche a tabela acima com os valores a serem impressos pelo trecho de programa?

- (a)

2	3	4	3
2	7	4	7
- (b)

2	3	2	7
4	3	4	7
- (c)

2	3	4	7
2	3	4	7
- (d)

2	3	2	3
2	3	2	3
- (e)

4	7	4	7
4	7	4	7

- 41) Considere as seguintes tabelas em uma base de dados relacional, contendo informações sobre empregados, departamentos e a vinculação entre eles:

Departamento (CodDepto, NomeDepto)
Empregado (CodEmp, NomeEmp, CodDepto)

Deseja-se obter os nomes dos departamentos (NomeDepto) que não estão vinculados a nenhum Empregado. Para obter este resultado a consulta correta em SQL/2 é a seguinte:

- a)

```
SELECT NomeDepto
      FROM Departamento D, Empregado E
     WHERE D.CodDepto=E.CodDepto AND
           E.CodEmp IS NULL
```
- b)

```
SELECT NomeDepto
      FROM Departamento D
     WHERE EXISTS
          (SELECT *
             FROM Empregado E
            WHERE CodDepto=D.CodDepto)
```
- c)

```
(SELECT NomeDepto
      FROM Departamento D)
EXCEPT
(SELECT NomeDepto
      FROM Departamento D, Empregado E
     WHERE D.CodDepto=E.CodDepto)
```
- d)

```
SELECT NomeDepto
      FROM Departamento D, Empregado E
     WHERE D.CodDepto<>E.CodDepto
```
- e)

```
SELECT NomeDepto
      FROM Departamento D
     WHERE CodDepto IN
          (SELECT CodDepto
             FROM Empregado E )
```

- 42) Considere um modelo entidade-relacionamento de uma indústria. Este modelo representa peças com suas propriedades, bem como a composição de peças (peças podem ser usadas na composição de outras peças). Este modelo entidade-relacionamento contém:
- Uma entidade *Peça*, com atributos código e nome e peso.
 - Um auto-relacionamento de Peça, chamado *Composição*. Neste auto-relacionamento uma peça tem papel de *componente* e outra peça papel de *composto*. O auto-relacionamento tem cardinalidade n:n e tem um atributo

quantidade, que informa quantas unidades da peça componente são usadas na peça composta.

Uma base de dados relacional que implementa corretamente este modelo entidade-relacionamento e está na terceira forma normal é (chaves primárias estão sublinhadas):

- a) Peca (CodPeca, NomePeca, PesoPeca)
Composicao(CodPecaComposto,CodPecaComponente,Quantidade)
Composição.CodPecaComposto referencia Peca
Composição.CodPecaComponente referencia Peca
 - b) Peca (CodPeca, NomePeca, PesoPeca, CodPecaComposto,
Quantidade)
Peca.CodPecaComposto referencia Peca
 - c) Peca (CodPeca, NomePeca, PesoPeca)
Composicao(CodPecaComposto,CodPecaComponente,Quantidade)
Composição.CodPecaComposto referencia Peca
Composição.CodPecaComponente referencia Peca
 - d) Peca (CodPeca, NomePeca, PesoPeca, CodPecaComposto,
CodPecaComponente,Quantidade)
Peca.CodPecaComposto referencia Peca
Peca.CodPecaComponente referencia Peca
 - e) Composto (CodPeca, NomePeca, PesoPeca)
Componente (CodPeca, NomePeca, PesoPeca, CodPecaComposto
Quantiade)
Componente.CodPecaComposto referencia Composto
- 43) Na álgebra relacional, a operação de junção interna entre duas tabelas A e B e com critério de junção C tem a função de:
- a) Concatenar cada linha da tabela A com cada linha da tabela B sempre que o critério de junção C for verdadeiro. Linhas de A e B para as quais o critério de junção não é verdadeiro não aparecem no resultado.
 - b) Concatenar cada linha da tabela A com cada linha da tabela B sempre que o critério de junção C for verdadeiro. Caso para uma linha de A não exista nenhuma linha em B que torne o critério verdadeiro, a linha de A aparece no resultado concatenada com campos vazios (NULL).
 - c) Concatenar cada linha da tabela A com cada linha da tabela B sempre que o critério de junção C for verdadeiro. Caso para uma linha de B não exista nenhuma linha em A que torne o critério verdadeiro, a linha de A aparece no resultado concatenada com campos vazios (NULL).
 - d) Concatenar cada linha da tabela A com cada linha da tabela B.
 - e) Concatenar a tabela A com a tabela B, isto é, formar uma tabela formada por linhas que aparecem em A ou B.

- 44) Considere as seguintes tabelas em uma base de dados relacional, contendo informações sobre empregados, departamentos e a vinculação entre eles:

Departamento (CodDepto, NomeDepto)
Empregado (CodEmp, NomeEmp, CodDepto, SalarioEmp)

Considere a seguinte consulta sobre esta base de dados:

```
SELECT D.CodDepto, AVG(SalarioEmp)
FROM Departamento D,
     Empregado E
WHERE E.CodDepto=D.CodDepto AND
      E.SalarioEmp > 300
GROUP BY D.CodDepto
HAVING COUNT(*) > 20
```

Esta consulta SQL tem o seguinte resultado:

- a) Para departamentos com mais que 20 empregados que tenham salário maior que 300, obter o código do departamento e a média salarial dos empregados do departamento.
 - b) Para departamentos que tem mais que 20 empregados nos quais todos empregados tem salário maior que 300, obter o código do departamento e a média salarial dos empregados que ganham mais que 300.
 - c) Para departamentos que tem mais que 20 empregados nos quais todos empregados tem salário maior que 300, obter o código do departamento e a média salarial dos empregados do departamento.
 - d) Para departamentos que tem mais que 20 empregados, obter o código do departamento e a média salarial dos empregados que ganham mais que 300.
 - e) Para departamentos com mais que 20 empregados que tenham salário maior que 300, obter o código do departamento e a média salarial dos empregados do departamento que ganham mais que 300.
- 45) Transações em SGBD relacionais normalmente preenchem os requisitos ACID (atomicidade, consistência, isolamento e durabilidade). Considere as seguintes afirmações:
- I) *Isolamento* significa que o efeito das operações de alteração efetuadas por uma transação T não são vistas por outras transações, até que a transação T encerre.
 - II) *Isolamento* significa que os dados protegidos para alteração por uma transação não podem ser protegidos para alteração por outra transação.
 - III) *Durabilidade* significa que o efeito de uma operação (INSERT, DELETE ou UPDATE) sobre a base de dados não pode ser desfeito.

IV) *Durabilidade* significa que o efeito das operações de alteração executadas por uma transação não pode ser desfeito, após do final bem sucedido (COMMIT) da transação.

Quanto a estas afirmativas vale que:

- a) Somente as afirmativas I) e III) são corretas.
 - b) Somente as afirmativas I) e IV) são corretas.
 - c) Somente as afirmativas II) e III) são corretas.
 - d) Somente as afirmativas II) e IV) são corretas.
 - e) Somente a afirmativa I) é correta.
- 46) A construção de sistemas é difícil devido à sua complexidade. Um fator crucial para gerenciar esta complexidade é o processo adotado para o desenvolvimento. O conjunto básico de atividades e a ordem em que são realizadas neste processo definem o que é também denominado de ciclo de vida do software. Analise as seguintes afirmações sobre processos de software:
- I. Um modelo de processo de software é uma representação abstrata de um processo; Exemplos de modelo de processos de software genéricos são o modelo *waterfall* (cascata) e o *spiral* (espiral);
 - II. O modelo de processo *waterfall* ainda é hoje em dia um dos mais difundidos e tem por característica principal a codificação de uma versão executável do sistema desde as fases iniciais do desenvolvimento, de modo que o sistema final é incrementalmente construído, daí a alusão à idéia de “cascata” (*waterfall*);
 - III. Em um processo de software incremental, o desenvolvimento do sistema é iterativo e partes de suas funcionalidades (denominadas “incrementos”) são entregues na medida em que são desenvolvidas; assim, estas entregas parciais tentam priorizar as necessidades mais urgentes do usuário e podem auxiliar a revisão e a uma melhor definição das partes ainda não entregues;
- Levando-se em conta as três afirmações I, II e III acima, identifique a única alternativa válida:
- a) apenas a I e a II estão corretas;
 - b) apenas a II e a III estão corretas;
 - c) apenas a I e a III estão corretas;
 - d) as afirmações I, II e III estão corretas;
 - e) apenas a III está correta.
- 47) Qual das alternativas abaixo não é um dos diagramas existentes na linguagem de modelagem UML (Unified Modeling Language) :
- a) Diagramas de Casos de Uso (*use case diagrams*)
 - b) Diagramas de Classes (*class diagrams*);

- c) Diagramas de Seqüência (*sequence diagrams*)
 - d) Diagramas Entidade-Relacionamento (*entity-relationship diagrams*);
 - e) Diagramas de Estado (*statechart diagram*)
- 48) A linguagem de modelagem UML contém a definição de vários diagramas que permitem representar diferentes partes de um modelo de sistema tipicamente aplicada a sistemas orientados a objetos. Analise as seguintes afirmações referentes a UML:
- I. Diagramas de Casos de Uso permitem uma descrição do escopo e do comportamento pretendido do sistema através da representação das interações entre atores e o próprio sistema;
 - II. Diagramas de Estado são similares a Diagramas de Atividade mas uma diferença básica entre eles é que os primeiros representam comportamento que causa mudanças de estado de um simples elemento (tipicamente um objeto) e são usados geralmente durante o projeto do software enquanto os segundos representam comportamento entre diferentes elementos e geralmente são usados para modelar os fluxos das atividades de negócios durante a análise do software;
 - III. Diagramas de Seqüência representam as interações entre objetos para a realização de algum comportamento do sistema, dando ênfase à ordenação temporal das trocas de mensagens entre os objetos;

Levando-se em conta as três afirmações I, II e III acima, identifique a única alternativa válida:

- a) apenas a I e a II estão corretas;
 - b) apenas a II e a III estão corretas;
 - c) apenas a I e a III estão corretas;
 - d) as afirmações I, II e III estão corretas;
 - e) apenas a III está correta.
- 49) Engenharia de Software inclui um grande número de teorias, conceitos, modelos, técnicas e métodos. Analise as seguintes definições.
- I. No planejamento de projetos de software, há várias técnicas que podem ser usadas para estimativa de custo e esforço. A técnica de Pontos por Função é uma técnica de estimativa que, embora não seja relacionada diretamente a linhas de código, é utilizada também para a obtenção de métricas de produtividade e qualidade do desenvolvimento de software;
 - II. CMM (Capability Maturity Model) é um modelo estabelecido pelo Software Engineering Institute (SEI) que propõe níveis de competência organizacional relacionados à qualidade do processo de desenvolvimento de software;
 - III. Engenharia Reversa é o processo de inferir ou reconstruir um modelo de mais alto nível (projeto ou especificação) a partir de um documento de mais baixo nível (tipicamente um código fonte);

Levando-se em conta as três afirmações I, II e III acima, identifique a única alternativa válida:

- a) apenas a I está correta;
 - b) apenas a II está correta.
 - c) apenas a II e a III estão corretas;
 - d) apenas a I e a III estão corretas;
 - e) as afirmações I, II e III estão corretas;
- 50) As seguintes afirmações dizem respeito ao uso de Padrões de Projeto (Design Patterns), mais especificamente os padrões GoF (apresentados e descritos no livro clássico de E. Gamma, R. Helm, R. Johnson e J. Vlissides).
- I. Padrões de Projeto são descrições de grupos de classes (e objetos) que colaboram para resolver um problema geral e recorrente num contexto determinado;
 - II. Os padrões GoF são em número de 45 (quarenta e cinco) e dividem-se tipicamente em padrões estruturais (ou de estrutura), comportamentais (ou de comportamento), de criação, de delegação e de combinação.
 - III. Padrões de criação permitem maior flexibilidade na criação de objetos ou de coleções de objetos. O padrão *Singleton*, por exemplo, assegura que uma classe tem exatamente uma única instância;
- Levando-se em conta as três afirmações I, II e III acima, identifique a única alternativa válida:
- a) apenas a I e a II estão corretas;
 - b) apenas a II e a III estão corretas;
 - c) apenas a I e a III estão corretas;
 - d) todas as afirmações estão corretas;
 - e) nenhuma das afirmações está correta;
- 51) A situação atual do desenvolvimento de software encontra-se aquém do ideal. Sistemas são invariavelmente entregues com atraso ou com o orçamento estourado, isto quando são efetivamente entregues... E o que é pior, freqüentemente eles não atendem os requisitos dos clientes. Existem várias alternativas de tentar enfrentar este desafio, entre as quais a adoção de métodos formais, a sistematização do desenvolvimento usando processos tais como o Unified Process e a integração de novas tecnologias. Uma outra abordagem que recentemente vem ganhando adeptos é o Desenvolvimento Ágil de software. As seguintes afirmações dizem respeito a ele.
- I. Suas idéias principais estão divulgadas em um Manifesto para o Desenvolvimento Ágil de Software escrito pela Aliança Ágil (Agile Alliance), que reúne autores famosos como Martin Fowler, Alistair Cockburn, Scott Ambler, Ward Cunningham e Kent Beck;
 - II. Desenvolvimento Ágil basicamente concentra-se em melhorias na comunicação (interna à equipe e com os clientes), na entrega incremental de

várias versões funcionais do software continuamente até o fim do projeto e na maleabilidade e dinamicidade do desenvolvimento, facilitando as respostas às mudanças que aparecem durante este desenvolvimento.

- III. A técnica mais conhecida de Desenvolvimento Ágil é a Programação eXtrema (Extreme Programming - XP) que entre suas práticas possui programação em pares (*pair programming*), entregas pequenas (*small releases*) e frequentes, a propriedade coletiva do código (*collective ownership*), abolindo as práticas de teste e os padrões de codificação;

Levando-se em conta as três afirmações I, II III acima, identifique a única alternativa válida:

- a) apenas a I e a II estão corretas;
- b) apenas a II e a III estão corretas;
- c) apenas a I e a III estão corretas;
- d) todas as afirmações estão corretas;
- e) nenhuma das afirmações está correta;

52) Considere as funções booleanas abaixo:

- I. $p \wedge q$ (conjunção)
- II. $p \leftrightarrow q$ (equivalência)
- III. $p \rightarrow q$ (implicação)

Quais destas funções podem ser implementadas por um perceptron elementar?

- a) Somente I;
 - b) Somente I e II;
 - c) Somente I e III;
 - d) Somente II e III;
 - e) I, II e III.
- 53) Considere um algoritmo genético que opera sobre três indivíduos A, B, C, descritos respectivamente pelos vetores binários

$$A = [11011000], B = [00010000], C = [11001101],$$

gerando dois novos indivíduos D = [11011001] e E = [11011000]

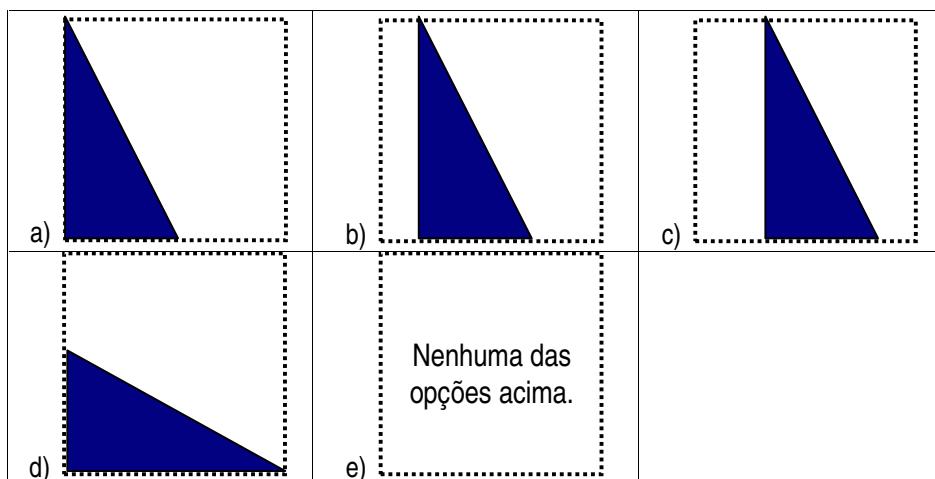
Os novos indivíduos foram gerados através de:

- a) *Crossover* pelo ponto central dos indivíduos A e C;
- b) *Crossover* pelo ponto central dos indivíduos A e B;

- c) Crossover pelo ponto central dos indivíduos A e B seguido de mutação de um bit em cada novo indivíduo (D e E);
 - d) Crossover pelo ponto central dos indivíduos A e C seguido de mutação de um bit em cada novo indivíduo (D e E);
 - e) Crossover pelo ponto central dos indivíduos B e C seguido de mutação de um bit em cada novo indivíduo (D e E).
- 54) Considere as afirmações sobre características desejáveis do domínio e da tarefa, para o uso de sistemas especialistas.
- I. O domínio é caracterizado por ser intensivo em conhecimento.
 - II. A tarefa requer conhecimento de um grande número de áreas.
 - III. Abordagens tradicionais (algorítmicas) para a tarefa não são satisfatórias.
- São corretas:
- a) Apenas II
 - b) Apenas I e II
 - c) Apenas I e III
 - d) Apenas II e III
 - e) I, II e III
- 55) Considere as afirmações sobre resolução de problemas em IA.
- I. Busca pela melhor escolha é um tipo de busca heurística .
 - II. Satisfação de restrições é uma das formas de solução de problemas em IA.
 - III. O procedimento Alfa-Beta pode permitir a poda de boa parte de uma árvore de busca em um jogo de dois jogadores.
- São corretas:
- a) Apenas II
 - b) Apenas I e II
 - c) Apenas I e III
 - d) Apenas II e III
 - e) I, II e III
- 56) Considerando as declarações abaixo, é incorreto afirmar:
- a) Filtros passa-altas são utilizados para detecção de bordas em imagens
 - b) A transformada discreta de Fourier nos permite obter uma representação de uma imagem no domínio freqüência
 - c) Filtragem no domínio espacial é realizada por meio de uma operação chamada “convolução”
 - d) Os filtros Gaussiano e Laplaciano são exemplos de filtro passa-baixas
 - e) O filtro da mediana pode ser utilizado para redução de ruído em uma imagem

- 57) Considere: todas as etapas do processo de visualização de objetos 2D; uma window delimitada pelo par de coordenadas (0,0)-(60,60); uma viewport delimitada pelo par de coordenadas (0,0)-(100,80); e os seguintes parâmetros de instanciamento, aplicados nesta ordem: (1º) Escala em X: 1, Escala em Y: 2; (2º) Rotação: 0º; (3º) Translação X: 10, Translação Y: 0

Assumindo que, nas opções apresentadas abaixo, os retângulos pontilhados representam a viewport, qual dos desenhos a seguir mais se parece com o desenho do triângulo cuja definição no sistema de referência do universo é dada pelos pares de coordenadas (10,0)-(10,30)-(40,0)? Considere ainda que as coordenadas que definem window e viewport correspondem, respectivamente, aos limites inferior esquerdo e superior direito de ambas.



- 58) Identifique a declaração incorreta:

- As operações de ajuste de brilho e contraste são operações lineares
- A equalização de histograma é uma transformação não-linear e específica para cada imagem
- A transformação necessária para calcular o negativo de uma imagem pode ser aplicada simultaneamente (*i.e.*, em paralelo) a todos pixels da imagem original
- A equalização de histograma pode ser obtida a partir de um histograma cumulativo da imagem original
- O objetivo da equalização de histograma é reduzir o contraste nas regiões da imagem que correspondem à porção do histograma com maior concentração de pixels

- 59) Considerando o pipeline de visualização 3D e o equacionamento da câmera sintética, indique qual das afirmações abaixo está correta:
- A transformação de câmera pode ser representada como uma seqüência de transformações geométricas aplicadas ao conjunto de vértices que definem os objetos geométricos de uma cena
 - A transformação de câmera corresponde à última etapa do pipeline de visualização 3D
 - As coordenadas dos objetos da cena, após a transformação de câmera, são relativas ao ponto indicado como posição do observador
 - Considerando w como sendo o vetor da base que determina a direção do eixo z da câmera, pode-se afirmar que w é sempre obtido a partir da posição da câmera e da origem do SRU
 - A transformação de câmera é a operação responsável pelo mapeamento de objetos 3D no espaço 2D
- 60) A técnica de iluminação denominada ray-tracing
- determina o grau de visibilidade de superfícies traçando raios de luz imaginários partindo de todos os vértices que definem as superfícies dos objetos da cena
 - utiliza o modelo de iluminação local de Phong no cálculo parcial da iluminação
 - considera a interação entre os objetos da cena no cálculo da iluminação, mas só funciona com uma única fonte de luz
 - apesar de possuir uma fase de pré-processamento custosa, onde é montada uma estrutura de árvore de iluminação, é bastante eficiente em situações em que a câmera se move e as fontes de luz e os objetos permanecem estáticos
 - se baseia no cálculo recursivo da iluminação transmitida e refletida por cada objeto, sendo que sua eficiência aumenta a medida em que aumenta o nível de transparência dos objetos envolvidos
- 61) Considere as seguintes afirmações sobre as linguagens usadas para análise sintática:
- I – Os analisadores LL(1) aceitam linguagens com produções que apresentem recursões a esquerda
- II – Os analisadores LR(1) reconhecem uma classe de linguagens maior que os analisadores LALR(1)
- III – Os analisadores SLR(1) reconhecem uma classe de linguagens menor que os analisadores LR(0)

Selecione a afirmativa correta:

- a) As afirmações I e II são verdadeiras
- b) As afirmações I e III são verdadeiras
- c) Apenas a afirmativa III é verdadeira
- d) As afirmações II e III são verdadeiras
- e) As afirmações I e III são falsas

62) Seja a seguinte linguagem, onde ϵ representa a sentença vazia:

S	\rightarrow	AB		CD
A	\rightarrow	a		ϵ
B	\rightarrow	b		f
C	\rightarrow	c		g
D	\rightarrow	h		i

Qual o conjunto de terminais que podem começar sentenças derivadas de S ?

- a) {a, c, g}
- b) {a, b, f, c, g}
- c) {a, b, f, c, g, h, i}
- d) {a, c, g, h, i}
- e) {a, b, f}

63) O esquema de tradução dirigida por sintaxe que segue traduz uma linguagem com terminais a, b, c e d em uma linguagem cujos terminais são 1, 2, 3, 4, 5, 6. Usando um parser bottom-up que executa as ações entre parênteses imediatamente após reduzir a regra correspondente, qual o resultado da tradução de “aaadbc”

S -> AS	{print "1"}
S -> B	{print "2"}
A -> a	{print "3"}
B -> bC	{print "4"}
B -> dB	{print "5"}
C -> c	{print "6"}

- a) 1313132546
- b) 1113332546
- c) 3336452111
- d) 6452111333
- e) 2546131313

64) Assinale a opção que melhor completa o parágrafo abaixo:

Sistemas distribuídos e computadores paralelos com múltiplos processadores fortemente acoplados possuem algumas características comuns, como a existência de vários processadores e a possibilidade de executar tarefas simultâneas, uma em cada processador, em um dado instante de tempo. Mas um sistema distribuído diferencia-se de um sistema multiprocessador fortemente acoplado principalmente porque o sistema distribuído:

- a) apresenta suporte de rede de alta velocidade e um relógio global compartilhado.
 - b) exige um sistema operacional de rede e hardware padronizado nos computadores.
 - c) não apresenta memória compartilhada nem relógio global.
 - d) possui memória secundária compartilhada e protocolos de sincronização de estado.
 - e) exige um ambiente de administração único e medidas especiais de segurança contra associações ilícitas.
- 65) Considere dois sistemas computacionais formados por múltiplos computadores que manipulam dados comuns. No primeiro, existe um computador central, chamado servidor, que é o único responsável pelos serviços de leitura e escrita desses dados. No segundo, existe um grupo de computadores responsáveis pelos serviços de leitura e escrita, e cada um desses servidores deve manter uma réplica idêntica dos dados.

Entre as vantagens e desvantagens de um único servidor em relação a vários servidores, podemos afirmar que o servidor único apresenta:

- i. Vantagem de maior velocidade de execução das operações de escrita e leitura e desvantagem de maior custo de armazenamento
- ii. Vantagem de não necessitar de coordenação distribuída para ordenação das operações de escrita e desvantagem de menor velocidade nas leituras devido a serialização de operações
- iii. Vantagem de manter mais facilmente a consistência dos dados mas desvantagem de perda de disponibilidade em caso de falha do servidor.

Dessas afirmativas são verdadeiras:

- a) (ii) e (iii)
- b) apenas (ii)
- c) apenas (i)
- d) (i), (iii)
- e) (i), (ii) e (iii)

- 66) Um cluster é definido como um sistema distribuído formado por máquinas homogêneas, executando o mesmo sistema operacional, interligadas por uma rede de alta velocidade. Como vantagens deste cluster em relação a uma máquina de grande porte poderíamos citar:
- melhor escalabilidade de unidades de processamento
 - possibilidade de executar programas com múltiplas threads
 - possibilidade de continuar o processamento isolando máquinas defeituosas
 - possibilidade de executar programas Java usando RMI
- Dessas afirmativas são verdadeiras:
- (i) e (iii)
 - (ii) e (iv)
 - (i) e (iv)
 - apenas (iii)
 - (i), (ii), (iii) e (iv)
- 67) Os tipos mais comuns de defeitos em sistemas distribuídos provocados por falhas físicas de componentes ou interferência eletro-magnética são:
- perda de arquivos, colapso de servidores, captura de senhas
 - captura de senhas, sobrecarga de servidores, mensagens duplicadas
 - perda de mensagens, mensagens com vírus e mensagens órfãs
 - colapso de servidores, queda do enlace e perda de mensagens
 - páginas web com endereço errado, spam e mensagens duplicadas
- 68) O protocolo padrão para gerenciamento de redes TCP/IP, definido pelo IETF, é:
- SMTP
 - HTTP
 - SNMP
 - COPS
 - SSH
- 69) Qual das opções abaixo melhor caracteriza o protocolo IP?
- Orientado a conexão, com suporte a QoS, com mecanismo de retransmissão
 - Não orientado a conexão, sem suporte a QoS, sem mecanismo de retransmissão
 - Orientado a conexão, sem suporte a QoS, sem mecanismo de retransmissão
 - Orientado a conexão, sem suporte a QoS, com mecanismo de retransmissão
 - Não orientado a conexão, com suporte a QoS, sem mecanismo de retransmissão

- 70) Assinale a alternativa que apresenta um protocolo de roteamento baseado no algoritmo vetor-distância e é classificado como IGP (Interior Gateway Protocol):
- a) OSPF
 - b) ICMP
 - c) BGP
 - d) RIP
 - e) RSVP

POSCOMP - 2004

Exame de Seleção para Pós-Graduação em
Ciência da Computação

Resposta de Questões

1	C
2	B
3	D
4	A
5	A
6	A
7	D
8	E
9	D
10	C
11	B
12	B
13	D
14	A
15	B
16	A
17	A
18	D
19	A
20	B
21	B
22	D
23	B
24	C
25	E
26	B
27	B
28	C
29	C
30	B
31	D
32	D
33	D
34	C
35	C
36	D
37	A
38	C
39	B
40	A
41	C
42	A
43	A
44	E

45	D
46	C
47	D
48	D
49	E
50	C
51	A
52	C
53	D
54	C
55	A
56	D
57	C
58	E
59	A
60	B
61	E
62	B
63	C
64	C
65	A
66	A
67	D
68	C
69	B
70	D

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

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

3. Considere a matriz abaixo:

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

O posto de A , as dimensões dos dois subespaços: imagem de A e núcleo de A , e uma base para a imagem de 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

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

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 *círcuito eqüestre* 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 eqüestres em $T_{5,5}$ é:

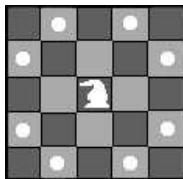


Figura 1: Exemplo de movimentos válidos de um cavalo.

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

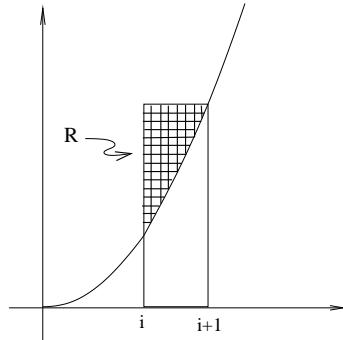
7. Considere as afirmações a seguir:

- (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) $\lim_{n \rightarrow 3} \lceil n \rceil = 3$.
- (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 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ existe e $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n$ não existe, então $\lim_{n \rightarrow \infty} (a_n + b_n)$ 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 seqüência 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) $L = \sqrt{1 + \frac{1}{2}}$
- (e) $L = \sqrt{2}$

10. Uma equação do segundo grau em x e y , da forma $ax^2 + by^2 + cxy + dx + ey + f = 0$, com $a, b > 0$ 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 $\mathbf{x} = (x_1, x_2, x_3)$ e $\mathbf{y} = (y_1, y_2, y_3)$ em \mathbb{R}^3 . O lugar geométrico dado por $\langle \mathbf{x}, \mathbf{1} \rangle = r$, onde $\mathbf{1} = (1, 1, 1)$ e $r \in \mathbb{R}$ é

- (a) a circunferência de raio 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 r e altura 1
- (e) um hiperbolóide

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

$$((a \wedge b) \vee c) \wedge (c \rightarrow d)$$

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

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 a, b e n inteiros, com $n > 0$. Considere a equação

$$ax \equiv b \pmod{n}.$$

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

17. O número máximo de nós no nível 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) $2^i - 1, i \geq 1$

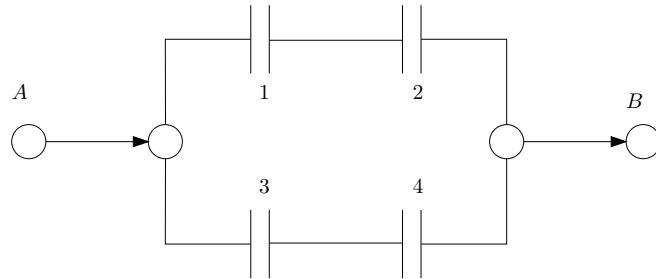
18. Dadas as seguintes afirmações:

- (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 R o reticulado no plano formado pelos pares de números inteiros no intervalo $[-2n, 2n]$, n inteiro maior que 1, e S o círculo de raio n e centro $(0, 0)$:

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

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 S ?

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

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:

```
I1: lw $2, 100($5)
I2: add $1, $2, $3
I3: sub $3, $2, $1
I4: sw $2, 50($1)
I5: add $2, $3, $3
I6: 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
                    [REDACTED];
                    [REDACTED];
                    [REDACTED];
                    [REDACTED];
                end
            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 Σ 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 $f, g: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$, dizemos que $f = o(g)$ se $\lim_{n \rightarrow \infty} f(n)/g(n) = 0$. 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 $\text{máximo}(v, i, f)$ que devolve o índice de um elemento máximo de $\{v[i], \dots, v[f]\}$:

```
máximo(v, i, f)
    se i = f, devolva i
    p ← máximo(v, i, ⌊(i + f) / 2⌋)
    q ← máximo(v, ⌊(i + f) / 2⌋ + 1, f)
    se v[p] ≥ v[q], devolva p
    devolva q
```

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

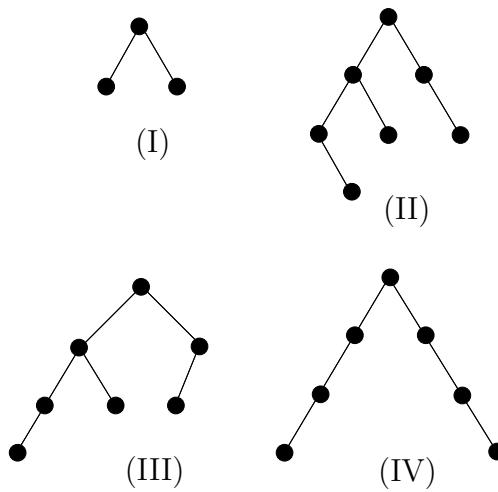
- (I) BubbleSort (ordenação por bolha);
 - (II) InsertionSort (ordenação por inserção);
 - (III) HeapSort;
 - (IV) QuickSort;
- (a) Somente (II).
 - (b) Somente (I) e (II).
 - (c) Somente (I), (II) e (III).
 - (d) Somente (II), (III) e (IV).
 - (e) Somente (I), (III) e (IV).

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) n
 - (b) $\binom{n}{2}$
 - (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?

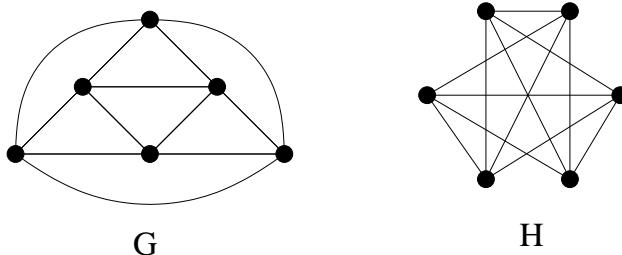
- (a) Um trecho de programa que deve ser executado em paralelo com a Região Crítica de outro programa.
- (b) Um trecho de programa cujas instruções podem ser executadas em paralelo e em qualquer ordem.
- (c) Um trecho de programa onde existe o compartilhamento de algum recurso que não permite o acesso 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 $G = (V_G, E_G)$ e $H = (V_H, E_H)$ são isomorfos. Assinale a alternativa que justifica esta afirmação.



- (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 V_G em 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 $K_{m,n}$ 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, Periodo)
- Firma (CGC, nome, endereco)

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, endereço)

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 seqüencialmente 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 estórias 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 **incorrecta**?

- (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.

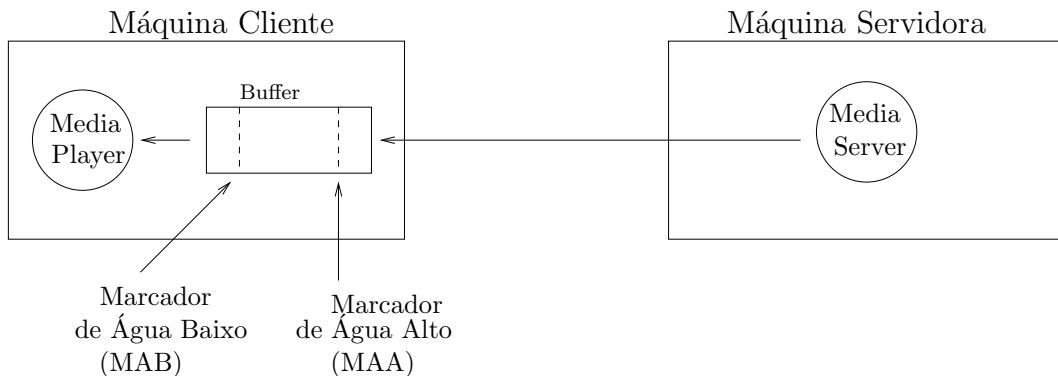
57. O desenvolvimento de protótipos de sistemas e suas interfaces de usuário possibilitam aos designers e desenvolvedores experimentarem idéias de design e receberem *feedback* do usuário em diferentes etapas do design e desenvolvimento. Vários tipos de prototipação são utilizados:

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

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 $f(x, y)$, onde o valor ou amplitude de f nas coordenadas espaciais (x, y) representa a intensidade (brilho) da imagem neste ponto. Para que uma imagem possa ser processada num computador, a função $f(x, y)$ 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_A e a chave privada PRI_A , e **B** possui a chave pública PUB_B e a chave privada PRI_B . Para isso:

- (I) **A** criptografa **m** usando PUB_B e depois PRI_A .
- (II) **A** criptografa **m** usando PUB_B e depois PUB_A .
- (III) **A** criptografa **m** usando PRI_A e depois PUB_B .
- (IV) **A** criptografa **m** usando PUB_A e depois PUB_B .

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 **incorrecta**.

- (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 **incorrecta** 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?

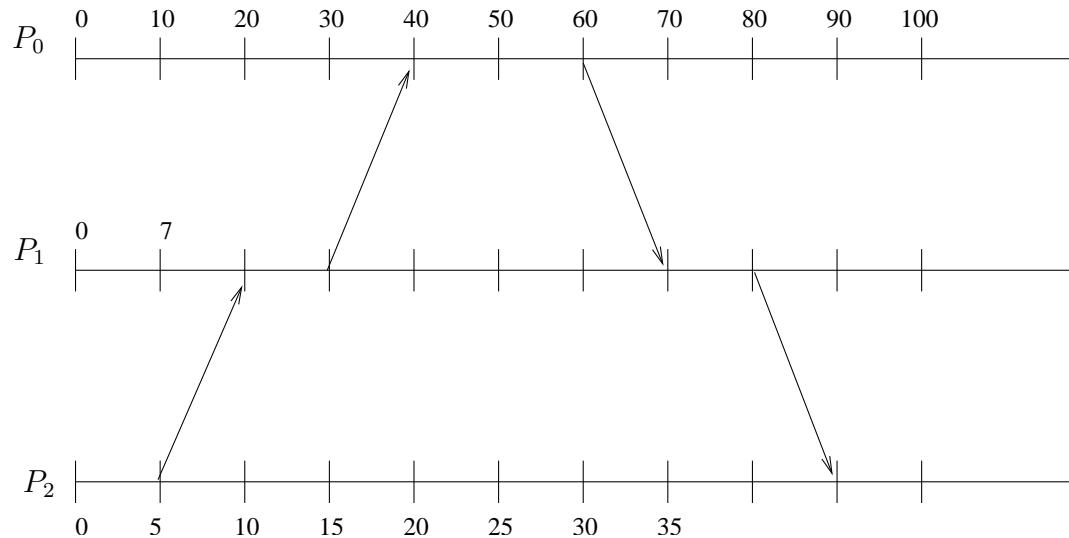


Figura 2: Diagrama espaço-tempo.

- (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.

POSCOMP – 2005

**Exame de Seleção para Pós-Graduação em
Ciência da Computação**

Resposta de Questões

QUESTÕES DE MATEMÁTICA

1. (a)
2. (c)
3. (a)
4. (c)
5. (a)
6. (e)
7. (c)
8. (c)
9. (e)
10. (c)
11. (c)
12. (c)
13. (c)
14. (b)
15. (d)
16. (c)
17. (b)
18. (a)
19. (d)
20. (e)

QUESTÕES DE FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO

21. (b)

22. (e)

23. (d)

24. (a)

25. (d)

26. (d)

27. (c)

28. (d)

29. (e)

30. (a)

31. (d)

32. (c)

33. (b)

34. (b)

35. (e)

36. (a)

37. (c)

38. (c)

39. (c)

40. (b)

QUESTÕES DE TECNOLOGIA DA COMPUTAÇÃO

41. (e)

42. (b)

43. (b)

44. (c)

45. (a)

46. (a)

47. (d)

48. (c)

49. (b)

50. (e)

51. (c)

52. (c)

53. (c)

54. (b)

55. (d)

56. (d)

57. (b)

58. (c)

59. (b)

60. (d)

61. (d)

62. (c)

63. (b)

64. (a)

65. (b)

66. (b)

67. (d)

68. (e)

69. (b)

70. (e)

POSCOMP – 2006

**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 (**MT**): 20 questões (da 1 à 20);
 - (b) Fundamentos da Computação (**FU**): 20 questões (da 21 à 40);
 - (c) Tecnologia da Computação (**TE**): 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. [MT] Seja T o operador linear em \mathbb{R}^3 definido por: $T(x, y, z) = (2y + z, x - 4y, 3x)$. Assinale a afirmação verdadeira.

- (a) A dimensão da imagem de T é 1 e a dimensão do núcleo de T é 2.
- (b) A dimensão da imagem de T é 3 e a dimensão do núcleo de T é 0.
- (c) A dimensão da imagem de T é 2 e a dimensão do núcleo de T é 1.
- (d) A dimensão da imagem de T é 0 e a dimensão do núcleo de T é 3.
- (e) A dimensão da imagem de T é 2 e a dimensão do núcleo de T é 2.

2. [MT] Seja o sistema de equações lineares nas variáveis x , y e z :

$$\begin{aligned}x + y - z &= 1 \\2x + 3y + az &= 3 \\x + ay + 3z &= 2\end{aligned}$$

Assinale a alternativa com os valores de a para os quais o sistema possui respectivamente:

- (i) nenhuma solução, (ii) mais de uma solução, (iii) uma única solução.
 - (a) (i) $a = -3$; (ii) $a = 2$; (iii) $a \neq 2$ e $a \neq -3$
 - (b) (i) $a \neq 2$ e $a \neq -3$; (ii) $a = 2$; (iii) $a = -3$
 - (c) (i) $a = 2$; (ii) $a \neq 2$ e $a \neq 3$; (iii) $a = -3$
 - (d) (i) $a = -3$; (ii) $a \neq 2$ e $a \neq -3$; (iii) $a = 2$
 - (e) (i) $a = -3$; (ii) $a = 2$; (iii) $a = 2$ ou $a = -3$
3. [MT] Quantos anagramas distintos podem ser formados com a palavra **cochilo**? Um **anagrama** é uma palavra formada pela transposição das letras de outra palavra. Iracema e Rmciaae são dois exemplos de anagramas distintos da palavra América. Observe que a palavra formada não precisa ter sentido.

- (a) 5040
- (b) 2520
- (c) 630
- (d) 1260
- (e) 120

4. [MT] A equação da reta tangente à parábola $y = x^2$ no ponto $(-2, 4)$ é:

- (a) $4x - y + 4 = 0$
- (b) $4x + y + 4 = 0$
- (c) $y - 4x + 4 = 0$
- (d) $4y - x + 4 = 0$
- (e) $4y + x - 4 = 0$

5. [MT] Se $f(x) = \log_a 1/x$, então $f(a^n)$ é:

- (a) $1/n$
- (b) $-1/n$
- (c) n
- (d) $-n$
- (e) $1/a$

6. [MT] Considere que custo total para se produzir x peças por dia em uma fábrica seja dado por $c(x) = \frac{1}{4}x^2 + 35x + 25$ Reais e que o preço de venda de uma peça seja $v(x) = 50 - \frac{1}{2}x$ Reais. Para maximizar o lucro total, a produção diária, x , deve ser de:

- (a) 12 peças/dia
- (b) 20 peças/dia
- (c) 15 peças/dia
- (d) 10 peças/dia
- (e) 100 peças/dia

7. [MT] A distância da origem à reta $4x - 3y - 15 = 0$ é:

- (a) $1/3$
- (b) 3
- (c) -3
- (d) $-1/3$
- (e) $2/3$

8. [MT] As coordenadas do centro e do raio da circunferência $2x^2 + 2y^2 - 10x + 6y - 15 = 0$ são:

- (a) centro = $(5, -3)$ e raio = 15
- (b) centro = $(3/2, 5/2)$ e raio = $7/2$
- (c) centro = $(-5, 3)$ e raio = 15
- (d) centro = $(5/2, -3/2)$ e raio = 4
- (e) centro = $(-5/2, 3/2)$ e raio = 4

9. [MT] Assinale a proposição logicamente equivalente a $\neg(p \vee q) \vee (\neg p \wedge q)$

- (a) $\neg p \wedge (q \vee \neg q)$
- (b) $\neg p$
- (c) $(p \vee q) \wedge (p \vee \neg q)$
- (d) $(p \vee q) \vee (p \wedge \neg q)$
- (e) p

10. [MT] Considere as seguintes proposições:

- (I) $\neg p \vee q$
- (II) $\neg(p \wedge \neg q)$
- (III) $p \longrightarrow q$
- (IV) $(V \longrightarrow q) \vee (p \longrightarrow F)$

Quais das proposições acima são logicamente equivalentes?

- (a) Somente (I) \equiv (III)
- (b) Somente (I) \equiv (II)
- (c) Somente (I) \equiv (II) \equiv (III)
- (d) (I) \equiv (III) e (II) \equiv (III) mas (III) $\not\equiv$ (IV)
- (e) (I), (II), (III) e (IV) são todas equivalentes.

11. [MT] O número de seqüências de bits de comprimento 7 que contém um número par de zeros é:
- (a) 128
 - (b) 64
 - (c) 32
 - (d) 16
 - (e) 8
12. [MT] Seja o conjunto $A = \{x \in \mathbb{R}, |x| \geq 1\}$. Qual das alternativas é uma partição do conjunto A .
- (a) $\{x < -1\}, \{x > 1\}, \{1, -1\}$
 - (b) $\{x \leq 0\}, \{x \geq 1\}, \{0\}$
 - (c) $\{x \leq -1\}, \{x \geq 3\}, \{1 \leq x \leq 3\}$
 - (d) $\{x \leq -5\}, \{-5 < x \leq -3\}, \{-1\}, \{x \geq 1\}$
 - (e) Todas as alternativas são partições de A .
13. [MT] Dados dois vetores no espaço euclidiano R^4 , $u = (1, 3, -2, 7)$ e $v = (0, 7, 2, 2)$, pode-se afirmar que:
- (a) o quadrado da norma de u é igual a 58
 - (b) o quadrado da distância entre u e v é dado por 63
 - (c) o quadrado da norma de v é igual a 57
 - (d) os vetores u e v são ortogonais
 - (e) nenhuma das anteriores
14. [MT] Uma condição necessária e suficiente para que o sistema $Ax=b$ tenha solução única é:
- (a) $Ax=0$ tem solução única.
 - (b) As linhas de A são vetores linearmente independentes.
 - (c) As colunas de A são vetores linearmente independentes que geram um subespaço contendo b .
 - (d) A matriz A é quadrada e não-singular.
 - (e) O posto de A é igual a seu número de linhas.

15. [MT] Não é correto afirmar que:

- (a) Se as colunas de uma matriz são vetores dois a dois ortogonais, então sua inversa é sua transposta.
- (b) Se a inversa de uma matriz é ela própria, então toda potência dessa matriz é ela própria ou a identidade.
- (c) Se uma matriz singular é o produto de duas outras matrizes quadradas, então uma destas também é singular.
- (d) Se três matrizes quadradas A, B e C satisfazem $A(B-C)=0$, então $A=0$ ou $B=C$.
- (e) Se A e B são matrizes triangulares inferiores então AB também é triangular inferior.

16. [MT] Seis amigos reúnem-se para disputar partidas de xadrez em três tabuleiros diferentes. Calcule o número de partidas diferentes possíveis levando-se em conta os tabuleiros mas não a cor das peças. Isto é, se os jogadores A e B jogam no primeiro tabuleiro é uma partida diferente deles jogando no segundo tabuleiro, mas quem joga com as brancas ou pretas é irrelevante.

- (a) 15
- (b) 30
- (c) 90
- (d) 120
- (e) 720

As duas questões a seguir são baseadas no seguinte enunciado:

- Um algoritmo probabilístico A resolve problemas de dois tipos:

{Problemas do tipo 1}: os quais são resolvidos corretamente com probabilidade $3/4$, e correspondem a $1/3$ do total de problemas.

{Problemas do tipo 2}: os quais são resolvidos corretamente com probabilidade $1/2$, e correspondem a $2/3$ do total de problemas.

17. [MT] i. Um problema é selecionado aleatoriamente e resolvido pelo algoritmo. Qual a probabilidade de que a resposta obtida seja correta?

- (a) $3/4$
- (b) $5/12$
- (c) $5/8$
- (d) $7/12$
- (e) $3/8$

18. [MT] ii. Verifica-se, utilizando algum método determinístico, que a resposta encontrada pelo algoritmo está realmente correta. Qual a probabilidade de que o problema resolvido seja do tipo 1?

- (a) $4/9$
- (b) $3/4$
- (c) $7/12$
- (d) $3/7$
- (e) $7/3$

19. [MT] A representação polar do número complexo $5i$ é dada por:

- (a) $(5, -90^\circ)$
- (b) $(5, 90^\circ)$
- (c) $(5, 180^\circ)$
- (d) $(5, -180^\circ)$
- (e) nenhuma das alternativas

20. [MT] Se $x = 2 + 2i$ e $y = i$, então, o produto $x.y$ é dado por:

- (a) $2 + 2i$
- (b) $4 + 2i$
- (c) $-2 + 2i$
- (d) $4i$
- (e) nenhuma das alternativas

QUESTÕES DE FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO

21. [FU] Considere dois sistemas **A** e **B** compostos por um processador, cache e memória cuja única diferença é a cache de dados. As caches de dados possuem em comum palavras de 2 Bytes, capacidade (por exemplo, 2 KBytes), tamanho de bloco (por exemplo, 8 Bytes por linha) e são implementadas com a mesma tecnologia, porém com organizações diferentes como definidas abaixo:

(Cache de A) Cache com mapeamento direto, utilizando políticas *write-through* e *no-write allocate* (escritas não utilizam a cache)

(Cache de B) Cache 4-way set-associative, utilizando políticas *write-back*, *write-allocate* e LRU

Considere as seguintes afirmações para os sistemas A e B executando um mesmo programa típico:

- (I)** O sistema A deve possuir um *miss rate* maior do que B
- (II)** O sistema B deve possuir um *hit rate* menor do que A
- (III)** A cache de dados de A é mais rápida do que a de B
- (IV)** A cache de dados de A é mais simples de ser implementada do que a de B
- (V)** Em média, uma escrita de dados no sistema A é mais rápido do que em B
- (VI)** As caches de dados de A e B possuem o mesmo número de linhas

Quais são as afirmações verdadeiras?

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

22. [FU] Para a representação de número ponto flutuante no padrão IEEE, quais das afirmações abaixo são verdadeiras?

- I)** a parte exponencial é polarizada
- II)** existe apenas uma representação do número zero
- III)** todas as representações são normalizadas
- IV)** quando todos os bits da parte exponencial são iguais a um e todos os bits da parte fracionária são zeros, o número representado é + infinito ou -infinito;

- (a) somente I.
 (b) somente I e IV.
 (c) somente I, II e IV.
 (d) somente IV.
 (e) todas são verdadeiras.
23. [FU] De acordo com o teorema de DeMorgan, o complemento de $X + Y \cdot Z$ é:
 (a) $\overline{X} + \overline{Y} \cdot \overline{Z}$
 (b) $\overline{X} \cdot \overline{Y} + \overline{Z}$
 (c) $\overline{X} \cdot (\overline{Y} + \overline{Z})$
 (d) $\overline{X} \cdot \overline{Y} \cdot \overline{Z}$
 (e) $\overline{\overline{X} \cdot \overline{Y} + \overline{Z}}$
24. [FU] Num processador superescalar com emissão dinâmica de instruções para o estágio de execução, o circuito com a lógica de emissão de instruções (algoritmo de Tomasulo, ou algoritmo do placar) tem as seguintes funções:
(I) computar, em tempo de execução, o grafo de dependências entre as instruções;
(II) manter a ordem de execução das instruções segundo o código fonte;
(III) trocar a ordem de execução das instruções, segundo o código fonte;
(IV) tolerar a latência dos acessos à memória;
(V) expor a latência dos acessos à memória.
 (a) Somente as alternativas (I), (II) e (IV) são verdadeiras.
 (b) Somente as alternativas (I), (III) e (IV) são verdadeiras.
 (c) Somente as alternativas (I), (II) e (V) são verdadeiras.
 (d) Somente as alternativas (I), (III) e (V) são verdadeiras.
 (e) Todas as alternativas são verdadeiras.
25. [FU] Dada uma lista linear de $n + 1$ elementos ordenados e alocados sequencialmente, qual é o número médio (número esperado) de elementos que devem ser movidos para que se faça uma inserção na lista, considerando-se igualmente prováveis as $n+1$ posições de inserção?

- (a) $n/2$
 (b) $(n + 2)/2$
 (c) $(n - 1)/2$
 (d) $n(n + 3 + 2/n)/2$
 (e) $(n + 1)/2$
26. [FU] A respeito da representação de um grafo de n vértices e m arestas é correto dizer que:
- (a) a representação sob a forma de matriz de adjacência exige espaço $\Omega(m^2)$.
 - (b) a representação sob a forma de listas de adjacência permite verificar a existência de uma aresta ligando dois vértices dados em tempo $O(1)$.
 - (c) a representação sob a forma de matriz de adjacência não permite verificar a existência de uma aresta ligando dois vértices dados em tempo $O(1)$.
 - (d) a representação sob a forma de listas de adjacência exige espaço $\Omega(n + m)$.
 - (e) todas as alternativas estão corretas.
27. [FU] Considere as afirmações abaixo, onde o alfabeto das linguagens é sempre dado por $\Sigma = \{0, 1\}$.
- (I) A linguagem formada por todas as cadeias $x \in \Sigma^*$ onde após cada dois zeros **consecutivos** sempre ocorrem **pelo menos** dois uns. Note que: os uns não precisam ser consecutivos, nem precisam ocorrer **imediatamente** após os zeros.
 - (II) Se L é livre de contexto e R é regular, então a linguagem $\{y \mid \text{para algum } x, z \in \Sigma^* \text{ temos } xyz \in L \text{ e } xz \in R\}$ é **sempre** livre de contexto.
 - (III) A linguagem $\{uv \mid u, v \in \Sigma^*, \text{ com } u \neq v\}$ **não** é livre de contexto.
 - (IV) Dados dois autômatos finitos, A_1 e A_2 , **sempre** podemos **decidir** se são equivalentes, isto é, se aceitam a **mesma** linguagem.
 - (V) Dada uma máquina de Turing, M , e um número inteiro $k \geq 0$, **sempre** podemos decidir se a linguagem aceita por M tem **pelo menos** k cadeias distintas.

Escolha a afirmação correta:

- (a) As afirmações (II), (III) e (IV) são verdadeiras.
- (b) Há duas afirmações falsas entre (I), (II) e (V).
- (c) Há duas afirmações verdadeiras entre (I), (IV) e (V).
- (d) Entre todas as cinco afirmações, pelo menos 3 (três) são falsas.

- (e) Não é possível determinar se a afirmação (V) é verdadeira ou falsa, para uma máquina de Turing genérica e um $k \geq 0$ genérico.

28. [FU] Qual das seguintes afirmações é **falsa**?

- (a) Todo autômato finito não determinístico com transições vazias pode ser reduzido para um autômato finito determinístico.
- (b) Nem todo autômato com pilha não determinístico pode ser reduzido para um autômato com pilha determinístico.
- (c) Toda máquina de Turing com $N \geq 1$ fitas pode ser reduzida para uma máquina de Turing padrão.
- (d) Para se provar que uma linguagem é regular basta usar o lema do bombeamento (*pumping lemma*) de linguagens regulares.
- (e) Máquinas de Turing aceitam linguagens geradas por gramáticas irrestritas.

29. [FU] Considere a função Pot que calcula x^n , para x real e n inteiro:

```
Function Pot(x: real; n: integer): real;
begin
  if x = 0
  then
    Pot := 0
  else
    if n = 0
    then
      Pot := 1
    else
      if n < 0
      then
        Pot := 1/Pot(x,abs(n))
      else
        if odd(n)
        then
          Pot := x * sqr(Pot(x,(n-1) div 2))
        else
          Pot := sqr(Pot(x,n div 2))
    end;
```

Seja $T(n)$ o tempo de execução da função Pot para as entradas x e n . A ordem de $T(n)$ é:

- (a) $T(n) = O(1)$
 - (b) $T(n) = O(\log n)$
 - (c) $T(n) = O(n)$
 - (d) $T(n) = O(n \log n)$
 - (e) $T(n) = O(n^2)$
30. [FU] Seja P o problema de ordenar, usando comparação, $n \geq 1$ elementos e \mathcal{C} a classe dos algoritmos que resolvem P . O limitante inferior de \mathcal{C} é:
- (a) $\Omega(1)$
 - (b) $\Omega(\log n)$
 - (c) $\Omega(n)$
 - (d) $\Omega(n \log n)$
 - (e) $\Omega(n^2)$
31. [FU] Quais algoritmos de ordenação têm complexidade $\mathcal{O}(n \log n)$ para o melhor caso, onde n é o número de elementos a ordenar.
- (a) Insertion Sort e Quicksort
 - (b) Quicksort e Heapsort
 - (c) Bubble Sort e Insertion Sort
 - (d) Heapsort e Insertion Sort
 - (e) Quicksort e Bubble Sort
32. [FU] Qual dos seguintes mecanismos é o **menos** recomendado para se implementar **regiões críticas** em sistemas operacionais?
- (a) Semáforo
 - (b) Espera ocupada
 - (c) Troca de mensagens
 - (d) Monitores
 - (e) Variáveis de condição

33. [FU] Como o procedimento abaixo deve ser completado para que ele seja capaz de ordenar um vetor de n elementos ($n \leq 100$) em ordem crescente.

```
....  
type VetorType = array[0..100] of integer;  
procedure Ordena(n: integer; var a: VetorType);  
  var i,j,x: integer;  
  begin  
    for i := 2 to n do  
      begin  
        x := a[i];  
        j := i - 1;  
        -----;  
        While x < a[j] do  
          begin  
            a[i+j] := a[j];  
            -----;  
            end;  
        -----;  
      end;  
    end;  
  end;
```

- (a) $a[j] := x; j := j - 1; a[j] := x;$
- (b) $a[i] := x; j := j + 1; a[i] := x;$
- (c) $a[0] := x; j := j - 1; a[j+1] := x;$
- (d) $a[i] := x; j := j - 1; a[j+1] := x;$
- (e) $a[0] := x; j := j + 1; a[j] := x;$

34. [FU] Sejam $[6, 4, 2, 1, 3, 5, 8, 7, 9]$ e $[7, 4, 3, 2, 1, 6, 5, 10, 9, 8, 11]$ as sequências produzidas pelo percurso em pré-ordem das árvores binárias de busca T1 e T2, respectivamente. Assina-le a afirmação incorreta:

- (a) T1 possui altura mínima dentre todas as árvores binárias com 9 nós.
- (b) T1 é uma árvore AVL.
- (c) T1 é uma árvore rubro-negra.
- (d) T2 possui altura mínima dentre todas as árvores binárias com 11 nós.
- (e) T2 é uma árvore rubro-negra.

35. [FU] Que valores são impressos quando o seguinte algoritmo, escrito em Pascal, é executado?

```
Program P;
var a,b:integer;
Procedure Mist(x:integer; var y:integer);
begin
    x:=y+a+1;
    y:=x+b+1
end
begin
    a:=1; b:=2;
    Mist(a,b);
    Write(a,b)
end.
```

- (a) 1 2
- (b) 3 1
- (c) 3 5
- (d) 1 7
- (e) 4 7

36. [FU] Seja $G = (V, E)$ um grafo simples conexo não-euleriano. Queremos construir um grafo H que seja euleriano e que contenha G como subgrafo. Considere os seguintes possíveis processos de construção:

- (I) Acrescenta-se um novo vértice, ligando-o a cada vértice de G por uma aresta.
- (II) Acrescenta-se um novo vértice, ligando-o a cada vértice de grau ímpar de G por uma aresta.
- (III) Cria-se uma nova cópia G' do grafo G e acrescenta-se uma aresta ligando cada par de vértices correspondentes.
- (IV) Escolhe-se um vértice arbitrário de G e acrescentam-se arestas ligando este vértice a todo vértice de grau ímpar de G .
- (V) Duplicam-se todas as arestas de G .
- (VI) Acrescentam-se arestas a G até se formar o grafo completo com $|V|$ vértices.

Quais dos processos acima sempre constroem corretamente o grafo H ?

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

37. [FU] Considere o programa:

```

program p;
  var n: integer;
  function f(n: integer; var k:integer): integer;
    var p,q:integer;
begin (* f *)
  if n < 2
    then begin
      f := n;
      k := 0
    end
  else begin
    f := f(n-1, p) + f(n-2, q);
    k := p + q + 1
  end;
  write(n,' ',k,' ')
end (* f *);
begin
  n := 4;
  write(f(3,n),n)
end.

```

Quais os valores impressos pelo programa?

- (a) 1 0; 0 0; 2 1; 1 0; 3 2; 2 4
- (b) 1 4; 0 0; 2 1; 1 0; 3 2; 2 2
- (c) 1 0; 0 0; 2 1; 1 0; 3 2; 2 2
- (d) 1 0; 0 0; 2 1; 1 0; 3 2; 2 3
- (e) 1 4; 0 4; 2 4; 1 4; 3 4; 2 4

38. [FU] A complexidade desse Algoritmo da questão anterior é :

- (a) $O(\log_2 n)$
- (b) $O(n)$
- (c) $O(n \log_2 n)$
- (d) $\Omega(n \log_2 n)$
- (e) $\Omega(n^2)$

39. [FU] O uso de associações é muito importante em programação orientada a objetos.
Considere agora as afirmações abaixo, relativas ao uso de associações:

- I. A multiplicidade de uma associação é uma restrição imposta a essa associação que define o número de instâncias das classes envolvidas nesse relacionamento.
- II. A ordenação não é considerada uma restrição a associações, já que ordena as instâncias envolvidas no relacionamento que caracteriza a associação em questão.
- III. O uso de papéis só é permitido em associações reflexivas binárias, pois em outros tipos de associações os papéis causam problemas na modelagem das classes.

Baseado nas afirmações acima, escolha a opção correta:

- (a) As três afirmações são falsas.
 - (b) As três afirmações são verdadeiras.
 - (c) Apenas a afirmação I é verdadeira.
 - (d) As afirmações I e II são verdadeiras.
 - (e) Apenas a afirmação III é verdadeira.
40. [FU] Na modelagem de classes usando UML (Unified Modeling Language) é recomendável especificar a multiplicidade dos relacionamentos (associações). Um tipo muito comum de multiplicidade é a um-para-muitos. Nos casos abaixo, diga qual é o caso que se trata de uma associação um-para-muitos, seguindo a notação "associação (classe1, classe2)".
- (a) Votar (Presidente, Eleitor)
 - (b) Casar (Marido, Esposa)
 - (c) Torcer (Time, Torcedor)
 - (d) Escrever (Livro, Autor)
 - (e) Assinar (Revista, Assinante)

QUESTÕES DE TECNOLOGIA DA COMPUTAÇÃO

41. [TE] Sobre os operadores da Álgebra Relacional, é correto afirmar que:

- (a) O operador de SELEÇÃO seleciona as colunas de uma tupla que satisfazem a uma determinada condição.
- (b) O número de tuplas resultantes da aplicação do operador de PROJEÇÃO em uma dada relação R é sempre igual ao número de tuplas de R.
- (c) O número de tuplas resultantes da aplicação do operador de JUNÇÃO em duas relações R e S é sempre maior do que o número de tuplas resultantes do PRODUTO CARTESIANO de R e S.
- (d) A aplicação das operações de UNIÃO e INTERSEÇÃO requerem que as relações envolvidas sejam compatíveis quanto à união.
- (e) O número de tuplas resultantes da aplicação do operador de SELEÇÃO em uma relação R é sempre menor do que o número de tuplas de R.

42. [TE] Considere os esquemas das relações abaixo:

Empregado(rg, nome, rua, cidade, rg-gerente), onde o atributo "rg" é chave da relação Empregado.

Empresa(cod, nome, cidade), onde o atributo "cod" é chave da relação Empresa.

Trabalha(rg-emp, cod-empresa, salario), onde "rg-emp" referencia o atributo "rg" na relação Empregado, "cod-empresa" referencia o atributo "cod" na relação Empresa e os atributos "rg-emp" e "cod-empresa" formam a chave da relação trabalha.

A consulta expressa em Cálculo Relacional $\{e.nome \mid e \in \text{Empregado} \text{ AND } t \in \text{Trabalha} \text{ AND } a \in \text{Empresa} \text{ AND } e.rg = t.rg-emp \text{ AND } t.cod-empresa = a.cod \text{ AND } e.cidade = a.cidade\}$ tem como melhor tradução a consulta:

- (a) "Quais são os nomes dos empregados que trabalham na cidade em que moram?"
- (b) "Quais são os nomes dos gerentes dos empregados que trabalham na cidade em que moram?"
- (c) "Quais são os nomes dos empregados que trabalham em alguma cidade?"
- (d) "Quais são os nomes dos gerentes dos empregados?"
- (e) "Quais os nomes dos empregados que trabalham na cidade em que mora o seu gerente?"

43. [TE] Considere uma relação A com 1000 registros e taxa de ocupação de 5 registros por página de disco e uma relação B com 800 registros e taxa de ocupação de 16 registros por página de disco.

Quantos acessos a disco são necessários para fazer a junção de A com B usando o algoritmo de laço aninhado usando bloco, onde o bloco disponível de memória para realizar a junção é de 22 páginas e A é a relação externa do laço?

- (a) 455
- (b) 500
- (c) 809
- (d) 810
- (e) 700

44. [TE] Assinalar a opção correta acerca das sentenças abaixo:

- I. Os níveis de isolamento de uma transação SQL são: Read Uncommitted, Read Committed, Repeatable Read e Serializable.
 - II. Atomicidade e Durabilidade são garantidas pelo Gerenciador de Recuperação do SGBD.
 - III. São propriedades de uma transação: Atomicidade, Consistência, Integridade e Durabilidade.
- (a) Apenas I é verdadeira.
 - (b) Apenas I e II são verdadeiras.
 - (c) Apenas II e III são verdadeiras.
 - (d) Apenas I e III são verdadeiras.
 - (e) Todas são verdadeiras

45. [TE] Considere os seguintes esquemas de relação:

```
Departamentos (codDepto, nome, gerente)
Empregados (codEmp, nome, codDepto, salario)
```

Considere também que o atributo codDepto na relação Empregados é uma chave estrangeira que faz referência à relação Departamentos. Suponha a seguinte consulta formulada na linguagem SQL:

```
SELECT d.codDepto
  FROM Empregados e, Departamentos d
 WHERE e.codDepto = d.codDepto
 GROUP BY d.codDepto
 HAVING AVG(sal) > ALL (SELECT e.sal
   FROM Empregados e, Departamentos d
  WHERE e.codDepto = d.codDepto
    AND d.nome = 'vendas')
```

Escolha, dentre as afirmativas abaixo, a correta:

- (a) A consulta retorna os códigos dos departamentos cujos empregados têm salário maior do que a média dos salários dos empregados que trabalham no departamento de vendas.
- (b) A consulta retorna os códigos dos departamentos cujos empregados têm salário maior do que os salários dos empregados que trabalham no departamento de vendas.
- (c) A consulta retorna os códigos dos departamentos cuja média de salário dos seus empregados é maior do que a média dos salários dos empregados que trabalham no departamento de vendas.
- (d) A consulta está formulada incorretamente.
- (e) Nenhuma das afirmativas acima está correta.

46. [TE] A respeito da gramática G abaixo,

$$\begin{aligned} S &\rightarrow a \ A \ a \\ S &\rightarrow b \ A \ b \\ A &\rightarrow b \\ A &\rightarrow \text{epsilon} \end{aligned}$$

considere as afirmativas:

- I. G é SLR(1).
- II. G é LL(1).
- III. G é sensível ao contexto.

É correto afirmar que:

- (a) Somente I é verdadeira
- (b) Somente II é verdadeira
- (c) Somente III é verdadeira
- (d) Somente I e III são verdadeiras
- (e) Todas as 3 afirmativas são verdadeiras

47. [TE] Considere os filtros espaciais da média (**m**) e Mediana (**M**) aplicados em imagens em níveis de cinza f e g . Qual par de termos ou expressões a seguir **não** está associado, respectivamente, a características gerais de **m** e **M**?

- (a) $\mathbf{m}(f + g) = \mathbf{m}(f) + \mathbf{m}(g)$; $\mathbf{M}(f + g) \neq \mathbf{M}(f) + \mathbf{M}(g)$
- (b) ruído gaussiano; ruído impulsivo
- (c) convolução; filtro estatístico da ordem
- (d) preservação de pequenos componentes; não preservação de pequenos componentes
- (e) filtragem com preservação de contornos; filtragem sem preservação de contornos
48. [TE] A convolução da máscara $[-1 \ 2 \ -1]$ com uma linha de uma imagem contendo uma seqüência de pixels do tipo $[... \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8 \ 9 \ 10 \ ...]$ resulta na transformação (sem considerar efeitos de borda):
- (a) $[... \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8 \ 9 \ 10 \ ...]$ e representa o filtro da média com 2-vizinhos mais próximos
- (b) $[... \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ ...]$ e representa o laplaciano no espaço discreto
- (c) $[... \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ ...]$ e representa uma erosão morfológica
- (d) $[... \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ ...]$ e é equivalente a um filtro passa-baixas
- (e) $[... \ 7 \ 9 \ 11 \ 13 \ 15 \ 17 \ 19 \ ...]$ e é equivalente a um filtro passa-altas
49. [TE] Considere as afirmações abaixo:
- I. Um terminal raster apresentará o efeito "pisca-pisca" quando a cena for muito complexa.
- II. Uma célula de vizinhança 4 no algoritmo de boundary-fill sempre preenche a região interior completamente quando a borda da região de preenchimento tiver largura de 2 pixels.
- III. No algoritmo do ponto médio para traçado de círculos, se $f(xM, yM) = r^2 - x^2 - y^2 < 0$, o ponto (xM, yM) é interior à circunferência
- IV. Em uma cena composta apenas de objetos convexos, a eliminação de superfícies ocultas restringe-se à remoção das faces posteriores (back faces).
- V. No mapeamento janela-viewport, mantendo-se a viewport fixa e aumentando-se o tamanho da janela provoca-se o efeito de zoom-in.
- (a) Apenas I - II - III são verdadeiras
- (b) Apenas II - IV - V são verdadeiras
- (c) Todas são verdadeiras
- (d) Todas são falsas
- (e) Apenas I - II são verdadeiras.
50. [TE] Considere o plano definido pelos pontos $A(10, 0, 0)$, $B(0, 10, 0)$ e $C(2, 2, 20)$. A projeção do ponto $D(20, 20, 10)$ sobre o plano dada. segundo a direção de projeção $U=(-5, -10, -15)$ é:

- (a) $(300/13, 40/13, -100/13)$
(b) $(150/13, 80/13, -200/13)$
(c) $(150/13, 40/13, -200/13)$
(d) $(300/13, 80/13, -100/13)$
(e) $(300/13, 40/13, -200/13)$
51. [TE] Quando se aplica um filtro passa-baixas (low-pass filter) a uma imagem com dimensões 100x100 em tons de cinza (grayscale) com todos os pixels na cor preta, a imagem resultante
- (a) Fica reduzida à metade das dimensões da imagem original
(b) Fica ampliada ao dobro das dimensões da imagem original
(c) Tem as mesmas dimensões da imagem original, com todos os pixels na cor preta
(d) Tem as mesmas dimensões da imagem original, com todos os pixels na cor branca
(e) Nenhuma das afirmações acima é correta
52. [TE] A notação da Unified Modeling Language (UML) que descreve a seqüência de atividades com suporte para comportamento condicional usando branches e merges e comportamento paralelo usando forks é:
- (a) Casos de uso.
(b) Diagrama de seqüência.
(c) Diagrama de classes.
(d) Diagrama de atividades.
(e) Diagrama de estados.
53. [TE] Dentre as afirmações dadas a seguir, assinale a afirmação **falsa**.
- (a) O objetivo dos testes é detectar erros.
(b) Os testes aplicados a um software também devem ter controle de versões.
(c) As atividades de teste começam após o término da fase de codificação.
(d) Testes devem verificar não somente se o software faz o que é desejado, mas também se ele não faz algo indesejado.
(e) As atividades de teste compreendem, entre outras, o projeto, a especificação e a implementação de casos de teste.
54. [TE] Os pontos de função em um software são calculados estimando-se as seguintes características do software:

- (a) Entradas e saídas externas, interações com usuários, interfaces externas, e arquivos utilizados pelo sistema.
 - (b) Tamanho do código, entradas e saídas externas, interfaces externas, e produtividade do sistema.
 - (c) Complexidade do produto, experiência pessoal, prazo, número de pessoas envolvidas, e confiabilidade.
 - (d) Tamanho do código, produtividade do sistema, experiência pessoal, prazo, e arquivos utilizados pelo sistema.
 - (e) Volatilidade da plataforma de desenvolvimento, entradas e saídas externas, número de pessoas envolvidas, interações com usuários, e confiabilidade.
55. [TE] No desenvolvimento em espiral, cada loop representa uma fase do processo de software. Identifique abaixo a opção que contém os quatro setores que compõem cada loop do desenvolvimento em espiral:
- (a) Definição dos requisitos, análise, projeto e testes.
 - (b) Descrição dos objetivos, planejamento, identificação dos riscos e testes.
 - (c) Requisitos, desenvolvimento, validação e evolução.
 - (d) Identificação dos riscos, projeto, implementação e testes.
 - (e) Definição de objetivos, avaliação e redução dos riscos, desenvolvimento e validação, e planejamento.
56. [TE] Suponha que são dados 3 valores inteiros, A, B e C, em ordem decrescente, representando os lados de um triângulo. Cada valor deve estar entre 1 e 100. O programa deve fornecer como saída o tipo do triângulo (eqüilátero, isósceles, escaleno, retângulo) ou a mensagem “entradas inválidas” caso os valores não representem um triângulo válido. Qual dos conjuntos de teste abaixo poderiam ser usados nos testes de valores-limite para esse programa?
- (a) (5, 3, 4), (0, 0, 0), (10, 5, 5)
 - (b) (101, 20, 5), (1, 0, 0), (30, 1, -1)
 - (c) (3, 4, 7), (12, 9, 6), (1,1,1)
 - (d) (2, 2, 2), (3, 5, 8), (5, 5, 5)
 - (e) (0,0,0), (minint, maxint, maxint), (0, 0, -1) onde maxint representa o maior inteiro possível e minint, o menor.
57. [TE] O código abaixo implementa uma função que calcula o MDC de dois números inteiros usando o algoritmo de Euclides:

```

function mdc (int a, int b)
int temp, value;
a := abs(a);
b := abs(b);
if (a = 0) then
    value := b;           // b é o MDC
else if (b = 0) then
    exceção;
else
    repeat
        temp := b;
        b := a mod b;
        a := temp;
    until (b = 0)
    value := a;
end if;
return value;
end mdc

```

Qual dos conjuntos de teste dados a seguir poderiam ser usados para atender ao critério de todos os ramos?

- (a) $\{(0, 3), (4, -2), (5, 4)\}$
- (b) $\{(0, -1), (4, 0), (-1, 0)\}$
- (c) $\{(6, 3), (4, 2), (0, 0)\}$
- (d) $\{(12, 9), (0, 2), (4, 0)\}$
- (e) $\{(3, 5), (-1, -1), (9, 4)\}$

58. [TE] A percepção humana é um processo ativo fundamental na interação humano-computador. Duas classes importantes de teorias que explicam a maneira como percebemos são representadas pelas abordagens construtivista e ecológica. Assinale a alternativa **incorrecta**:

- (a) A abordagem construtivista possibilita entender como a informação que chega à retina é decomposta em partes significativas.
 - (b) A abordagem ecológica possibilita entender as propriedades visuais de objetos em termos de quanto esses objetos evocam ações a serem realizadas sobre eles.
 - (c) *Affordance* é um conceito relacionado à abordagem construtivista.
 - (d) Psicólogos Gestaltistas foram os primeiros a descrever princípios gerais subjacentes ao processo de organização perceptual.
 - (e) São princípios da Gestalt para organização perceptual: proximidade, similaridade, fecho, continuidade e simetria.
59. [TE] Os modelos de ciclo de vida surgidos na área de Interação Humano-computador apresentam uma tradição mais forte de foco no usuário, quando comparados aos modelos de ciclo de vida da Engenharia de Software. Assinale a alternativa **incorrecta**:
- (a) O desenvolvimento de protótipos é parte integral do design iterativo centrado no usuário porque possibilita que designers testem suas idéias com usuários.
 - (b) O modelo de ciclo de vida Estrela surgiu de um trabalho empírico de observação de como os designers de interface de usuário trabalhavam.
 - (c) O modelo de ciclo de vida Estrela não especifica a ordem em que as atividades devem ser realizadas.
 - (d) O modelo de ciclo de vida Estrela é centrado na avaliação; sempre que uma atividade é completada, seu resultado deve ser avaliado.
 - (e) No modelo de ciclo de vida Estrela o projeto deve iniciar com a avaliação de uma situação existente.
60. [TE] Avaliação de interface de usuário, em sentido amplo, envolve coletar dados sobre a usabilidade de um design ou produto. Constituem tipos de avaliação:
- (I) Avaliação rápida, na qual os designers obtêm um feedback informal de usuários ou consultores.
 - (II) Testes de usabilidade, que envolvem avaliar o desempenho de usuários típicos na realização de tarefas em laboratório.
 - (III) Estudos de campo, que são realizados em ambientes reais para verificar o impacto do design em atividades naturais do usuário em seu contexto.
 - (IV) Avaliação preditiva, em que especialistas aplicam seu conhecimento a respeito de usuários típicos visando prever problemas de usabilidade.

Estão corretas:

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

61. [TE] Considere o seguinte problema de programação linear:

$$\begin{array}{ll}\text{Max} & c_1x + c_2y \\ \text{Sujeito a} & x + y \geq 3 \\ & x \geq 1 \\ & y \geq 1\end{array}$$

Então:

- (a) Como (λ, λ) é solução viável para $\lambda \geq 3/2$, então não existe solução ótima.
- (b) Como (λ, λ) é solução viável para $\lambda \geq 3/2$, então existe um número infinito de soluções ótimas.
- (c) Existe uma solução ótima apenas se $c_1 \leq 0$ e $c_2 \leq 0$.
- (d) $(1, 2)$ ou $(2, 1)$ é necessariamente uma solução ótima.
- (e) O problema dual é inviável.

62. [TE] Dado um perceptron simples de duas entradas e um bias , cujos pesos são $w1 = 0,5$, $w2 = 0,4$ e $w0 = -0,3$, respectivamente, assinalar a resposta correta:

- (a) o perceptron realiza a função *NOR*
- (b) o perceptron realiza a função *AND*
- (c) o perceptron realiza a função *OR*
- (d) o perceptron realiza a função *XOR*
- (e) nenhuma das alternativas

63. [TE] Considere o programa Prolog:

```
blabla([],L,L).  
blabla([X|L1],L2,[X|L3]) :- blabla(L1,L2,L3).
```

Quantas possíveis respostas a interrogação abaixo fornece (considerando o backtracking)?

?- blabla(L1,L2,[a,b]).

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

64. [TE] Sobre o protocolo IP (Internet Protocol), é correto afirmar:

- (a) O tamanho do cabeçalho do IPv4 é fixado em 96 bits;
- (b) O espaço de endereçamento do IPv4 e do IPv6 é de 32 e 128 bits, respectivamente;
- (c) O cabeçalho IP inclui informação sobre o protocolo de camada de enlace empregado;
- (d) A classe C de endereços IPv4 reserva 16 bits para endereço de rede;
- (e) O roteamento IP associa o endereço IP com o número de porta em nível de transporte.

65. [TE] Duas tecnologias utilizadas para acesso residencial à Internet são ADSL e *Cable Modem*. Qual afirmação é **incorreta**?

- (a) Ambas permitem taxas de transmissão diferentes para *upstream* e *downstream*
- (b) Os canais de *upstream* e *downstream* da tecnologia ADSL não necessitam de contenção de acesso
- (c) Os canais de *upstream* e *downstream* da tecnologia *Cable Modem* necessitam de contenção de acesso
- (d) ADSL utiliza par trançado dedicado para cada residência
- (e) *Cable Modem* utiliza cabo compartilhado para diversas residências

66. [TE] Os endereços IP são divididos em classes. Qual afirmação é **incorrecta**?

- (a) Existem mais redes classe B do que classe A
- (b) Uma rede classe C permite mais *hosts* do que uma rede classe B
- (c) A classe D é dedicada a endereços *multicast*
- (d) Máscaras podem dividir o campo Rede do endereço IP em Rede e Sub-rede para facilitar o roteamento interno
- (e) NAT (Tradução de Endereço de Rede) é utilizada em redes com vários *hosts* que se conectam à Internet através de poucos endereços IP

67. [TE] Considere os seguintes parâmetros de Qualidade de Serviço (QoS) para transmissão multimídia: confiabilidade, atraso, *jitter* e largura de banda. Considere ainda que estes parâmetros possam ter tolerância alta (A), média (M) ou baixa(B). Qual das alternativas está abaixo da tolerância mínima da aplicação?

Aplicação	Confiabilidade	Atraso	Jitter	Largura de banda
(a) Correio Eletrônico	A	B	B	B
(b) Acesso Web	A	M	B	M
(c) Vídeo Sob Demanda	B	M	A	A
(d) Telefonia	B	A	A	M
(e) Vídeo Conferência	B	A	B	A

68. [TE] A comunicação entre processos em um sistema distribuído pode ser realizada por um mecanismo conhecido como RPC - chamada de procedimento remoto. Sobre este mecanismo, assinale a opção correta abaixo:

- (a) Processos comunicantes compartilham o mesmo espaço de endereçamento.
- (b) Os stubs cliente e servidor são responsáveis pela conversão de formato dos parâmetros de entrada e saída, caso haja necessidade.
- (c) A geração dos stubs é comumente realizada por compilação a partir de uma especificação de interface realizada em uma linguagem de execução de interface (IEL).
- (d) O mecanismo faz uso de uma porta fixa, de número 8080, para comunicar diferentes processos e serviços entre computadores de um sistema distribuído.
- (e) A falha de um cliente RPC gera uma chamada dita orfã no servidor que neste caso repassa sempre os resultados do procedimento remoto para um proxy de retorno especificado na chamada

69. [TE] Sobre algoritmos de exclusão mútua em sistemas distribuídos é correto afirmar que:

- (a) O algoritmo centralizado tem como principal desvantagem o alto número de troca de mensagens.
- (b) O algoritmo distribuído é totalmente independente da ordem dos eventos do sistema distribuído.
- (c) A maioria simples de permissões dos participantes para entrada em região crítica é suficiente para garantir a exclusão mútua no algoritmo distribuído.
- (d) No algoritmo do token , a exclusão mútua é garantida por uma concessão de bloqueio fornecida pelo gerente que mantém uma lista de tokens.
- (e) Três mensagens são suficientes para fechar o ciclo de concessão, liberação e nova concessão de acesso no algoritmo do token.

70. [TE] Um sistema distribuído pode manter diferentes cópias de um mesmo item de dado a fim de melhorar o desempenho de leitura e aumentar a disponibilidade de acesso. A modificação deste item de dado é realizada de acordo com protocolos de consistência de cópias. Assinale a alternativa correta sobre esses protocolos.

- (a) O protocolo baseado em cópia primária permite sempre a atualização da cópia mais próxima e difunde o novo valor via unicast para todos os nós que mantêm uma outra cópia.
- (b) A atualização de todas as cópias, no protocolo baseado em cópia primária, é realizada através de um processo síncrono, onde o cliente é liberado para continuar o fluxo de execução imediatamente após ter solicitado a atualização da cópia primária.
- (c) Nos protocolos baseados em quorum, os conflitos leitura-escrita e escrita-escrita são evitados por autorizações de bloqueio (lock) emitidas por um coordenador central ou sequenciador.
- (d) Protocolos baseados em coerência de cache são mecanismos de consistência de cópias que repassam a responsabilidade de manter essa consistência para os servidores que detém cópias.
- (e) No protocolo de replicação ativa, todas as réplicas são atualizadas através de uma única operação de escrita realizada por um mecanismo de multicast totalmente ordenado.

POSCOMP - 2006

Exame de Seleção para Pós-Graduação em
Ciência da Computação

Resposta de Questões

MATEMÁTICA

- 1- B
- 2- A
- 3- D
- 4- B
- 5- D
- 6- D
- 7- B
- 8- D
- 9- B
- 10- E
- 11- B
- 12- A
- 13- C
- 14- C
- 15- D
- 16- **** ANULADA(16)
- 17- D
- 18- C
- 19- B
- 20- C

FUNDAMENTOS

- 21- C
- 22- B
- 23- C
- 24- B
- 25- B
- 26- D
- 27- *** ANULADA (27)
- 28- D
- 29- B
- 30- D
- 31- B
- 32- B
- 33- C
- 34- D
- 35- D
- 36- B
- 37- C
- 38- C
- 39- C
- 40- A

TECNOLOGIA

- 41- D
- 42- A
- 43- E
- 44- B
- 45- E
- 46- C
- 47- E
- 48- B
- 49- D
- 50- C
- 51- C
- 52- D
- 53- C
- 54- A
- 55- E
- 56- B
- 57- D
- 58- C
- 59- E
- 60- E
- 61- C
- 62- C
- 63- C
- 64- B
- 65- C
- 66- D
- 67- E
- 68- B
- 69- C
- 70- E

POSCOMP – 2007

**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 (**MT**): 20 questões (da 1 à 20);
 - (b) Fundamentos da Computação (**FU**): 20 questões (da 21 à 40);
 - (c) Tecnologia da Computação (**TE**): 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. [MT] A quantidade de soluções inteiras da equação $x + y + z = 20$, com $x \geq 2$, $y \geq 2$ e $z \geq 2$, é

- (a) 120
- (b) 20
- (c) 231
- (d) 132
- (e) Essa equação não tem solução inteira.

2. [MT]

Para o processamento de um programa com 20 módulos independentes, pretende-se utilizar dois grupos de processadores em paralelo, X e Y . Para organizar esses grupos, contamos com 48 processadores, sendo que dois deles estão sujeitos a falhas. O grupo X somente pode conter oito processadores e nenhum deles pode apresentar falhas. Nenhuma restrição foi especificada para o grupo Y .

Nessa situação representada pela combinação de m elementos p a p e pelo arranjo de m elementos p a p , conclui-se que a quantidade de maneiras distintas de apresentar a organização dos processadores é igual a

- (a) $C(48, 8) \times C(40, 12)$
- (b) $A(48, 8) \times A(40, 12)$
- (c) $C(46, 8) \times C(40, 12)$
- (d) $A(46, 8) \times A(40, 12)$
- (e) $A(46, 8) \times C(40, 12)$

3. [MT]

Com respeito a uma matriz quadrada A de ordem n , com entradas reais, as assertivas abaixo são equivalentes a dizer que A tem inversa, EXCETO

- (a) as linhas de A são vetores linearmente independentes.
- (b) o sistema $Ax = 0$ tem solução única.
- (c) o determinante da transposta de A é diferente de zero.
- (d) o sistema $Ax = b$ tem solução única para qualquer vetor n -dimensional b .
- (e) dois-a-dois os vetores-coluna de A não podem ser colineares.

4. [MT] É CORRETO afirmar

- (a) que os autovalores de uma matriz não-singular são positivos.
- (b) que, para uma matriz A , λ é autovalor de A se, e somente se, λ^2 é um autovalor de A^2 .
- (c) que, se uma matriz é igual a sua inversa, então seus autovalores são iguais a 1.
- (d) que, se u e v são vetores não-nulos de \mathbb{R}^n , então u é autovetor da matriz uv^T .
- (e) que, se uma matriz quadrada tem entradas reais, então seus autovalores são números reais.

5. [MT]

Dados dois vetores \vec{u} e $\vec{v} \in \mathbb{R}^2$, o vetor \vec{u} tem origem em $(-1, 4)$ e extremidade em $(3, 5)$ e o vetor \vec{v} é igual a $(-10, 7)$. Considere \vec{w} o vetor em \mathbb{R}^2 que apresenta comprimento igual a 5 e é perpendicular à soma dos vetores \vec{u} e \vec{v} .

Nesse caso, o vetor \vec{w} pode ser expresso por

- (a) $(3, 4)$
- (b) $(3, -4)$
- (c) $(-4, 3)$
- (d) $(4, 3)$
- (e) $(-3, -4)$

6. [MT] Um trabalho de monitoramento do fluxo de acesso ao provedor de rede de determinada instituição foi efetivado durante uma hora, no período das 19 às 20 horas. A taxa estimada $R(t)$ segundo a qual ocorre o acesso à rede é modelada pela expressão

$$R(t) = 100(1 - 0,0001t^2) \text{ usuários/minuto,}$$

em que t indica o tempo (em minutos) a partir das 19 h.

Considere as questões.

- Quando ocorre o pico no fluxo de acesso à rede ?
- Qual é a estimativa para o número de usuários que estão acessando a rede durante a hora monitorada ?

Assinale a alternativa que apresenta as melhores aproximações contendo as respostas CORRETAS a essas questões.

- (a) Das 20 : 30 às 21 : 30 horas; mais de 5.000 usuários.
- (b) Das 20 : 30 às 21 : 30 horas; menos de 5.000 usuários.
- (c) Das 19 : 30 às 20 : 30 horas; mais de 5.000 usuários.
- (d) Das 19 : 30 às 20 : 30 horas; menos de 5.000 usuários.
- (e) Nenhuma das aproximações contém as respostas.

7. [MT] Considere a função $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida pela expressão:

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{se } x \leq 0, \\ x^2 + 1, & \text{se } x > 0, \end{cases}$$

Com base nesses dados, assinale a alternativa que apresenta a afirmativa **VERDADEIRA**:

- (a) $\lim_{x \rightarrow 0^-} f'(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f'(x)$ mas $f'(0)$ não existe.
- (b) $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = 0$ e $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 1 = f(0)$.
- (c) $f(x)$ é contínua mas não é diferenciável.
- (d) $f'(x)$ é decrescente e $f(x) \geq 0$ se $x \in (-\infty, 0)$.
- (e) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \infty$ e $\lim_{x \rightarrow -\infty} f'(x) = +\infty$.

8. [MT] Assinale a alternativa que apresenta o comprimento do segmento de reta determinado pelos pontos de interseção de uma semi-reta, cuja origem está no ponto $\mathbf{P}_1(1, 2, 1)$ e cuja orientação é definida pelo vetor $\mathbf{d} = (2, 1, 1)$, com a esfera centrada no ponto $C(31, 2, 21)$ e raio de $10\sqrt{3}$.

- (a) $\frac{10}{3}$
- (b) $\frac{20}{3}\sqrt{6}$
- (c) $\frac{20}{3}$
- (d) $\frac{10}{3}\sqrt{3}$
- (e) $\frac{20}{3}\sqrt{3}$

9. [MT] Quatro retas do plano cartesiano identificadas por l_1, l_2 e r_1, r_2 definem, com os eixos coordenados, triângulos de área $A = 6$ e satisfazem as seguintes condições:

- $l_1 \parallel l_2$ (retas paralelas) e $r_1 \parallel r_2$;
- l_1 e l_2 são perpendiculares a reta t definida por $4x + 3y = 0$ (isto é, $l_1 \perp t$ e $l_2 \perp t$);
- r_1 e r_2 têm coeficiente angular iguais a $m_r = \frac{-3}{4}$.

As expressões das equações das retas l_1, l_2 e r_1, r_2 são, respectivamente,

- (a) $3x - 4y \pm 12 = 0$ e $3x + 4y \pm 12 = 0$.
- (b) $3x + 4y \pm 12 = 0$ e $3x - 4y \pm 12 = 0$.
- (c) $3x - 4y \pm 24 = 0$ e $3x + 4y \pm 24 = 0$.
- (d) $-3x - 4y \pm 24 = 0$ e $-3x + 4y \pm 24 = 0$.
- (e) Nenhuma das respostas está correta.

10. [MT] Dados os conceitos de coerência e completeza de um sistema dedutivo, analise as seguintes afirmativas.

- I. Existe pelo menos um sistema de dedução coerente e completo para a Lógica Proposicional.
- II. Todo sistema de dedução para a Lógica de Predicados de Primeira Ordem que é completo também é coerente.
- III. Existe pelo menos um sistema de dedução coerente e completo para a Lógica de Predicados de Primeira Ordem.

A partir da análise, pode-se concluir que é(são) **VERDADEIRA(S)**

- (a) nenhuma das afirmativas.
- (b) somente as afirmativas I e II.
- (c) somente as afirmativas I e III.
- (d) somente as afirmativas II e III.
- (e) todas as afirmativas.

11. [MT] Considere a seguinte linguagem de primeira ordem:

- constantes: a, b
- variáveis: x, y
- predicados unários: P
- predicados binários: R

Considere a seguinte função de interpretação \mathcal{I} para essa linguagem, com valores no conjunto \mathbb{N} dos números naturais:

- $\mathcal{I}(a) = \mathcal{I}(b) = 0$
- $\mathcal{I}(P) = \{n \mid n < 4\}$
- $\mathcal{I}(R) = \{(x, y) \mid x < y\}$

Dadas as seguintes fórmulas:

- I. $P(a)$
- II. $\forall x, y : R(x, y) \rightarrow R(y, x)$
- III. $\exists x : R(x, a)$

Em relação à função de interpretação \mathcal{I} definida acima, pode-se afirmar que é(são) **VERDADEIRA(AS)**

- (a) somente a fórmula I.
- (b) somente as fórmulas I e II.
- (c) somente a fórmula III.
- (d) nenhuma das fórmulas.
- (e) todas as fórmulas.

12. [MT]

Seja $*$ um conectivo ternário definido por: $*(\alpha, \beta, \gamma)$ é verdadeiro se, e somente se, ou nenhuma ou apenas uma das fórmulas α, β, γ é verdadeira.

Assinale a alternativa que apresenta a fórmula equivalente a $*(\alpha, \beta, \gamma)$.

- (a) $(\alpha \vee \beta \vee \gamma) \wedge (\alpha \vee (\neg\beta) \vee (\neg\gamma)) \wedge ((\neg\alpha) \vee \beta \vee (\neg\gamma)) \wedge ((\neg\alpha) \vee (\neg\beta) \vee \gamma)$
- (b) $((\neg\alpha) \wedge (\neg\beta) \wedge (\neg\gamma)) \vee (\alpha \wedge (\neg\beta) \wedge (\neg\gamma)) \vee ((\neg\alpha) \wedge \beta \wedge (\neg\gamma)) \vee ((\neg\alpha) \wedge (\neg\beta) \wedge \gamma)$
- (c) $(\alpha \vee (\neg\beta) \vee (\neg\gamma)) \wedge ((\neg\alpha) \vee \beta \vee (\neg\gamma)) \wedge ((\neg\alpha) \vee (\neg\beta) \vee \gamma)$
- (d) $((\neg\alpha) \wedge (\neg\beta) \wedge (\neg\gamma)) \vee (\alpha \wedge (\neg\beta) \wedge (\neg\gamma)) \vee ((\neg\alpha) \wedge \beta \wedge (\neg\gamma)) \vee ((\neg\alpha) \wedge (\neg\beta) \wedge \gamma)$
- (e) Nenhuma destas respostas é correta.

13. [MT] Um conjunto C , subconjunto de um conjunto A , é decidível se existe um programa que recebe uma entrada $x \in A$, e sempre pára indicando se $x \in C$ ou se $x \notin C$. Entre os conjuntos relacionados abaixo, assinale o que **NÃO** é decidível.

- (a) O conjunto das fórmulas satisfatóveis da lógica clássica proposicional.
- (b) O conjunto dos teoremas da lógica clássica proposicional.
- (c) O conjunto dos teoremas da lógica clássica de primeira ordem.
- (d) O conjunto das fórmulas da lógica clássica de primeira ordem.
- (e) O conjunto das tautologias da lógica clássica proposicional.

14. [MT] Analise as seguintes afirmativas e assinale a alternativa **CORRETA**.

- (a) $\{\{\emptyset\}\} \in \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$
- (b) Para todo conjunto A , $\mathcal{P}(A)$ denota o conjunto de todos os subconjuntos de A . Se a e B são conjuntos tais que $a \in B$, então $\mathcal{P}(a) \subseteq \mathcal{P}(B)$
- (c) O conjunto $\{n^{10^9} : n \in \mathbb{N}\}$ é infinito enumerável.
- (d) Se A , B e C são três conjuntos, então $A - (B - C) = (A - B) - C$.
- (e) Nenhuma das afirmativas anteriores é correta.

15. [MT] Analise as seguintes alternativas e assinale a que apresenta uma afirmativa **FALSA**.

- (a) Se A_1, A_2, \dots, A_r são conjuntos disjuntos, então $|A_1 \cup \dots \cup A_r \cup B| = |B| + \sum_{i=1}^r (|A_i| - |B|)$.
- (b) $1 + 2 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^n = 2^{n+1} - 1$, para todo $n \in \mathbb{N}$.
- (c) $C_p^{n+p+1} = \sum_{r=0}^p C_r^{n+r}$, para todo $n \in \mathbb{N}$ e $p \in \mathbb{N}$.
- (d) Sejam $k \in \mathbb{N}$ e $A \subseteq \mathbb{N}$. Se $k \in A$ e $(n \in A, n \geq k \Rightarrow n+1 \in A)$, então $A = \mathbb{N}$.
- (e) Existe exatamente uma alternativa falsa dentre as anteriores.

16. [MT] Analise as seguintes afirmativas.

I. Seja $A = \mathcal{P}(X)$ o conjunto dos subconjuntos de um conjunto X . A relação

$$\preceq = \{(a, a') : a \in A, a' \in A, a \subseteq a'\}$$

é uma relação de ordem parcial.

II. Se R é uma relação binária simétrica e anti-simétrica, então $R = \emptyset$.

III. Seja R uma relação reflexiva em um conjunto A . Então, R é uma relação de equivalência se e somente se $((a, b) \in R \text{ e } (b, c) \in R \Rightarrow (c, a) \in R)$.

IV. Se F e G são duas funções inversíveis, então $G \circ F$ é uma função inversível.

Assinale a alternativa que apresenta a quantidade de afirmativas **CORRETAS**.

- (a) 0 (zero)
- (b) 1 (uma)
- (c) 2 (duas)
- (d) 3 (três)
- (e) 4 (quatro)

17. [MT] Sejam R e S relações em um conjunto A o qual contém pelo menos três elementos. Analise as seguintes afirmativas.

- I. Se R e S são simétricas, então $R \cap S$ é simétrica.
- II. Se R e S são simétricas, então $R \cup S$ é simétrica.
- III. Se R e S são reflexivas, então $R \cap S$ é reflexiva.
- IV. Se R e S são reflexivas, então $R \cup S$ é reflexiva.

A análise permite concluir que está(ão) **CORRETA(AS)**

- (a) apenas a afirmativa I.
- (b) apenas as afirmativas I e II.
- (c) apenas as afirmativas II e IV.
- (d) apenas as afirmativas III e IV.
- (e) todas as afirmativas.

18. [MT]

Um professor de programação passa um trabalho e avisa à turma que vai utilizar um verificador automático para detectar trabalhos copiados. Os alunos descobrem que o verificador não é capaz de identificar a cópia se as linhas do programa não aparecem na mesma ordem. Além disso, eles também descobrem que uma rotina do trabalho de um de seus colegas continua funcionando corretamente se as linhas são trocadas de ordem, mas nenhuma linha aparece à distância maior do que 1 de sua posição original.

Indique o número de alunos que podem entregar uma cópia do trabalho quando $n = 7$ (incluindo o próprio autor do trabalho).

- (a) 32
- (b) 21
- (c) 14
- (d) 128
- (e) 64

19. [MT] Suponha que o tempo de execução de um programa seja dado por uma variável aleatória T que assume os valores $10, 20, \dots, 100$ com distribuição de probabilidade uniforme (i.e., $P(T = 10k) = 1/10$, para $k = 1, \dots, 10$).

A probabilidade de que o tempo total de duas execuções sucessivas e independentes desse programa não exceda 100 é

- (a) 0,50
- (b) 0,45
- (c) 0,40
- (d) 0,55
- (e) 0,60

20. [MT] Suponha agora que o programa é executado e se aguarda até 50 minutos para seu término. Se após esse período a execução não está terminada, então o programa é interrompido e reiniciado. A segunda execução sempre vai até o final.

O tempo médio até o final da execução do programa quando utilizamos esse procedimento é

- (a) 55
- (b) 62,5
- (c) 60
- (d) 49,5
- (e) 67,5

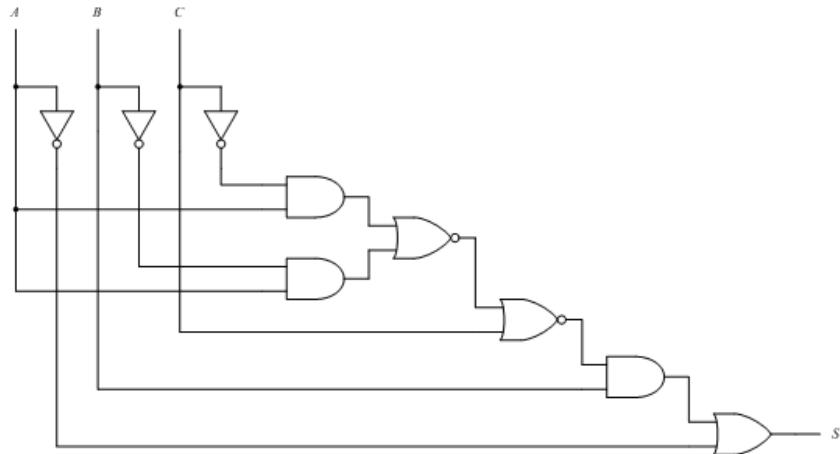
QUESTÕES DE FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO

21. [FU] Um processador tem a seguinte hierarquia de memória: uma *cache* com latência de acesso de 1ns e uma memória principal com latência de acesso de 100ns . O acesso à memória principal somente é realizado após o valor não ser encontrado na *cache*.

A **MAIOR** taxa de *cache miss* aceitável para que o tempo médio de acesso à memória seja menor ou igual à $2ns$ é

- (a) 10%
 - (b) 5%
 - (c) 50%
 - (d) 1%
 - (e) 2%

22. [FU] Observe o circuito lógico abaixo.



A expressão booleana de saída S do circuito representado é

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

23. [FU] Seja T uma árvore AVL vazia. Supondo que os elementos 5, 10, 11, 7, 9, 3 e 6 sejam inseridos nessa ordem em T , indique a seqüência abaixo que corresponde a um percurso de T em pós-ordem.

- (a) 3, 5, 6, 7, 9, 10 e 11.
- (b) 7, 5, 3, 6, 10, 9 e 11.
- (c) 9, 10, 7, 6, 11, 5 e 3.
- (d) 11, 10, 9, 7, 6, 5 e 3.
- (e) 3, 6, 5, 9, 11, 10 e 7.

24. [FU] Considere um arquivo texto que contenha uma mensagem de 10.000 caracteres utilizando os caracteres A , B e C , com probabilidades 0,1, 0,1 e 0,8 respectivamente. Ao utilizar o *algoritmo de Huffman* para compressão/codificação do referido texto, as seguintes afirmativas são apresentadas.

- I. O comprimento médio dos códigos para os referidos caracteres é 1,2.
- II. Se forem utilizados todos os pares possíveis de símbolos para a construção da árvore de *Huffman*, então o comprimento médio dos códigos para os referidos pares é menor que 1,2 por caractere.
- III. A codificação de *Huffman* a partir de todos os pares possíveis de caracteres sempre produz códigos de menor comprimento médio.

Os dados acima permitem afirmar que

- (a) apenas a afirmativa I é verdadeira.
- (b) apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- (c) apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- (d) apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- (e) todas as afirmativas são verdadeiras.

25. [FU] Considerando as diferenças existentes entre a execução de um algoritmo seqüencial e a execução de um algoritmo distribuído, analise as seguintes afirmativas.

- I. Somente na execução seqüencial de um algoritmo existe a possibilidade de ocorrer um *deadlock*.
- II. Um algoritmo seqüencial apresenta mais de uma execução possível para uma dada entrada.
- III. Um algoritmo distribuído tem sua complexidade medida pela quantidade de mensagens transmitidas durante sua execução.
- IV. A execução de um algoritmo distribuído pode ser não determinística.

A análise permite concluir que

- (a) todas as afirmativas são falsas.
- (b) todas as afirmativas são verdadeiras.
- (c) apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- (d) apenas as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- (e) apenas a afirmativa IV é verdadeira.

26. [FU] Seja a linguagem formal $L = \{a^n b^{2n} c, n \geq 0\}$. Analise as seguintes assertivas.

- I. L é uma linguagem livre de contexto.
- II. A gramática $G = (\{S, X\}, \{a, b, c\}, \{S \rightarrow Xc, X \rightarrow aXbb|\epsilon\}, S)$ gera a linguagem L .
- III. L não pode ser reconhecida por um autômato com pilha.

A análise permite concluir que estão **CORRETAS**

- (a) apenas as assertivas I e II.
- (b) apenas as assertivas I e III.
- (c) apenas as assertivas II e III.
- (d) todas as assertivas.
- (e) nenhuma das assertivas.

27. [FU] Assinale a alternativa que apresenta a afirmativa **FALSA**.

- (a) Uma linguagem L é aceita por uma *Máquina de Turing* não determinística com k fitas, m dimensões, n cabeçotes de leitura e gravação por fita se, e somente se, ela é aceita por uma *Máquina de Turing* determinística com uma fita infinita em apenas um sentido e um cabeçote de leitura e gravação.
- (b) Um problema é dito ser decidível se a linguagem associada a esse problema é *recursiva*.
- (c) O conjunto de todos os programas que páram para uma dada entrada é um *conjunto recursivo* mas não *recursivamente enumerável*.
- (d) Uma função é *parcialmente computável* se, e somente se, ela pode ser obtida a partir de *funções iniciais* (por exemplo, sucessor, zero e projeção) por um número finito de aplicações de *composição*, *recursão primitiva* e *minimalização*.
- (e) Uma *Máquina de Turing Universal* U toma como argumentos uma descrição de uma *Máquina de Turing* qualquer M e uma entrada x para M , e executa as mesmas operações sobre x que seriam executadas por M , ou seja, U simula M sobre x .

28. [FU] Considere o seguinte enunciado e as possibilidades de sua complementação.

A regra de inferência utilizada pela linguagem Prolog, denominada “regra de resolução”,

- I. opera com fórmulas contendo apenas quantificadores existenciais.
- II. é capaz de reduzir fórmulas quantificadas à suas correspondentes formas clausais.
- III. opera sobre fórmulas em forma clausal pelo corte de literais de sinais opostos.
- IV. opera sobre fórmulas em forma clausal pelo corte de literais de mesmo sinal.
- V. produz deduções que evitam a construção de árvores de dedução lineares.

Completa(m) **CORRETAMENTE** o enunciado acima

- (a) apenas o item II.
- (b) apenas o item III.
- (c) apenas o item IV.
- (d) apenas os itens I e II.
- (e) apenas os itens III e V.

29. [FU] Analise as seguintes afirmativas.

- I. *Encapsulamento* é a capacidade de uma operação atuar de modos diversos em classes diferentes.
- II. *Polimorfismo* é o compartilhamento de atributos e métodos entre classes com base em um relacionamento hierárquico.
- III. *Herança* consiste no processo de ocultação dos detalhes internos de implementação de um objeto.
- IV. *Sobreposição* é a redefinição das funções de um método herdado. Os métodos apresentam assinaturas iguais.
- V. Em JAVA, todos os métodos numa classe abstrata devem ser declarados como *abstratos*.

A partir da análise, pode-se concluir que

- (a) apenas a afirmativa IV está correta.
- (b) apenas as afirmativas III e IV estão corretas.
- (c) apenas as afirmativas I, IV e V estão corretas.
- (d) apenas as afirmativas I, III e V estão corretas.
- (e) todas as afirmativas são falsas.

30. [FU] Suponha que tenhamos à nossa disposição um algoritmo MULT que efetua a multiplicação de duas matrizes $A_{p \times q}$ e $B_{q \times r}$ dadas como entrada com $p \times q \times r$ multiplicações de escalares. Esse algoritmo é, então, usado para definir o seguinte problema de decisão chamado MULTMAT:

ENTRADA: vetor $p[0], p[1], \dots, p[n]$, um inteiro positivo m .

QUESTÃO: existe uma sequência de multiplicações de duas matrizes com o algoritmo MULT que produz o resultado de $A_1 A_2 \cdots A_n$, em que cada A_i , para todo $i \in \{1, 2, \dots, n\}$, é uma matriz de dimensões $p[i-1] \times p[i]$, com m multiplicações de escalares no máximo?

Considere as seguintes afirmativas.

- I. O algoritmo abaixo demonstra que MULTMAT está na classe de problemas P .

Chamada: $\text{MULTMAT}(p, m)$

- 1: $q \leftarrow Q(p, 0, n)$
- 2: **se** $q \leq m$ **então**
- 3: **retorna** “Sim”
- 4: **retorna** “Não”

Chamada: $Q(p, i, j)$

- 5: **se** $i = j$ **então**
- 6: **retorna** 0
- 7: $q \leftarrow \infty$
- 8: **para** $k \leftarrow i, i+1, \dots, j-1$ **faz**
- 9: $r \leftarrow Q(p, i, k) + Q(p, k+1, j) + p[i-1]p[k]p[j]$
- 10: **se** $r < q$ **então**
- 11: $q \leftarrow r$
- 12: **retorna** q

- II. MULTMAT está na classe de problemas NP .

- III. Se I e II são corretas, então $P = NP$.

Assinale a alternativa que apresenta a(s) afirmativa(s) CORRETA(S).

- (a) Somente a afirmativa I.
- (b) Somente a afirmativa II.
- (c) Somente a afirmativa III.
- (d) Somente as afirmativas II e III.
- (e) Somente as afirmativas I, II e III.

31. [FU] Considere o *problema do caixeiro viajante*, definido como se segue.

Sejam S um conjunto de $n \geq 0$ cidades, e $d_{ij} > 0$ a distância entre as cidades i e j , $i, j \in S$, $i \neq j$. Define-se um *percurso fechado* como sendo um percurso que parte de uma cidade $i \in S$, passa exatamente uma vez por cada cidade de $S \setminus \{i\}$, e retorna à cidade de origem. A distância de um percurso fechado é definida como sendo a soma das distâncias entre cidades consecutivas no percurso. Deseja-se encontrar um percurso fechado de distância mínima. Suponha um algoritmo guloso que, partindo da cidade 1, move-se para a cidade mais próxima ainda não visitada e que repita esse processo até passar por todas as cidades, retornando à cidade 1.

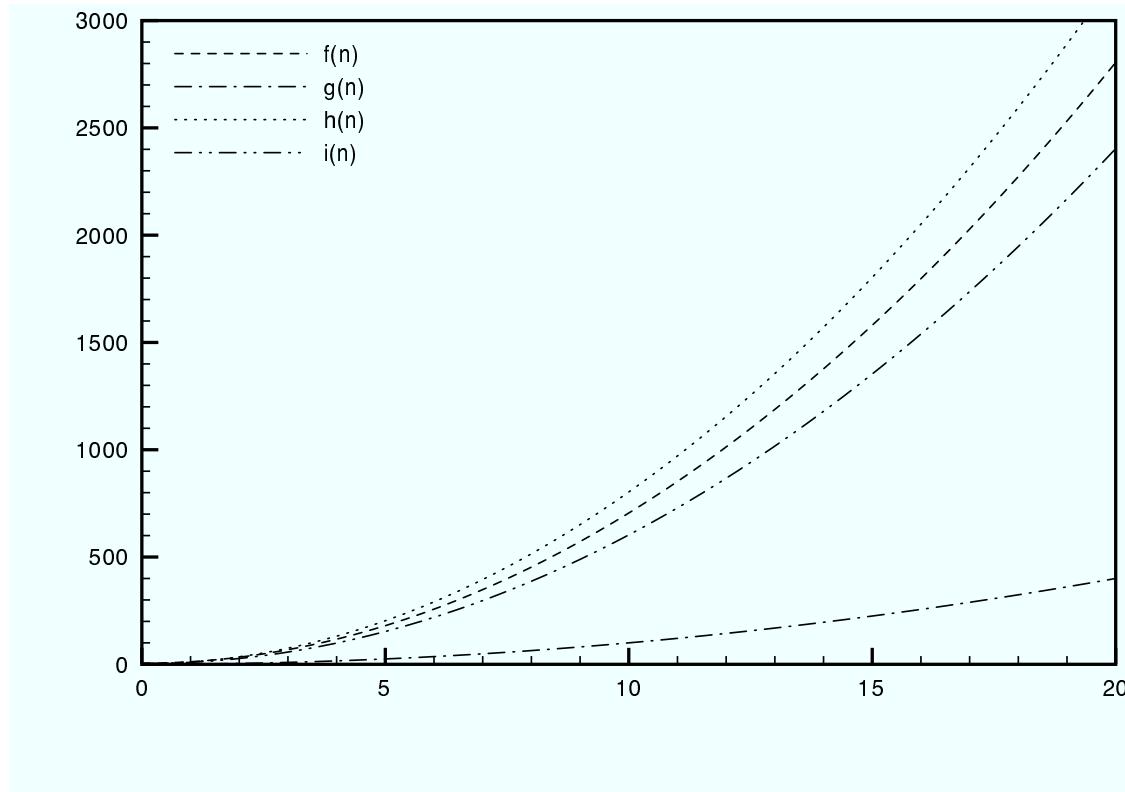
Considere as seguintes afirmativas.

- I. Todo percurso fechado obtido com esse algoritmo tem distância mínima.
- II. O problema do caixeiro viajante pode ser resolvido com um algoritmo de complexidade linear no número de cidades.
- III. Dado que todo percurso fechado corresponde a uma permutação das cidades, existe um algoritmo de complexidade exponencial no número de cidades para o problema do caixeiro viajante.

Em relação a essas afirmativas, pode-se afirmar que

- (a) I é falsa e III é correta.
- (b) I, II e III são corretas.
- (c) apenas I e II são corretas.
- (d) apenas I e III são falsas.
- (e) I, II e III são falsas.

32. [FU] Observe as funções representadas no gráfico abaixo.



Assinale a afirmativa FALSA sobre o crescimento assintótico dessas funções.

- (a) $f(n) = O(h(n))$ e $i(n) = \Omega(g(n))$.
- (b) $f(n) = \Theta(h(n))$ e $i(n) = \Omega(h(n))$.
- (c) $g(n) = O(i(n))$ e $h(n) = \Omega(g(n))$.
- (d) $g(n) = O(i(n))$, $i(n) = O(f(n))$ e, portanto, $g(n) = O(f(n))$.
- (e) $h(n) = \Omega(i(n))$, logo, $i(n) = O(h(n))$.

33. [FU] Seja $L = \langle r_1, \dots, r_n \rangle$ uma lista qualquer de inteiros não necessariamente distintos.

A esse respeito, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- (a) Existe um algoritmo determinístico ótimo de complexidade $O(n)$ para selecionar o maior elemento de L .
 - (b) Existe um algoritmo determinístico de complexidade $O(n \lg n)$ para selecionar, para $1 \leq i \leq n$, o i -ésimo menor elemento de L .
 - (c) Se existe um algoritmo linear para selecionar o i -ésimo menor elemento de L , então, usando esse algoritmo, é possível projetar um algoritmo linear para ordenar L em ordem não crescente.
 - (d) Existe um algoritmo linear para determinar o terceiro maior elemento de L .
 - (e) Existe um algoritmo que, percorrendo uma única vez L , pode determinar o menor e o maior elemento de L .
34. [FU] Seja $V = \langle v_1, \dots, v_n \rangle$ uma lista qualquer de inteiros distintos que se deseja ordenar em ordem *não descendente*. Analise as seguintes afirmativas.

- I. Considere o algoritmo *Quicksort*. Suponha uma execução do algoritmo sobre V tal que a cada sorteio do pivot, a mediana do (sub)problema em questão é escolhida. Então, a complexidade dessa execução é $O(n \lg n)$.
- II. Considere o algoritmo *Quicksort*. Suponha uma execução do algoritmo sobre V tal que a cada sorteio do pivot, os dois subproblemas gerados têm tamanho $\frac{1}{10}$ e $\frac{9}{10}$ respectivamente do tamanho do (sub)problema em questão. Então, a complexidade dessa execução é $O(n^2)$.
- III. Considere o algoritmo *Mergesort*. A complexidade do pior caso do algoritmo é $O(n \lg n)$ e a complexidade do melhor caso (vetor já está ordenado) é $O(n)$.
- IV. Considere o algoritmo *Heapsort*. A complexidade do pior caso do algoritmo é $O(n \lg n)$ e a complexidade do melhor caso (vetor já está ordenado) é $O(n)$.
- V. Se para todo i , v_i é $O(n)$, então a complexidade do algoritmo *Bucketsort* é $O(n)$.

A partir dos dados acima, pode-se concluir que estão **CORRETAS**

- (a) apenas as afirmativas I e II.
- (b) apenas as afirmativas I, II e III.
- (c) apenas as afirmativas I, III e V.
- (d) apenas as afirmativas III, IV e V.
- (e) apenas as afirmativas I e V.

35. [FU] Analise as seguintes afirmativas e assinale a alternativa **INCORRETA**.

- (a) O acesso a setores localizados em seqüência em uma mesma trilha de um disco é mais rápido do que acessar o mesmo número de setores em trilhas diferentes, devido ao menor número tanto de deslocamentos do cabeçote quanto de rotações no disco.
- (b) Na paginação por demanda, não é necessário que o processo inteiro se encontre em memória para execução.
- (c) O escalonamento de operações de entrada e saída em um disco rígido pode ser utilizado para aumentar o desempenho. Porém, algoritmos como o SSTF (*Shortest Seek Time First*) podem fazer com que requisições esperem indefinidamente.
- (d) O escalonamento de processos por prioridades utiliza múltiplas filas e garante que todos os processos recebam sua fatia de tempo.
- (e) O surgimento do conceito de interrupções, juntamente com dispositivos de acesso não-sequencial, foi primordial para a evolução que levou aos sistemas multiprogramados.

36. [FU] Agregações são muito importantes em programação orientada a objetos.

Analise as afirmativas abaixo relativas ao uso de agregações.

- I. Uma agregação é formada por agregado (todo) e componentes (partes).
- II. Uma agregação não é transitiva e, portanto, não pode modelar situações desse tipo.
- III. A simetria é uma das principais características de uma agregação.

A análise permite concluir que

- (a) as três afirmativas são falsas.
- (b) as três afirmativas são verdadeiras.
- (c) apenas a afirmativa I é verdadeira.
- (d) apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- (e) apenas a afirmativa III é verdadeira.

37. [FU] Multiplicidade é um conceito muito importante na modelagem de classes em programação orientada a objetos. Por isso, na modelagem de classes usando Unified Modeling Language (UML), é sempre recomendável especificar a multiplicidade dos relacionamentos (associações). Um dos tipos mais comuns de multiplicidade é a multiplicidade um-para-muitos (1:n).

Entre as alternativas abaixo, assinale a que apresenta uma situação de associação um-para-muitos, seguindo a notação “associação (classe1, classe2)”.

- (a) Comprar (Jornal, Leitor)
- (b) Casar (Marido, Esposa)
- (c) Torcer (Time, Pessoa)
- (d) Votar (Prefeito, Eleitor)
- (e) Escrever (Coluna, Colunista)

38. [FU] Dado o seguinte programa escrito em C:

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int n[] = {7, 8, 9};
    int *p;

    p = &n[0];
    p++;
    printf("Valor: %d ", *p);
    (*p)++;
    printf("Valor: %d\n", *p);
}
```

Qual é a resposta que será impressa na tela:

- (a) Valor: 7 Valor : 8
- (b) Valor: 7 Valor: 7
- (c) Valor: 8 Valor: 9
- (d) Valor: 7 Valor: 9
- (e) Valor: 9 Valor: 9

39. [FU] Seja $G = (V, E)$ um grafo simples e finito, onde $|V| = n$ e $|E| = m$.

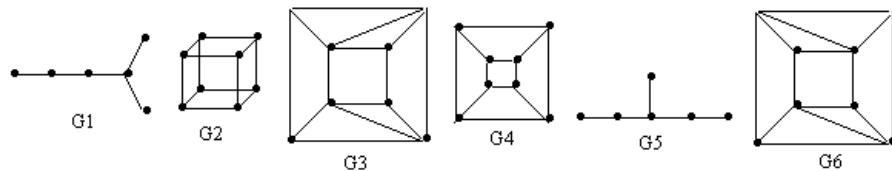
Nesse caso, analise as seguintes afirmativas.

- I. Se G é hamiltoniano, então G é 2-conexo em vértices.
- II. Se G é completo, então G é hamiltoniano.
- III. Se G é 4-regular e conexo, então G é euleriano.
- IV. Se G é bipartite com partições A e B , então G é hamiltoniano se, e somente se, $|A| = |B|$.
- V. Se G é euleriano, então G é 2-conexo.

A análise permite concluir que são FALSOS

- (a) apenas os itens I e II.
- (b) apenas os itens I e V.
- (c) apenas os itens II e III.
- (d) apenas os itens III e IV.
- (e) apenas os itens IV e V.

40. [FU] Considere os seis grafos G_1 , G_2 , G_3 , G_4 , G_5 e G_6 mostrados a seguir.



Pode-se afirmar que os únicos pares de grafos isomorfos entre si são:

- (a) G_1 e G_5 ; G_3 e G_6
- (b) G_3 e G_4 ; G_2 e G_6
- (c) G_1 e G_5
- (d) G_2 e G_4
- (e) G_3 e G_6

QUESTÕES DE TECNOLOGIA DA COMPUTAÇÃO

41. [TE] Considere um banco de dados com as seguintes tabelas e campos:

ALUNOS (nome-aluno, código-aluno, cidade, código-curso)

CURSOS (nome-curso, código-curso, carga-horária)

Assinale a alternativa que apresenta a forma mais otimizada de realizar a consulta “*encontrar o nome dos alunos que pertencem ao curso Computação*”. (operações em ordem de execução)

- (a) Junção de cursos com alunos, seleção de linhas em que nome-curso = “Computação”, projeção do resultado sobre nome-aluno.
- (b) Junção de cursos com alunos, projeção do resultado sobre nome-aluno, seleção de linhas em que nome-curso = “Computação”.
- (c) Seleção de linhas em cursos em que nome-curso = “Computação”, projeção do resultado sobre código-curso, junção com alunos, projeção do resultado sobre nome-aluno.
- (d) Seleção de linhas em cursos em que nome-curso = “Computação”, junção com alunos, projeção do resultado sobre nome-aluno.
- (e) Seleção de linhas em cursos em que nome-curso = “Computação”, projeção do resultado sobre nome-aluno.

42. [TE]

Considere o conteúdo do arquivo de *log* abaixo, em que um registro $\langle T_i, \text{start} \rangle$ indica o início da transação T_i , um registro $\langle T_i, \text{commit} \rangle$ indica o seu final, e IA, IB, \dots indicam os itens afetados pelas transações. Assim, no registro $\langle T_1, IA, 200, 500 \rangle$, temos respectivamente T_1 como um identificador de transação, IA como o item afetado, 200 o seu valor antigo e 500 o seu novo valor. Os números seqüenciais indicam o *timestampling* da ação.

1. $\langle T_1, \text{start} \rangle$	6. $\langle T_2, ID, 659, 333 \rangle$	11. $\langle T_3, IF, 445, 559 \rangle$
2. $\langle T_1, IA, 200, 500 \rangle$	7. $\langle T_2, \text{commit} \rangle$	12. $\langle T_3, \text{commit} \rangle$
3. $\langle T_2, \text{start} \rangle$	8. CHECKPOINT	13. FALHA
4. $\langle T_2, IB, 400, 500 \rangle$	9. $\langle T_3, \text{start} \rangle$	
5. $\langle T_1, IC, 560, 340 \rangle$	10. $\langle T_1, IE, 2234, 344 \rangle$	

Note que no tempo 8 ocorreu um *checkpoint* e que, no tempo 13, ocorreu uma falha de sistema (por exemplo, uma falta de energia).

Considere que está sendo utilizada a técnica de atualização imediata do banco de dados, estratégia que também é conhecida como algoritmo UNDO/REDO.

Avalie as seguintes afirmativas.

- I. A transação T_1 deverá ser refeita (REDO).
- II. A transação T_1 deverá ser desfeita (UNDO).
- III. A transação T_2 deverá ser refeita (REDO).
- IV. A transação T_2 deverá ser desfeita (UNDO).
- V. A transação T_3 deverá ser refeita (REDO).
- VI. A transação T_3 deverá ser desfeita (UNDO).
- VII. Não é preciso fazer nada com respeito à transação T_1 .
- VIII. Não é preciso fazer nada com respeito à transação T_2 .
- IX. Não é preciso fazer nada com respeito à transação T_3 .

Com base nessas afirmativas, assinale a alternativa que apresenta os três itens **CORRETOS**.

- (a) VIII, V e II.
- (b) VII, IV e VI.
- (c) VIII, VI e I.
- (d) IX, III e I.
- (e) VII, VI e III.

43. [TE] Considere que um Banco de Dados Distribuído siga o protocolo TWO-PHASED COM-MIT e que o nodo **X** tenha retornado uma resposta negativa na primeira fase, indicando que não pode realizar a operação que lhe cabe.

Nesse caso, durante a segunda fase, o coordenador da transação deverá

- (a) avisar o nodo **X** para completar a tarefa de qualquer forma porque os demais nodos participantes também deverão completar a transação.
- (b) avisar o nodo **X** para não completar a tarefa e avisar os demais nodos participantes para completarem a transação.
- (c) completar ele mesmo a tarefa que cabia ao nodo **X** e avisar aos demais nodos participantes para completarem a transação.
- (d) avisar a todos os nodos participantes para completarem a transação.
- (e) avisar a todos os nodos participantes para não completarem a transação.

44. [TE] Considere o esquema de relação $\mathcal{R}(A, B, C, D, E, F)$.

Suponha que $F = \{E \rightarrow C, C \rightarrow B, A \rightarrow D, CDE \rightarrow A\}$ é o conjunto de dependências funcionais não triviais válidas em R.

Considere os seguintes conjuntos de atributos.

$$S1 = \{C, D, E\},$$

$$S2 = \{D, E, F\},$$
 e

$$S3 = \{A, E, F\}.$$

Entre as afirmativas abaixo, assinale a que contém a informação **CORRETA**.

- (a) $S1$ e $S2$ são chaves candidatas de \mathcal{R} .
- (b) $S2$ e $S3$ são chaves candidatas de \mathcal{R} .
- (c) $S1$ é a única chave candidata de \mathcal{R} .
- (d) $S2$ é a única chave candidata de \mathcal{R} .
- (e) $S3$ é a única chave candidata de \mathcal{R} .

45. [TE] Considere a gramática regular abaixo onde $+_i$ e x_j são operadores unários e $n, m > 0$.

$$\begin{aligned} A &\rightarrow +_1 B \mid +_2 B \mid \dots \mid +_n B \mid B \\ B &\rightarrow x_1 B \mid x_2 B \mid \dots \mid x_m B \mid id \end{aligned}$$

Nesse caso, é **CORRETO** afirmar que

- (a) sua tabela SLR tem $2n + 2m + 4$ estados.
- (b) sua tabela SLR tem $2^n + 2^m + 4$ estados.
- (c) sua tabela SLR tem $2(n - 2)(m - 2)$ estados.
- (d) sua tabela SLR tem $2(n + 2)(m + 2)$ estados.
- (e) sua tabela SLR tem $2n + 2(m + 2)$ estados.

46. [TE] Analise as seguintes afirmativas sobre os *parsers* descendentes recursivos.

- I. São *parsers* fáceis de implementar para linguagens cuidadosamente projetadas, porém geralmente exigem transformações em gramáticas originalmente apresentadas em BNF.
- II. Um dos principais problemas desse tipo de *parser* é a necessidade de retrocesso nas alternativas, o que pode ser resolvido com o uso de um *parser* recursivo preditivo.
- III. Para evitar os problemas do *parser* descendente recursivo, podemos realizar a análise TOP-DOWN usando um *parser* preditivo não recursivo, ou *parser* preditivo tabular. O *parser* preditivo tabular usa uma tabela baseada nos conjuntos FIRST e FOLLOW para decidir qual produção aplicar à entrada.

A análise permite concluir que

- (a) apenas a afirmativa I está correta.
- (b) apenas a afirmativa II está correta.
- (c) apenas a afirmativa III está correta.
- (d) apenas as afirmativas I, II estão corretas.
- (e) as três afirmativas estão corretas.

47. [TE]

Considere a gramática G abaixo, em que ϵ representa o *string* nulo.

$$S \rightarrow B \mid C \mid D$$

$$A \rightarrow \epsilon$$

$$B \rightarrow d$$

$$C \rightarrow Aac \mid bAc$$

$$D \rightarrow Bcd \mid bBa$$

A esse respeito, analise as seguintes afirmativas.

- I. G é SLR(1)
- II. G é LALR(1)
- III. G é LR(1)

A análise permite concluir que

- (a) somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- (b) somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- (c) somente a afirmativa III é verdadeira.
- (d) todas as afirmativas são verdadeiras.
- (e) nenhuma afirmativa é verdadeira.

48. [TE] Analise as seguintes afirmativas sobre a fase de análise (Front-End) de um compilador.

- I. O uso de uma variável de ponto flutuante para indexar um vetor causa um erro geralmente detectado na *análise semântica*.
- II. Parênteses desbalanceados são um erro geralmente detectado pela *análise léxica* já que essa fase lê o arquivo fonte e o traduz para uma seqüência de símbolos léxicos, ou *tokens*.
- III. Para a *análise sintática* TOP-DOWN usando o método de empilhar e reduzir, é necessário reescrever a gramática eliminando toda recursividade à esquerda.

A análise permite concluir que

- (a) todas as afirmativas são incorretas.
- (b) apenas a afirmativa II é incorreta.
- (c) apenas as afirmativas I e II são incorretas.
- (d) apenas as afirmativas I e III são incorretas.
- (e) apenas as afirmativas II e III são incorretas.

49. [TE] Considere as afirmativas abaixo.

- I. Um terminal *raster* apresentará o efeito “pisca-pisca” quando a cena é complexa.
- II. Em uma cena composta apenas de objetos convexos, a eliminação de superfícies ocultas restringe-se à remoção das faces posteriores (*back faces*).
- III. No algoritmo do ponto médio para traçado de círculos, se $f(x_M, y_M) = r^2 - x^2 - y^2 < 0$, o ponto (x_M, y_M) é interior à circunferência.

A esse respeito, pode-se afirmar que

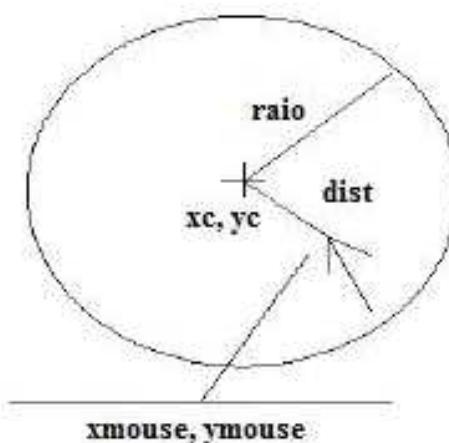
- (a) apenas a afirmativa I é verdadeira.
- (b) apenas a afirmativa III é verdadeira.
- (c) as três afirmativas são falsas.
- (d) as três afirmativas são verdadeiras.
- (e) apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.

50. [TE] Seja o plano definido pelos pontos $A(10, 0, 0)$, $B(0, 10, 0)$ e $C(2, 2, 20)$. A projeção do ponto $D(20, 20, 10)$ sobre esse plano segundo a direção de projeção $U = (-5, -10, -15)$ é

- (a) $(300/13, 40/13, -100/13)$
- (b) $(150/13, 80/13, -200/13)$
- (c) $(300/13, 80/13, -100/13)$
- (d) $(150/13, 40/13, -200/13)$
- (e) $(300/13, 80/13, -200/13)$

51. [TE] Dado o seguinte trecho de um programa escrito em C:

```
float dist, raio;  
int xmouse, ymouse, xcentro, ycentro;  
...  
dist = _____  
if (dist <= raio)  
    Mouse_DENTRO_Envelope_Circular();  
else  
    Mouse_FORA_Envelope_Circular();
```



Considere que um sistema gráfico utiliza envelope circular para localizar objetos em sua interface gráfica. O programador está utilizando o trecho de programa descrito acima para verificar se o usuário está apontando o mouse para um dos objetos. Para tanto, ele utiliza o cálculo da distância entre dois pontos.

Assinale a alternativa que indica corretamente como é calculada a distância ($dist$) entre dois pontos.

- (a) $\sqrt{((xmouse - xcentro)^2 + (ymouse - ycentro)^2)}$
- (b) $\sqrt{\text{pow}(xmouse + xcentro, 2) - \text{pow}(ymouse + ycentro, 2)}$
- (c) $\sqrt{\text{pow}(xmouse - xcentro, 2) + \text{pow}(ymouse - ycentro, 2)}$
- (d) $\sqrt{((xcentro - xmouse)^2 + (ycentro - ymouse)^2)} / 2$
- (e) $\sqrt{((xmouse - xcentro)^2 - (ymouse - ycentro)^2)}$

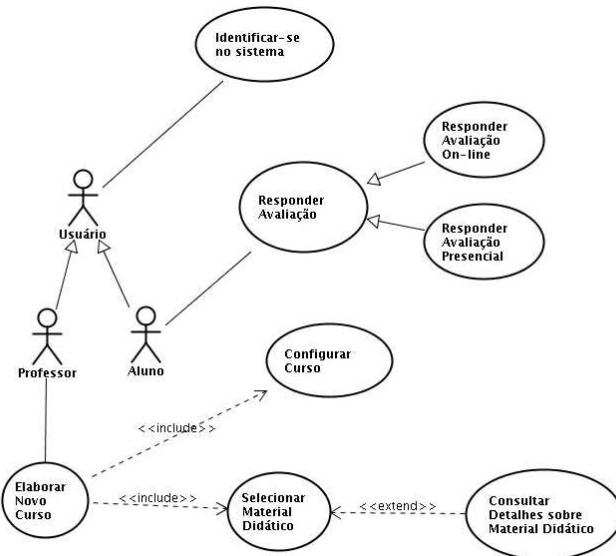
52. [TE] Considere as seguintes afirmativas sobre as facilidades oferecidas pela UML 2.0.

- I. O *Diagrama de Comunicação*, como o próprio nome já indica, procura dar ênfase à troca de mensagens entre os objetos durante o processo. Outra característica interessante é que, embora partilhe elementos com o *Diagrama de Seqüências*, o *Diagrama de Comunicação* não apresenta linhas de vida.
- II. Quando necessitamos detalhar um estado individual no *Diagrama de Máquina de Estados*, podemos utilizar o recurso *estado composto*, o qual possibilita a representação de subestados dentro de um mesmo diagrama.
- III. Visando contemplar as necessidades de modelagem de sistemas de tempo real e aplicações hipermídia e multimídia, onde a representação do tempo em que um objeto executa algo é essencial, a UML 2.0 disponibiliza o *Diagrama de Tempo* que descreve as mudanças de estado de um objeto ao longo do tempo.
- IV. No intuito de facilitar a representação de uma visão mais geral de um sistema (ou processo), a UML 2.0 oferece o *Diagrama de Interação Geral*, uma variação do *Diagrama de Atividades* no qual são utilizados quadros ao invés de nós de ação. Estes podem aparecer no modo detalhado (apresentando seu comportamento interno) ou não.

A esse respeito, pode-se afirmar que

- (a) são verdadeiras todas as afirmativas.
- (b) nenhuma das afirmativas é verdadeira.
- (c) somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- (d) somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- (e) somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.

53. [TE] Na UML, o *Diagrama de Casos de Uso* proporciona uma forma de representar a aplicação segundo a perspectiva do usuário. Considere o *Diagrama de Casos de Uso* para um sistema de gerenciamento de cursos a distância apresentado na figura abaixo (próxima página).



A esse respeito, analise as seguintes afirmativas.

- I. O relacionamento *< include >* entre os casos de uso “Elaborar Novo Curso”, “Configurar Curso” e “Selecionar Material Didático” representa um caminho obrigatório de execução de funções da aplicação.
- II. O caso de uso “Consultar Detalhes sobre Material Didático” só é executado se o caso de uso “Selecionar Material Didático” tiver sido executado anteriormente.
- III. Os relacionamentos especiais *< include >* e *< extends >* são exclusivos para casos de uso.
- IV. A utilização de diferentes perfis de usuário (atores: “Aluno” e “Professor”) é representada através de um tipo de relacionamento especial chamado *composição*, o qual pode ser aplicado tanto a casos de uso como entre atores.

A análise permite afirmar que

- (a) todas as afirmativas são verdadeiras.
- (b) nenhuma das afirmativas é verdadeira.
- (c) somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- (d) somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- (e) somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.

54. [TE] Qualidade é uma das premissas básicas para se desenvolver *software* hoje em dia. Contudo, gerenciar a qualidade dentro do processo de *software* não é uma etapa trivial. Requer preparação, conhecimento técnico adequado e, sobretudo, comprometimento de todos os *stakeholders* envolvidos. A esse respeito, considere as seguintes afirmativas.

- I. O MPS.br é uma iniciativa para Melhoria de Processo do *Software* Brasileiro. O MPS.br adequa-se à realidade das empresas brasileiras e está em conformidade com as normas ISO/IEC 12207. No entanto, não apresenta uma estratégia de compatibilidade com o CMMI - *Capability Maturity Model Integration*.
- II. A rastreabilidade de requisitos de *software* proporciona uma melhor visibilidade para a gerência de qualidade do projeto.
- III. Uma empresa de tecnologia certificada por meio de modelos como CMMI ou MPS.br oferece produtos de *software* também certificados.
- IV. A padronização é um dos fundamentos básicos da gerência da qualidade. A padronização pode acontecer em diversos níveis: na documentação, no código e, principalmente, no processo.

Considerando a gerência da qualidade, assinale a alternativa **CORRETA**.

- (a) Todas as afirmativas são verdadeiras.
- (b) Nenhuma das afirmativas é verdadeira.
- (c) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- (d) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- (e) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.

55. [TE] Documentos de projeto de *software* servem principalmente para ajudar o projetista a tomar boas decisões e para explicar o projeto para os outros envolvidos.

Levando em consideração o conteúdo de um documento de projeto, assinale a alternativa abaixo que contém tópicos de um modelo de guia para o documento de projeto.

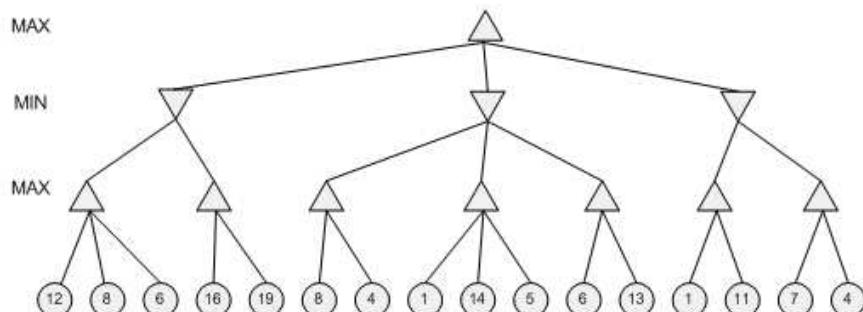
- (a) Objetivo, escopo, requisitos, principais características do projeto e detalhes do código.
- (b) Objetivo, prioridades gerais, visão geral do projeto, principais características do projeto e detalhes do projeto.
- (c) Visão geral do projeto, escopo, objetivo, principais características do projeto e detalhes do código.
- (d) Objetivo, prioridades gerais, requisitos, escopo e detalhes do projeto.
- (e) Nenhuma das anteriores.

56. [TE] Para atingir usabilidade, o projeto da interface de usuário para qualquer produto interativo, incluindo *software*, necessita levar em consideração um número de fatores.

Marque, nas alternativas abaixo, o fator que **NÃO** deve ser considerado na análise de usabilidade de um projeto de interface de usuário.

- (a) Capacidades cognitivas e motoras de pessoas em geral.
- (b) Características únicas da população usuária em particular.
- (c) Fatores que levem em consideração as restrições de uso de um grupo em particular não suportado pelo produto
- (d) Requisitos das atividades dos usuários que estão sendo suportadas pelo produto.
- (e) Nenhuma das anteriores.

57. [TE] Levando em conta as podas alfa-beta na árvore Mini-Max abaixo, assinale a alternativa que apresenta a quantidade de folhas que deverão ser visitadas.



- (a) 7
- (b) 8
- (c) 10
- (d) 11
- (e) 13

58. [TE] Considerando que $h(n)$ é o custo estimado do nó n até o objetivo, em relação à busca informada, pode-se afirmar que

- (a) a busca *gulosa* minimiza $h(n)$.
- (b) a busca A^* minimiza $h(n)$.
- (c) a busca de custo uniforme minimiza $h(n)$.
- (d) a busca *gulosa* minimiza $h(n)$ somente se a heurística for admissível.
- (e) a busca A^* minimiza $h(n)$ somente se a heurística for admissível.

59. [TE] Analise o seguinte conjunto de afirmativas caracterizando *agentes computacionais* e os ambientes em que operam.

- I. Um agente reflexivo que não dispõe de modelo de seu ambiente seleciona a próxima ação que vai executar tendo por base apenas as suas percepções atuais.
- II. Um agente capaz de planejar seqüências futuras de ações não pode e não deve ter representações explícitas de seus objetivos.
- III. Um ambiente determinístico é aquele que permite a um agente, que se encontra sozinho no ambiente, saber o resultado de uma ação realizada a partir do conhecimento do estado do ambiente no momento em que a ação foi realizada e das características da ação que o agente realizou.
- IV. Um ambiente parcialmente observável é aquele que só permite a um agente conhecer completamente o estado atual do ambiente se o agente estiver sozinho no ambiente.
- V. Uma função de utilidade é uma função que ajuda um agente a distinguir quais percepções atuais são mais importantes para a realização dos objetivos do agente.

A esse respeito, pode-se concluir que estão **CORRETAS**

- (a) somente as afirmativas I e II.
- (b) somente as afirmativas I e III.
- (c) somente as afirmativas III e IV.
- (d) somente as afirmativas III e V.
- (e) somente as afirmativas IV e V.

60. [TE] Analise as seguintes afirmativas.

- I. A estratégia de busca em largura encontra a solução ótima quando todos os operadores de mudança de estado têm o mesmo custo.
- II. A estratégia de busca em profundidade sempre expande um menor número de nós que a estratégia de busca em largura, quando aplicadas ao mesmo problema.
- III. A estratégia de busca heurística encontra sempre a solução de menor custo.
- IV. A estratégia de busca heurística expande um número de nós em geral menor que o algoritmo de busca em largura, mas não garante encontrar a solução ótima.
- V. O algoritmo de busca heurística que utiliza uma função heurística admissível encontra a solução ótima.

A esse respeito, pode-se concluir que

- (a) apenas a afirmativa V é correta.
- (b) todas as afirmativas são corretas.
- (c) todas as afirmativas são falsas.
- (d) apenas as afirmativas II e V são corretas.
- (e) apenas as afirmativas I, IV e V são corretas.

61. [TE] O realce de imagem tem como objetivo destacar detalhes finos procurando obter uma representação mais adequada do que a imagem original para uma determinada aplicação.

Dessa forma, sobre as técnicas utilizadas no realce de imagens, é **CORRETO** afirmar que

- (a) o melhor resultado obtido depende do filtro aplicado na imagem. Normalmente, o mais aplicado é o filtro da mediana.
- (b) o melhor resultado é obtido com a aplicação de filtros passa-baixas, cujos parâmetros dependem do resultado desejado.
- (c) a aplicação de filtros da média sempre oferece resultado adequado no realce de imagens.
- (d) o resultado mais adequado no realce de imagens está associado à aplicação de filtro passa-altas e da interpretação subjetiva do observador que deverá ter conhecimento *a priori* da imagem original.
- (e) o resultado mais adequado no realce de imagens está associado à aplicação de filtro passa-baixas e da interpretação subjetiva do observador que deverá ter conhecimento *a priori* da imagem original.

62. [TE] Um sistema de codificação e compressão de imagens consiste de dois blocos, que são: o *codificador* e o *decodificador*. Entre as diversas técnicas de codificação, a mais popular é o *código de Huffman*. Considere a tabela abaixo, em que é apresentado o código resultante num processo de codificação.

probabilidade	código
0,35	1
0,25	01
0,2	010
0,1	0101
0,05	01011
0,03	010110
0,01	0101100
0,01	0101101

Nesse caso, o comprimento médio do código obtido foi de:

- (a) 3,15 bits/símbolo
- (b) 1,14 bits/símbolo
- (c) 2,42 bits/símbolo
- (d) 4,38 bits/símbolo
- (e) 3,00 bits/símbolo

63. [TE] Constitui(em) método(s) para alterar o contraste de uma imagem em cores sem alterar sua tonalidade.

- I. Transformar RGB em IHS, aumentar o contraste de I e fazer a transformação inversa IHS para RGB.
- II. Aumentar o contraste de I, transformar IHS em RGB e fazer a transformação inversa RGB para IHS.
- III. Aumentar o contraste em R, transformar RGB em IHS.

A esse respeito, pode-se afirmar que

- (a) apenas o item I é verdadeiro.
- (b) apenas o item II é verdadeiro.
- (c) são verdadeiros apenas os itens I e II.
- (d) são verdadeiros apenas os itens I e III.
- (e) são verdadeiros apenas os itens II e III.

64. [TE] O controle de congestionamento é uma das funções desempenhadas pela *Camada de Transporte* no modelo TCP/IP.

Sobre essa função, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- (a) No controle de congestionamento fim-a-fim, uma situação de congestionamento é intuída pelos *hosts* terminais via eventos como perda ou atraso excessivo de pacotes.
- (b) No controle de congestionamento assistido pela rede, os nodos (roteadores) enviam notificações explícitas do estado de congestionamento da rede diretamente à fonte de cada fluxo que, por meio dele, trafega.
- (c) O mecanismo *Explicit Congestion Notification* (ECN) utiliza um dos dois últimos bits do campo ToS do cabeçalho IPv4 para notificar a um destinatário o estado de congestionamento da rede.
- (d) Ao perceber um estado de congestionamento na rede, uma conexão TCP, por meio de seu mecanismo de prevenção de congestionamento (*congestion avoidance*), reduz o tamanho de sua janela de congestionamento.
- (e) Na fase de partida lenta (*slow start*) de uma conexão TCP, o tamanho da janela de congestionamento aumenta a cada RTT (*Round-Trip Time*) de forma exponencial, até que esse tamanho alcance um determinado valor de limiar (*threshold*).

65. [TE] Sobre o protocolo de transferência de hipertextos (HTTP - *Hyper-Text Transfer Protocol*), é **CORRETO** afirmar que

- (a) O protocolo HTTP é capaz de transportar nativamente arquivos no formato binário.
- (b) A versão 1.0 do protocolo HTTP não permite a utilização de *cookies*.
- (c) A versão 1.1 do protocolo HTTP difere da versão 1.0 na capacidade de transportar objetos maiores.
- (d) A instrução GET condicional permite que o cliente opte por receber um determinado objeto do servidor apenas se este tiver sido alterado depois de uma determinada data e hora.
- (e) O protocolo HTTP não pode ser utilizado para transportar outros tipos de objetos senão os hiper-textos.

66. [TE] Considere os pares de endereços de *hosts* e suas respectivas máscaras de endereços listados abaixo.

- I. 192.168.0.43/255.255.255.192 e 192.168.0.66/255.255.255.192
- II. 192.168.1.97/255.255.255.224 e 192.168.1.118/255.255.255.224
- III. 192.168.2.115/255.255.255.128 e 192.168.2.135/255.255.255.128
- IV. 192.168.3.34/255.255.255.240 e 192.168.3.46/255.255.255.240
- V. 192.168.4.167/255.255.255.224 e 192.168.4.207/255.255.255.224

Os itens nos quais o par citado pertence a uma mesma sub-rede são

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

67. [TE] Analise as seguintes afirmativas.

- I. O protocolo UDP é um protocolo da *Camada de Transporte* orientado a datagrama, enquanto que o TCP é um protocolo da *Camada de Transporte* orientado a conexão.
- II. Apesar de o protocolo IP ser orientado a datagrama, o protocolo UDP é necessário por fornecer multiplexação de um endereço de rede em várias portas, permitindo que múltiplos processos sejam endereçados em um mesmo endereço de rede.
- III. O protocolo TCP utiliza o tamanho da janela deslizante de uma conexão para o controle de congestionamento.

A esse respeito, pode-se afirmar que

- (a) somente a afirmativa I é correta.
- (b) somente as afirmativas I e II são corretas.
- (c) somente as afirmativas I e III são corretas.
- (d) somente as afirmativas II e III são corretas.
- (e) todas as afirmativas são corretas.

68. [TE] Considere as afirmativas sobre um Sistema de Arquivos Distribuídos (SAD).

- I. Um “Servidor de Arquivos com Estado”, em um SAD, mantém todo seu estado no caso de uma falha, garantindo a recuperação do mesmo sem a necessidade de diálogo com os clientes.
- II. Na gerência de *cache* em um SAD, uma das políticas utilizadas é a *write-through*. O inconveniente dessa política, comparada com outras, é a pouca confiabilidade no caso de falhas no cliente.
- III. O uso de replicação em um SAD ao mesmo tempo que provê aumento na confiabilidade, também introduz um gargalo em termos de desempenho.

A esse respeito, pode-se afirmar que

- (a) nenhuma das afirmativas está correta.
- (b) somente a afirmativa I está correta.
- (c) somente a afirmativa II está correta.
- (d) somente a afirmativa III está correta.
- (e) somente as afirmativas I e III estão corretas.

69. [TE] Analise as seguintes afirmativas concernentes a questões de projeto de sistemas distribuídos.

- I. Um sistema distribuído tolerante a falhas deve continuar operando na presença de problemas, podendo ocorrer uma degradação tanto no seu desempenho, como nas suas funcionalidades.
- II. No que diz respeito à escalabilidade, o projeto de um sistema distribuído deve prever que a demanda nos serviços em qualquer dos equipamentos seja limitada por uma constante dependente do número de nodos envolvidos.
- III. Em um sistema distribuído transparente quanto à concorrência, a informação de quantos usuários estão empregando determinado serviço deve ser omitida.

A análise permite concluir que

- (a) somente a afirmativa I está incorreta.
- (b) somente a afirmativa II está incorreta.
- (c) somente a afirmativa III está incorreta.
- (d) somente as afirmativas I e III estão incorretas.
- (e) todas as afirmativas estão incorretas.

70. [TE] Em relação aos sistemas distribuídos, analise as seguintes afirmativas.

- I. Um sistema assíncrono apresenta medida de tempo global.
- II. A passagem de mensagens é o instrumento empregado para efetuar a comunicação entre os processos de um sistema assíncrono.
- III. É possível simular um computador paralelo de memória compartilhada usando-se um sistema distribuído.
- IV. Quando um determinado elemento de um sistema distribuído efetua a difusão de uma mensagem por meio de um *multicast*, todos os elementos do sistema distribuído recebem a mensagem.

A análise permite concluir que

- (a) somente a afirmativa IV está correta.
- (b) somente as afirmativas I e II estão corretas.
- (c) somente as afirmativas I e III estão corretas.
- (d) somente as afirmativas II e III estão corretas.
- (e) somente as afirmativas I e IV estão corretas.

POSCOMP – 2007

Exame de Seleção para Pós-Graduação em
Ciência da Computação

Resposta de Questões

QUESTÕES DE MATEMÁTICA

- 1.** (A)
- 2.** (C)
- 3.** (E)
- 4.** (D)
- 5.** (E)
- 6.** (B)
- 7.** (A)
- 8.** (B)
- 9.** (A)
- 10.** (C)
- 11.** (A)
- 12.** (D)
- 13.** (C)
- 14.** (C)
- 15.** (D)
- 16.** (D)
- 17.** (E)
- 18.** (B)
- 19.** (B)
- 20.** (E)

QUESTÕES DE FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO

- 21.** (D)
- 22.** (A)
- 23.** (E)

- 24. (B)**
- 25. (E)**
- 26. (A)**
- 27. (C)**
- 28. (B)**
- 29. (A)**
- 30. (B)**
- 31. (A)**
- 32. (B)**
- 33. (C)**
- 34. (E)**
- 35. (D)**
- 36. (C)**
- 37. (D)**
- 38. (C)**
- 39. (E)**
- 40. (D)**

QUESTÕES DE TECNOLOGIA DA COMPUTAÇÃO

- 41. (C)**
- 42. (A)**
- 43. (E)**
- 44. (B)**
- 45. QUESTÃO ANULADA**
- 46. (E)**
- 47. (D)**
- 48. (E)**
- 49. (C)**
- 50. (D)**

51. (C)

52. (A)

53. (E)

54. (D)

55. (B)

56. (C)

57. (B)

58. (A)

59. (B)

60. (E)

61. (D)

62. (C)

63. (A)

64. (B)

65. (D)

66. (C)

67. (E)

68. (A)

69. (B)

70. (D)

POSCOMP 2008

Exame de Seleção para Pós-Graduação em Ciência da Computação

CADERNO DE QUESTÕES

Nome do Candidato: _____

Identidade: _____

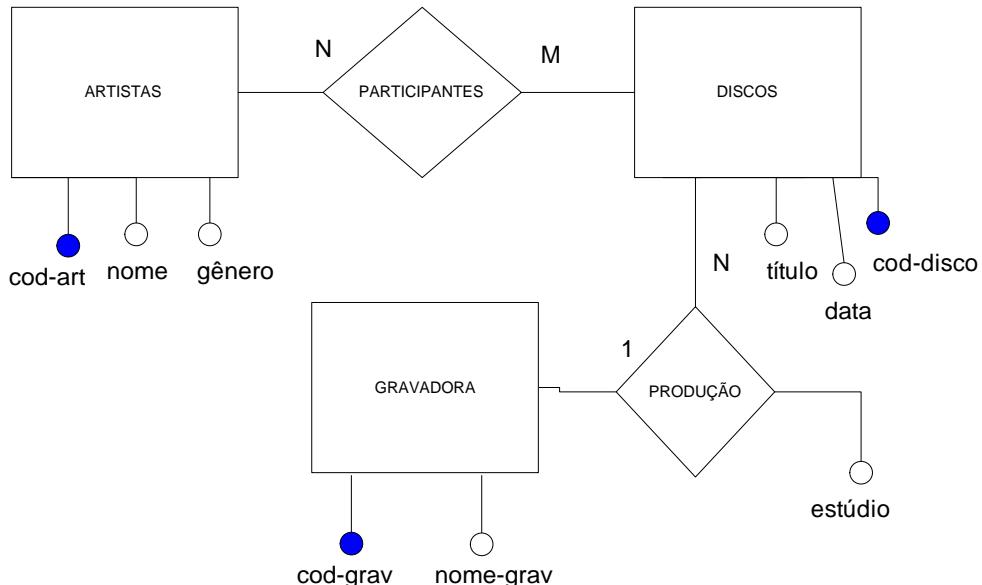
Instruções Gerais aos Candidatos

- O tempo total de duração do exame será de 4 horas.
- Você receberá uma Folha de Respostas junto com o Caderno de Questões. Confira se o seu Caderno de Questões está completo. O número de questões é:
 - a) Tecnologia da Computação: 15 questões (da 1 a 15);
 - b) Fundamentos da Computação: 40 questões (da 16 a 55);
 - c) Matemática: 15 questões (da 56 a 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.

Tecnologia da Computação

Questão 1

Considere o projeto lógico do banco de dados representado pelo modelo E-R abaixo.



Diga de que tabelas e campos ele resulta (obs: campos chave estão sublinhados):

- A) ARTISTAS (cod-art, nome, gênero)
PARTICIPANTES (cod-art, cod-disco)
DISCOS (cod-disco, título, data)
PRODUÇÃO (cod-grav, cod-disco, estúdio)
GRAVADORA (cod-grav, nome-grav)
- B) ARTISTAS (cod-art, nome, gênero)
PARTICIPANTES (cod-art, cod-disco)
DISCOS (cod-disco, título, data, cod-grav, estúdio)
GRAVADORA (cod-grav, nome-grav)
- C) ARTISTAS (cod-art, nome, gênero)
PARTICIPANTES (cod-art, cod-disco)
DISCOS (cod-disco, título, data, cod-grav, nome-grav, estúdio)
- D) ARTISTAS (cod-art, nome, gênero)
DISCOS (cod-disco, título, data, cod-art)
PRODUÇÃO (cod-grav, cod-disco, estúdio)
GRAVADORA (cod-grav, nome-grav)
- E) ARTISTAS (cod-art, nome, gênero)
DISCOS (cod-disco, título, data, cod-grav, estúdio, cod-art)
GRAVADORA (cod-grav, nome-grav)

Questão 2

Considere que as transações **T1** e **T2** abaixo possam ocorrer simultaneamente.

T1	T2
Leitura(A); $A = A + 100;$ Escrita(A); Leitura(B); $B = B - 100;$ Escrita(B);	Leitura(B); Leitura(A); Print (A+B);

Analise as seguintes situações.

- I. A operação Leitura(A) de **T2** é executada após a operação Escrita(A) e antes da operação Leitura(B) de **T1**. Entretanto, a operação Escrita(B) de **T1** causa uma violação de integridade, e a transação **T1** é abortada, sendo suas operações desfeitas.
- II. Após as operações da transação **T1** terem sido executadas, é enviada uma mensagem ao usuário informando que a transação foi completada com êxito. Entretanto, antes que os buffers relativos a **T1** sejam descarregados para o meio físico, ocorre uma falha, e os dados não são efetivamente gravados.

As propriedades das transações que foram violadas nessas duas situações são, **respectivamente**,

- A) Atomicidade e Consistência.
- B) Durabilidade e Atomicidade.
- C) Atomicidade e Durabilidade.
- D) Durabilidade e Isolamento.
- E) Isolamento e Durabilidade.

Questão 3

Considere as imagens I_1 , dada por $I_1(i,j)=9((i+j)mod\ 2)$,

e I_2 , dada por $I_2(i,j)=9((i+j)mod\ 3)$,

representadas nas tabelas abaixo para dimensões 5×5 :

0	9	0	9	0
9	0	9	0	9
0	9	0	9	0
9	0	9	0	9
0	9	0	9	0

(I_1)

0	9	18	0	9
9	18	0	9	18
18	0	9	18	0
0	9	18	0	9
9	18	0	9	18

(I_2)

Dada a janela $V(i,j)$ de dimensões 3×3 centrada no pixel (i,j) de uma imagem I , considere os filtros que atribuem a (i,j) o valor dado pela média e pela mediana dos valores de I em $V(i,j)$.

Desconsiderando os pixels nas bordas das imagens, pode-se afirmar que,

- A) aplicando-se o filtro da média a I_1 , toda a imagem assume um mesmo valor.
- B) aplicando-se o filtro da mediana a I_2 , toda a imagem assume o mesmo valor.
- C) aplicando-se os filtros da média e da mediana à imagem I_1 , obtém-se o mesmo resultado.
- D) aplicando-se os filtros da média e da mediana à imagem I_2 , não se obtém o mesmo resultado.
- E) nenhuma das alternativas anteriores é correta.

Questão 4

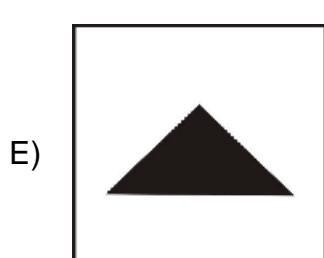
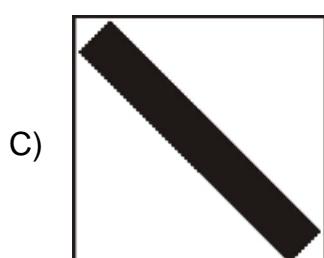
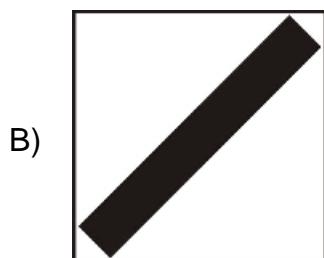
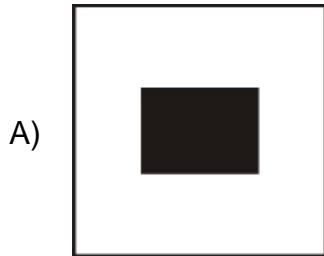
Considere o filtro F definido por:

$$F(I)(i, j) =$$

$$\lfloor \frac{\{(I(i+1, j+1) + I(i, j+1) + I(i+1, j)\} - \{(I(i-1, j-1) + I(i, j-1) + I(i-1, j)\}}{3} \rfloor$$

As figuras abaixo representam imagens binárias de dimensões $n \times n$, com n grande. O pixel $(0,0)$ é o do canto superior esquerdo.

Assinale em qual figura $\sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} \{ F(I)(i, j) \}$ é maior.



Questão 5

Analise as seguintes afirmativas.

- I. *Extreme Programming*, RUP e Prototipação são exemplos de métodos ágeis.
- II. Na UML2, diagramas de contextos são usados para representar o sistema e sua interação com atores e ambiente externo.
- III. Os padrões de projeto de software são classificados em padrões de criação, estruturais e comportamentais.
- IV. A falha para cumprir um requisito funcional pode degradar o sistema e a falha em cumprir um requisito não-funcional pode tornar todo um sistema inútil.

A partir dessa análise, pode-se concluir que estão **INCORRETAS**

- A) todas as afirmativas.
- B) apenas as afirmativas I e II.
- C) apenas as afirmativas I, II e III.
- D) apenas as afirmativas I, III e IV.
- E) apenas as afirmativas II e III.

Questão 6

Analise as seguintes afirmativas.

- I. Existem vários modelos de processo de software ou paradigmas de engenharia de software. No paradigma conhecido como ciclo de vida clássico, a especificação pode ser desenvolvida gradativamente à medida que os usuários conseguem compreender melhor suas necessidades.
- II. O gerente de projeto é responsável pelas atividades de planejamento, gerenciamento de riscos e pela estimativa de custo e de esforço (homem-hora) para a realização de um projeto.
- III. O teste estrutural requer o conhecimento do algoritmo e da implementação do programa na definição dos casos de teste.
- IV. Após a entrega e implantação do software ao cliente, há uma etapa de manutenção, que tem por objetivo unicamente corrigir erros e defeitos encontrados no software.

A partir dessa análise, pode-se concluir que estão **CORRETAS**

- A) todas as afirmativas.
- B) apenas as afirmativas I e II.
- C) apenas as afirmativas I, II e III.
- D) apenas as afirmativas II e III.
- E) apenas as afirmativas II, III e IV.

Questão 7

Analise as seguintes afirmativas.

- I. Um servidor DNS suporta dois tipos de consulta: iterativa e recursiva. Na consulta iterativa que é a mais utilizada, caso um servidor DNS não tenha a informação pedida pela máquina solicitante, ele irá buscar a mesma consultando outros servidores.
- II. Como estratégia para aumentar a confiabilidade na resposta dos servidores DNS quando do emprego de caches, devem-se utilizar valores grandes de TTL (*Time-To-Live*), mantendo elevado o tempo de validade do registro na cache.
- III. Um servidor DNS pode atender dois tipos de consultas: tradução direta, na qual, a partir de um endereço IP, o mesmo retorna o nome de rede do equipamento; e tradução inversa, na qual, a partir de um nome de rede, retorna o IP associado ao mesmo.

A análise permite concluir que

- A) nenhuma afirmativa está correta.
- B) somente a afirmativa I está correta
- C) somente a afirmativa II está correta.
- D) somente a afirmativa III está correta.
- E) todas as afirmativas estão corretas.

Questão 8

O nível de transporte oferece serviços para comunicação entre computadores, independentemente das tecnologias utilizadas nos outros níveis.

Analise as seguintes afirmativas relativas à confirmação do recebimento de pacotes no nível de transporte.

- I. A troca de dados entre um computador transmissor e um receptor não precisa obrigatoriamente de uma confirmação para cada pacote enviado. Existem três estratégias que podem ser utilizadas: confirmação seletiva, confirmação cumulativa e confirmação em bloco.
- II. Na confirmação seletiva, cada pacote recebido por um computador não gera uma informação de confirmação individualizada para o computador que enviou o pacote.
- III. Na confirmação do recebimento de pacotes, o consumo da banda de rede pode ser otimizado pelo uso de um mecanismo denominado *piggybacking*. No *piggybacking* a informação de confirmação "pega carona" em mensagem de dados que retorna ao computador emissor como consequência do fluxo normal de troca de dados.

A análise permite concluir que

- A) nenhuma das afirmativas está correta.
- B) apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- C) apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- D) apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- E) todas as afirmativas estão corretas.

Questão 9

Analise as seguintes afirmativas sobre redes neurais sem ciclos dirigidos, sendo n o número de neurônios e m o número de conexões.

- I. O processo de treinamento da rede pode ocorrer tanto em um espaço n -dimensional quanto em um espaço m -dimensional. A escolha é uma questão de eficiência, dependendo de como se relacionem n e m .
- II. Uma vez treinada, o uso da rede consiste em aplicar uma entrada e esperar até que ocorra convergência para que seja obtida a saída.
- III. O processo de treinamento consiste em obter um vetor em um espaço pelo menos m -dimensional. Esse vetor é obtido por meio de um processo de otimização que busca minimizar o erro sobre as instâncias de treino.
- IV. O processo de treinamento consiste em obter um vetor em um espaço pelo menos m -dimensional. Esse vetor é obtido por meio de um processo de otimização que busca minimizar o erro de generalização.

A análise permite concluir que

- A) apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- B) apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- C) apenas as afirmativas II e IV estão corretas.
- D) apenas a afirmativa III está correta.
- E) todas as afirmativas estão corretas.

Questão 10

Considere o modelo de agentes cognitivos com arquitetura BDI (*Beliefs-Desires-Intentios*) e analise as seguintes afirmativas.

- I. Agentes BDI são agentes incapazes de executar planos para a realização de tarefas.
- II. Agentes BDI têm a capacidade de ativar um ou mais objetivos, como resultado de percepções do ambiente e/ou de recepção de mensagens.
- III. Intenções em agentes BDI são disposições afetivas motivadas pelo fracasso na realização de tarefas.
- IV. Crenças em agentes BDI são informações que o agente mantém a respeito de si próprio e do ambiente em que ele se encontra.
- V. Em um agente BDI, intenções representam objetivos que o agente deliberou alcançar.

A análise permite concluir que

- A) todas as afirmativas estão corretas.
- B) somente as afirmativas II, III, IV e V estão corretas.
- C) somente a afirmativa II está correta.
- D) somente as afirmativas III e V estão corretas.
- E) somente as afirmativas II, IV e V estão corretas.

Questão 11

Analise as seguintes afirmativas sobre o *BACK-END* de um compilador.

- I. Apesar da geração de código intermediário tornar a implementação do compilador mais portável, já que o código intermediário pode ser traduzido para várias arquiteturas diferentes, o código intermediário é geralmente mais difícil de ser otimizado já que ainda é muito longe do código alvo final.
- II. O problema de gerar código ótimo é indecidível. Geralmente nos contentamos com técnicas heurísticas que, na maior parte do tempo, geram "bom" código.
- III. São exemplos de código intermediário as notações pré-fixa e pós-fixa que facilitam a geração de código para uma máquina de pilha e o código de três endereços em que cada instrução faz referência a no máximo três variáveis (endereços).

A análise permite concluir que

- A) apenas a afirmativa I está correta.
- B) apenas a afirmativa II está correta.
- C) apenas as afirmativas I, II e III estão corretas.
- D) apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- E) apenas as afirmativas II e III estão corretas.

Questão 12

Considere as seguintes afirmativas sobre o *FRONT-END* de um compilador.

- I. As mensagens de erro de um compilador são geralmente geradas no *FRONT-END*. Mensagens de erro de compilação não são geradas no *BACK-END*.
- II. A análise léxica é geralmente implementada como uma subrotina do parser. A análise léxica reconhece símbolos léxicos (*tokens*) e encontra erros como esquecer o ponto-e-vírgula depois de um comando em Java.
- III. Para evitar o problema do retrocesso no parser descendente recursivo, podemos usar um parser recursivo preditivo que usa os conjuntos *FIRST* e *FOLLOW* para decidir qual produção aplicar à entrada.

A análise permite concluir que

- A) apenas a afirmativa I está correta.
- B) apenas a afirmativa II está correta.
- C) apenas a afirmativa III está correta.
- D) apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- E) apenas as afirmativas I e III estão corretas.

Questão 13

Observe a seguinte gramática:

```
DECL → IF | a  
IF → if ( EXP ) DECL ELSE  
ELSE → else DECL | ε  
EXP → 1 | 0
```

Sendo $\$$ o símbolo que representa final de arquivo, é **CORRETO** afirmar que

- A) $\text{FIRST}(\text{DECL}) = \{\text{if}, \text{a}\}$ e $\text{FOLLOW}(\text{DECL}) = \{\$\}$
- B) $\text{FOLLOW}(\text{DECL}) = \text{FOLLOW}(\text{IF}) = \text{FOLLOW}(\text{ELSE}) = \{\$, \text{else}\}$
- C) $\text{FIRST}(\text{DECL}) = \text{FIRST}(\text{IF}) = \{\text{if}\}$
- D) $\text{FIRST}(\text{ELSE}) = \{\text{else}\}$ e $\text{FOLLOW}(\text{ELSE}) = \{\$\}$
- E) $\text{FIRST}(\text{EXP}) = \{0, 1\}$ e $\text{FOLLOW}(\text{EXP}) = \{(), \$\}$

Questão 14

Sobre a comunicação entre processos distribuídos, é **CORRETO** afirmar

- A) que, no modo síncrono de envio de mensagem, o processo que recebe a mensagem terá sua execução desviada por uma interrupção de sistema operacional para tratar uma mensagem recebida.
- B) que um processo tem no máximo uma porta (*port*) para receber as mensagens dos seus interlocutores.
- C) que multiportas são estruturas do tipo portas *multicast* que permitem a comunicação N x M entre processos.
- D) que, nos *sockets* do tipo datagrama, o endereço do *socket* do processo correspondente acompanha cada envio de mensagem como um parâmetro da primitiva *sendto()*.
- E) que, nos *sockets* do tipo datagrama, a primitiva *sNew()* é usada para aceitar a conexão solicitada por um processo que solicita comunicação.

Questão 15

Dada a seguinte função escrita na linguagem de programação C:

```
void _____(int xi, int yi, int xf, int yf, int cor)
{
    int x, y;
    float a;

    a = (yf - yi) / (xf - xi);
    for (x = xi; x <= xf; x++)
    {
        y = (yi + a * (x - xi));
        putpixel(x, y, cor);
    }
}
```

Considere que a função *putpixel* plota um *pixel* de cada vez na tela em modo gráfico, na posição (x, y) com a cor especificada. Essa função plota na tela do computador

- A) uma elipse.
- B) um retângulo.
- C) uma linha.
- D) um círculo.
- E) um triângulo.

Fundamentos da Computação

Questão 16

Sejam duas funções $f(n)$ e $g(n)$ que mapeiam números inteiros positivos em números reais positivos.

Com respeito às notações assintóticas de complexidade, avalie as afirmativas abaixo.

- I. Diz-se que $f(n)$ é $O(g(n))$ se existe uma constante real $c > 0$ e existe uma constante inteira $n_0 \geq 1$ tal que $f(n) \leq c \times g(n)$ para todo inteiro $n \geq n_0$.
- II. Diz-se que $f(n)$ é $o(g(n))$ se para toda constante real $c > 0$ existe uma constante inteira $n_0 \geq 1$ tal que $f(n) < c \times g(n)$ para todo inteiro $n \geq n_0$.
- III. Diz-se que $f(n)$ é $\Omega(g(n))$ se existe uma constante real $c > 0$ e existe uma constante inteira $n_0 \geq 1$ tal que $f(n) \geq c \times g(n)$ para todo inteiro $n \geq n_0$.
- IV. Diz-se que $f(n)$ é $\omega(g(n))$ se para toda constante real $c > 0$ existe uma constante inteira $n \geq 1$ tal que $f(n) > c \times g(n)$ para todo inteiro $n \geq n_0$.
- V. Diz-se que $f(n)$ é $\Theta(g(n))$ se, e somente se, $f(n)$ é $O(g(n))$ e $f(n)$ é $\Omega(g(n))$.

A análise permite concluir que

- A) todas as afirmativas são falsas.
- B) todas as afirmativas são verdadeiras.
- C) apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- D) apenas as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- E) apenas a afirmativa V é falsa.

Questão 17

Analise as seguintes afirmativas.

- I. Em um problema de decisão, o objetivo é decidir a resposta sim ou não a uma questão. Em um problema de localização, procura-se localizar uma certa estrutura que satisfaça um conjunto de propriedades dadas. Se as propriedades envolverem critérios de otimização, então o problema é dito de otimização.
- II. A teoria da complexidade restringe-se a problemas de decisão, já que o estudo de problemas NP-completos é aplicado somente para esse tipo de problema.
- III. Os problemas NP-Completos são considerados como os problemas mais difíceis em NP. Se qualquer problema NP-Completo pode ser resolvido em tempo polinomial, então todos os problemas em NP podem ser resolvidos da mesma forma.

A análise permite concluir que

- A) apenas a afirmativa I está correta.
- B) apenas a afirmativa II está correta.
- C) apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- D) apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- E) todas as afirmativas estão corretas.

Questão 18

Analise as afirmativas abaixo.

- I. A programação dinâmica é um método ascendente que aborda um dado problema subdividindo-o em problemas mínimos, soluciona esses subproblemas, guarda as soluções parciais, combina os subproblemas e sub-resultados para obter e resolver os problemas maiores, até recompor e resolver o problema original.
- II. A divisão e conquista é um método recursivo e, por isso, descendente que decompõe sucessivamente um problema em subproblemas independentes triviais, resolvendo-os e combinando as soluções em uma solução para o problema original.
- III. Um algoritmo guloso sempre faz escolhas que parecem ser as melhores no momento, ou seja, escolhas ótimas locais acreditando que estas escolhas o levem a uma solução ótima global. Por essa estratégia, nem sempre asseguram-se soluções ótimas, mas, para muitos problemas, as soluções são ótimas. Os problemas ideais para essa estratégia não devem ter a propriedade de subestrutura ótima.

A análise permite concluir que

- A) todas as afirmativas são verdadeiras.
- B) todas as afirmativas são falsas.
- C) apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- D) apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- E) apenas a afirmativa III é verdadeira.

Questão 19

Com respeito ao projeto de linguagens de programação, assinale a afirmativa **CORRETA**.

- A) A forma dos programas construídos com uma determinada linguagem, definida por regras formais que expressam restrições que definem como são os programas bem formados, é um problema de caráter sintático.
- B) O significado de programas bem construídos com uma determinada linguagem, a qual define o efeito da execução desses programas, é um problema de caráter semântico.
- C) Sistemas de tipos apresentam três propósitos principais em uma linguagem de programação: a segurança, a abstração e a modularidade.
- D) A segurança de uma linguagem de programação está diretamente relacionada com a capacidade de identificação estática e/ou dinâmica de programas mal formados que não podem ser identificados somente por meio de mecanismos de análise sintática, como gramáticas livres do contexto.
- E) Todas as alternativas anteriores estão corretas.

Questão 20

Analise as seguintes afirmativas.

- I. Ocultar dados dentro das classes e torná-los disponíveis apenas por meio de métodos é uma técnica muito usada em programas orientados a objetos e é chamada de *sobrescrita* de atributos.
- II. Uma subclasse pode implementar novamente métodos que foram herdados de uma superclasse. Chamamos isso de *sobreposição* de métodos.
- III. Em Java não existe Herança múltipla como em C++. A única maneira se se obter algo parecido é via interfaces.

A análise permite concluir que

- A) apenas a afirmativa I está incorreta.
- B) apenas a afirmativa II está incorreta.
- C) apenas a afirmativa III está incorreta.
- D) apenas as afirmativas I e III estão incorretas.
- E) apenas as afirmativas I e II estão incorretas

Questão 21

Analise as seguintes afirmativas.

- I. Encapsulamento permite que uma classe defina métodos com o mesmo nome de métodos presentes em sua superclasse desde que esses métodos tenham argumentos um pouco diferentes.
- II. Em Java, uma instância de uma classe C que implementa uma interface I é membro tanto do tipo definido pela interface I quanto do tipo definido pela classe C.
- III. Em Java, classes abstratas não precisam ser completamente abstratas, ao contrário das interfaces, classes abstratas podem ter métodos implementados que serão herdados por suas subclasses.

A análise permite concluir que

- A) apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- B) apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- C) apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- D) apenas a afirmativa II está correta.
- E) apenas a afirmativa I está correta.

Questão 22

Os fragmentos de programas abaixo, enumerados **1**, **2** e **3**, são implementações para o problema de ordenação usando o algoritmo *quicksort*.

Programa 1:

```
quicksort([], []).
quicksort([Head | Tail], Sorted) :-
    partition(Head, Tail, Left, Right), quicksort(Left, SortedL),
    quicksort(Right, SortedR),
    append(SortedL, [Head | SortedR], Sorted).
partition(Pivot, [], [], []).
partition(Pivot, [Head | Tail], [Head | Left], Right) :-
    Head <= Pivot, partition(Pivot, Tail, Left, Right).
partition(Pivot, [Head | Tail], Left, [Head | Right]) :-
    Head > Pivot, partition(Pivot, Tail, Left, Right).
append([], List, List).
append([Head | List1], List2, [Head | List3]) :-
    append(List1, List2, List3).
```

Programa 2:

```
quicksort [] = []
quicksort (head:tail) = let pivot = head
left = [x|x <- tail,x < pivot]
right = [x|x <- tail,x >= pivot]
in quicksort left ++ [pivot] ++ quicksort right
```

Programa 3:

```
void quickSort( int a[], int l, int r) {
    int j;
    if( l < r ) {
        j = partition( a, l, r);
        quickSort( a, l, j-1);
        quickSort( a, j+1, r);
    }
}

int partition( int a[], int l, int r) {
    int pivot, i, j, t;
    pivot = a[l]; i = l; j = r+1;
    while(i<j) {
        do ++i; while( a[i] <= pivot && i <= r );
        do --j; while( a[j] > pivot );
        if( i < j ) {
            t = a[i]; a[i] = a[j]; a[j] = t;
        }
    }
    t = a[l]; a[l] = a[j]; a[j] = t;
    return j;
}
```

Assinale a alternativa que enumera os paradigmas das linguagens com as quais os programas **1**, **2** e **3** foram respectivamente implementados.

- A) Lógico, imperativo e funcional
- B) Imperativo, funcional e lógico
- C) Funcional, lógico e imperativo
- D) Lógico, funcional e imperativo
- E) Funcional, funcional e imperativo

Questão 23

Analise as seguintes afirmativas.

- I. A função *map* presente em linguagens funcionais como *Haskell* e *OCaml* é um bom exemplo de função de alta-ordem com tipo polimórfico.
- II. *Prolog* é uma linguagem de programação baseada em lógica de predicados de primeira ordem.
- III. Em *Haskell* todas as funções recebem apenas um argumento. Uma função que recebe dois inteiros e devolve um *float* como resposta na verdade é uma função que recebe apenas um inteiro como argumento e devolve como resposta uma função de inteiro para *float*.

A análise permite concluir que

- A) apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- B) apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- C) apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- D) apenas a afirmativa II está correta.
- E) apenas as afirmativas I, II e III estão corretas.

Questão 24

Denomina-se complemento de um grafo $G(V,E)$ o grafo H que tem o conjunto de vértices igual ao de G e tal que, para todo par de vértices distintos v,w em V , temos que a aresta (v,w) é aresta de G se e somente se (v,w) não é aresta de H .

A esse respeito, assinale a afirmativa **CORRETA**.

- A) G e H são grafos isomorfos.
- B) Se o grafo G é conexo, então H é conexo.
- C) Se o grafo G não é conexo, então H é conexo.
- D) Se o grafo G não é conexo, então H não é conexo.
- E) Os grafos G e H têm o mesmo número de componentes conexas.

Questão 25

Um grafo $G(V,E)$ é uma árvore se G é conexo e acíclico.

Assinale a **definição** que **NÃO** pode ser usada para definir árvores.

- A) G é conexo e o número de arestas é mínimo.
- B) G é conexo e o número de vértices excede o número de arestas por uma unidade.
- C) G é acíclico e o número de vértices excede o número de arestas por uma unidade.
- D) G é acíclico e, para todo par de vértices v, w , que não são adjacentes em G , a adição da aresta (v,w) produz um grafo contendo exatamente um ciclo.
- E) G é acíclico, e o número de arestas é mínimo.

Questão 26

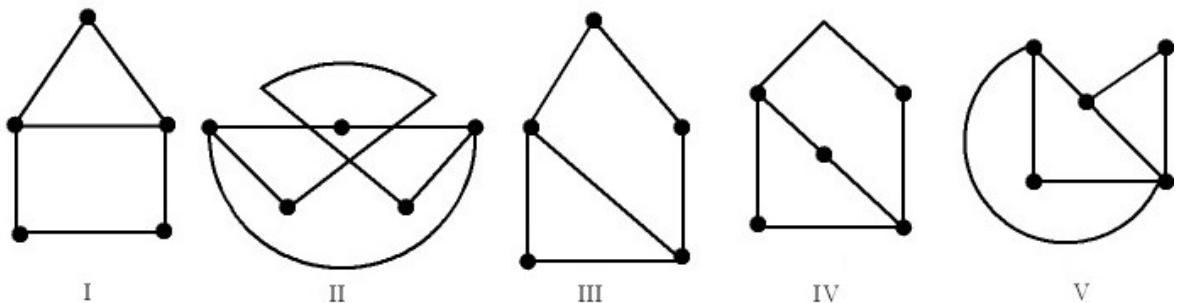
Em um grafo $G(V,E)$, o grau de um vértice é o número de vértices adjacentes a v .

A esse respeito, assinale a afirmativa **CORRETA**.

- A) Num grafo, o número de vértices com grau ímpar é sempre par.
- B) Num grafo, o número de vértices com grau par é sempre ímpar.
- C) Num grafo, sempre existe algum vértice com grau par.
- D) Num grafo, sempre existe algum vértice com grau ímpar.
- E) Num grafo, o número de vértices com grau ímpar é sempre igual ao número de vértices com grau par.

Questão 27

Considere os grafos I, II, III, IV e V, mostrados abaixo:



São grafos isomorfos

- A) todos acima apresentados.
- B) apenas I e III.
- C) apenas II e V.
- D) apenas III e IV.
- E) apenas I, II e III.

Questão 28

Seja $G = (V, E)$ um grafo tal que $|V| = n$ e $|E| = m$.

Analise as seguintes sentenças:

- I. Se G é acíclico com no máximo $n - 1$ arestas, então G é uma árvore.
- II. Se G é um ciclo, então G tem n árvores geradoras distintas.
- III. Se G é conexo com no máximo $n - 1$ arestas, então G é uma árvore.
- IV. Se G é conexo e tem um ciclo, então para toda árvore geradora T de G , $E(G) - E(T) \neq \emptyset$

A análise permite concluir que

- A) apenas os itens I e III são verdadeiros.
- B) apenas os Itens II e III são verdadeiros.
- C) apenas o item I é falso.
- D) todos os itens são verdadeiros.
- E) apenas os itens II e IV são verdadeiros.

Questão 29

Assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- A) Existe uma máquina de *Turing* U que simula qualquer outra máquina de *Turing* M sobre qualquer entrada para M.
- B) A Tese de *Church* afirma que o conceito informal de procedimento efetivo é capturado pelo conceito formal de Máquina de *Turing*.
- C) Uma linguagem é recursivamente enumerável se, e somente se, for aceita por alguma Máquina de *Turing*.
- D) Existe uma máquina de *Turing* T que, dada qualquer máquina de *Turing* M e qualquer entrada w para M, T determina, em um número finito de passos, se M pára para a entrada w ou não.
- E) Toda linguagem recursiva é recursivamente enumerável, mas o inverso nem sempre é verdadeiro.

Questão 30

Analise as seguintes afirmativas.

- I. Todo autômato finito não-determinístico pode ser simulado por um autômato finito determinístico.
- II. Todo autômato finito determinístico pode ser simulado por um autômato finito não-determinístico.
- III. Todo autômato finito não-determinístico pode ser simulado por um autômato de pilha determinístico.
- IV. Todo autômato de pilha determinístico pode ser simulado por um autômato finito não-determinístico.
- V. Todo autômato finito não-determinístico pode ser simulado por uma máquina de *Turing* determinística.

A análise permite concluir que estão **CORRETAS**

- A) apenas as afirmativas I, II, III e IV.
- B) apenas as afirmativas II, III e V.
- C) apenas as afirmativas I, II, III e V.
- D) apenas as afirmativas II e IV.
- E) apenas as afirmativas I, II e IV.

Questão 31

Um dos itens do problema denominado "Problema do *Busy Beaver*" consiste em determinar qual o tamanho da maior computação finita que pode ser realizada por máquinas de *Turing* com determinada quantidade k de estados, quando as máquinas começam com a fita em branco (fita vazia).

Analise as seguintes afirmativas.

- I. Todas as computações de qualquer máquina de *Turing* de dois estados ($k = 2$) são infinitas, quando a máquina começa com a fita vazia.
- II. Todas as computações de qualquer máquina de *Turing* de dois estados ($k = 2$) são finitas, quando a máquina começa com a fita vazia.
- III. Para qualquer número $k \geq 2$, máquinas de *Turing* com k estados podem realizar computações de qualquer tamanho finito, quando a fita começa vazia, dependendo apenas do algoritmo que as máquinas estão computando.

A análise permite concluir que

- A) nenhuma das afirmativas é verdadeira.
- B) todas as afirmativas são verdadeiras.
- C) somente I e II são verdadeiras.
- D) somente III é verdadeira.
- E) somente II e III são verdadeiras.

Questão 32

Analise as seguintes afirmativas.

- I. Uma arquitetura *multithreading* executa simultaneamente o código de diversos fluxos de instruções (*threads*).
- II. Em uma arquitetura VLIW, o controle da execução das várias instruções por ciclo de máquina é feito pelo compilador.
- III. Uma arquitetura superescalar depende de uma boa taxa de acerto do mecanismo de predição de desvio para obter um bom desempenho.
- IV. Os processadores vetoriais são um tipo de arquitetura SIMD.
- V. Um processador *dual-core* é mais eficiente em termos de consumo de energia do que dois processadores *single-core* de mesma tecnologia.

A partir da análise, pode-se concluir que

- A) apenas a afirmativa IV está correta.
- B) apenas as afirmativas III e IV estão corretas.
- C) apenas as afirmativas I, IV e V estão corretas.
- D) apenas as afirmativas I, III e V estão corretas.
- E) todas as afirmativas estão corretas.

Questão 33

O uso de memória caches é muito importante para o desempenho dos processadores atuais.

Analise as afirmativas abaixo relativas ao uso de memórias caches.

- I. Em uma memória cache com mapeamento direto um bloco de memória pode ser colocado em qualquer posição (entrada) dessa memória cache.
- II. Na política de escrita *write-back* o bloco modificado é atualizado na memória principal apenas quando for substituído.
- III. O uso de associatividade nas memórias cache serve para reduzir o número de falhas por conflito.

A análise permite concluir que

- A) as três afirmativas são falsas.
- B) as três afirmativas são verdadeiras.
- C) apenas a afirmativa I é verdadeira.
- D) apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- E) apenas a afirmativa III é verdadeira.

Questão 34

O trecho de código em linguagem de montagem do MIPS64 a seguir faz a soma do conteúdo de dois vetores, armazenando o resultado em um terceiro vetor.

```
LOOP: ld R1, A(R5) ;; R1 = MEM[A+R5]
      ld R2, B(R5) ;; R2 = MEM[B+r5]
      dadd R3, R1, R2 ;; R3 = R1 + r2
      sd R3, C(R5) ;; MEM[C+r5] = R3
      addi R5, R5, -8 ;; R5 = R5 -8
      bnez R5, loop ;; IF R5 <> 0 THEN PC=LOOP
      nop
```

Assinale a alternativa que indica quantas dependências diretas, antidependências e dependências de saída respectivamente, podem ser encontradas nesse trecho de código.

- A) 3, 1, 1
- B) 4, 3, 0
- C) 2, 2, 1
- D) 1, 2, 3
- E) Nenhuma das respostas anteriores.

Questão 35

Uma tabela de histórico de desvios (PHT) é uma pequena memória colocada no estágio de busca de instruções, indexada pelos bits mais baixos do endereço da instrução que está sendo buscada. Cada entrada na PHT codifica a predição do resultado da próxima execução de qualquer instrução de desvio que indexe essa entrada na tabela, baseado no resultado de um contador saturante de 2 bits.

Assumindo 00 como valor inicial dos contadores, **ASSINALE** a predição de cada desvio (**A:**, **B:** e **C:**) após a verificação das seguintes seqüências de resultados para uma mesma instrução de desvio: (**T** = tomado, **N** = não tomado).

A: N T T T N T T T N N T T N N T T N
B: N T N N N N N N N T N T T N N T
C: T N T T T N N N T T N N N T T T

- A) Tomado, Não Tomado, Tomado
- B) Tomado, Tomado, Tomado
- C) Não Tomado, Não Tomado, Não Tomado
- D) Não Tomado, Tomado, Não Tomado
- E) Não Tomado, Não Tomado, Tomado

Questão 36

Assuma que um programa tem um *profile* de execução onde 85% das instruções são simples (tais como AND, XOR, ADD e BRANCH) e os 15% restantes são instruções complexas (tais como MUL e DIV). Adicionalmente, considere que as instruções simples precisam de 2 ciclos de máquina e as complexas precisam de 12 ciclos em uma máquina CISC (cada ciclo = 10 ns). Em uma máquina RISC, as instruções simples serão executadas em 1 ciclo, enquanto que as instruções complexas deverão ser simuladas por software necessitando, em média, 20 ciclos por instrução. Devido a sua simplicidade, o tempo de ciclo em uma máquina RISC é de 8 ns. Considere também que o programa precisou de 100.000.000 instruções para ser completado.

Qual o tempo gasto em segundos na execução desse programa, respectivamente, nas máquinas CISC e RISC?

- A) 1 e 0,8
- B) 3,5 e 3,08
- C) 10 e 12,8
- D) 8,5 e 1,5
- E) 14 e 16,8

Questão 37

Assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- A) Seja $A[1,n]$ um vetor não ordenado de inteiros com um número constante k de valores distintos. Então existe algoritmo de ordenação por contagem que ordena A em tempo linear.
- B) Seja $A[1,n]$ um vetor não ordenado de inteiros com um número constante k de valores distintos, então o limite inferior para um algoritmo de ordenação por comparações para ordenar A é de $O(n \lg n)$.
- C) Seja $A[1,n]$ um vetor não ordenado de inteiros, cada inteiro com no máximo d dígitos, onde cada dígito assume um valor entre um número constante k de valores distintos. Então o problema de ordenar A tem limite inferior $O(n)$.
- D) Seja $A[1,n]$ um vetor não ordenado de inteiros, cada inteiro com no máximo d dígitos, onde cada dígito assume um valor entre $O(n)$ valores distintos. Então o problema de ordenar A tem limite inferior $O(n \lg n)$.
- E) Seja $A[1,n]$ um vetor não ordenado de inteiros com um número constante k de valores distintos, então um algoritmo de ordenação por comparações ótimo para ordenar A tem complexidade $O(n \lg n)$.

Questão 38

Considere as seguintes sentenças:

- I. Se um vetor $A[1,n]$, $n \geq 2$, de inteiros é ordenado em ordem não decrescente, então encontrar o i -ésimo maior elemento, $1 \leq i \leq n$, pode ser feito em tempo constante.
- II. Se um vetor $A[1,n]$, $n \geq 2$, de inteiros é ordenado em ordem não decrescente, o limite inferior para o problema de encontrar o i -ésimo maior elemento, $1 \leq i \leq n$, com um algoritmo de comparação, é $O(n)$.
- III. Se um vetor $A[1,n]$, $n \geq 2$, de inteiros é ordenado em ordem não decrescente, o limite inferior para o problema de encontrar o i -ésimo maior elemento, $1 \leq i \leq n$, com um algoritmo de comparação, é $O(\lg n)$.
- IV. Se um vetor $A[1,n]$, $n \geq 2$, de inteiros é ordenado em ordem crescente, então encontrar o $(n-1)$ -ésimo maior elemento, pode ser feito em tempo constante.
- V. Se um vetor $A[1,n]$, $n \geq 2$, de inteiros é ordenado em ordem crescente, então encontrar o i -ésimo maior elemento, pode ser feito em tempo constante.

A esse respeito, assinale a alternativa **CORRETA**.

- A) Apenas os itens II e IV são falsos.
- B) Apenas os itens I, III e V são verdadeiros.
- C) Apenas os itens III, IV e V são verdadeiros.
- D) Apenas os itens II e III são falsos.
- E) Apenas os itens II e V são verdadeiros.

Questão 39

Associações reflexivas são tipos especiais de associações que podem ocorrer em programação orientada a objetos.

Analise as seguintes afirmativas relativas ao uso de associações reflexivas.

- I. Elas acontecem quando instâncias de uma mesma classe se relacionam.
- II. Não permitem o uso de papéis (rótulos) para clarificar os relacionamentos.
- III. Permitem multiplicidade somente do tipo um-para-um (1:1).

A análise permite concluir que

- A) as três afirmativas são falsas.
- B) as três afirmativas são verdadeiras.
- C) apenas a afirmativa I é verdadeira.
- D) as afirmativas I e II são verdadeiras.
- E) apenas a afirmativa III é verdadeira.

Questão 40

Na modelagem de classes usando UML (*Unified Modeling Language*) é sempre recomendável especificar a multiplicidade dos relacionamentos (associações).

Seguindo-se a notação associação (classe1, classe2), assinale a alternativa que **melhor** descreve a multiplicidade da associação Casar(Marido, Esposa).

- A) 1:1
- B) 1:n
- C) n:n
- D) 2:1
- E) 1:2

Questão 41

Os membros de uma classe (atributos e operações) podem ser privados, protegidos ou públicos em programação orientada a objetos. Suponha agora que se tenha um dado em uma determinada classe que só deve ser acessado por instâncias dessa mesma classe.

Assinale a alternativa que **melhor** descreve o que esse dado pode ser.

- A) Somente público
- B) Somente privado
- C) Somente protegido
- D) Privado ou público
- E) Privado ou protegido

Questão 42

Analise as seguintes igualdades de expressões regulares:

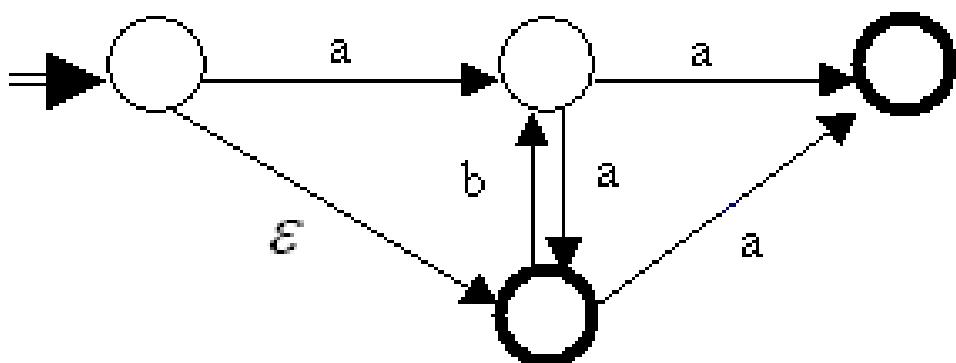
- I. $a^* = (a^*)^*$
- II. $(a+b)^* = (b+a)^*$
- III. $a^*+b^* = (a+b)^*$

A análise permite concluir que

- A) somente as igualdades I e II são verdadeiras.
- B) somente a igualdade I é verdadeira.
- C) somente as igualdades II e III são verdadeiras.
- D) todas as igualdades são verdadeiras.
- E) nenhuma das igualdades é verdadeira.

Questão 43

Considere o autômato finito mostrado na figura abaixo (os círculos em negrito representam estados terminais).



A esse respeito, assinale a afirmativa **FALSA**.

- A) A palavra *aaa* é reconhecida pelo autômato.
- B) A palavra *ababa* não é reconhecida pelo autômato.
- C) A palavra vazia é reconhecida pelo autômato.
- D) A palavra *aba* é reconhecida pelo autômato.
- E) A palavra *baba* é reconhecida pelo autômato.

Questão 44

Considere a seguinte gramática G , onde S é o símbolo inicial:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow AcB \\A &\rightarrow cA \mid aB \\B &\rightarrow cB \mid aA \\A &\rightarrow \epsilon\end{aligned}$$

Assinale a alternativa que apresenta a palavra que **NÃO** pertence à linguagem gerada pela gramática G .

- A) *ccca*
- B) *aaca*
- C) *aaaca*
- D) *ccac*
- E) *aaa*

Questão 45

Considere as seguintes gramáticas.

I)

$$A \rightarrow bA$$

$$A \rightarrow aA$$

$$A \rightarrow \epsilon$$

II)

$$B \rightarrow BB$$

$$B \rightarrow b$$

III)

$$C \rightarrow CaC$$

$$A \rightarrow AcA$$

$$A \rightarrow aca$$

IV)

$$D \rightarrow EE$$

$$EE \rightarrow FG$$

$$F \rightarrow a \mid aF$$

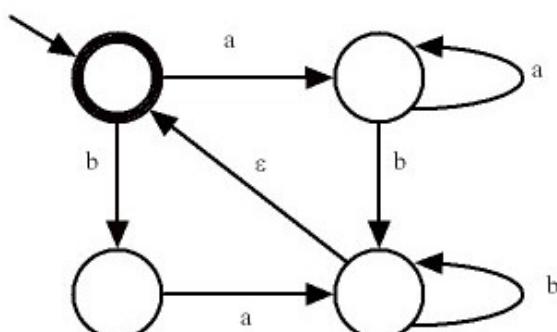
$$G \rightarrow b \mid bG$$

A esse respeito, assinale a afirmativa **FALSA**.

- A) A gramática I é livre de contexto.
- B) A gramática II é livre de contexto.
- C) A gramática III é livre de contexto.
- D) A gramática IV é livre de contexto.
- E) Nenhuma das gramáticas é livre de contexto.

Questão 46

Seja o autômato finito mostrado na figura abaixo que opera sobre o alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$ (o círculo em negrito indica um estado terminal):



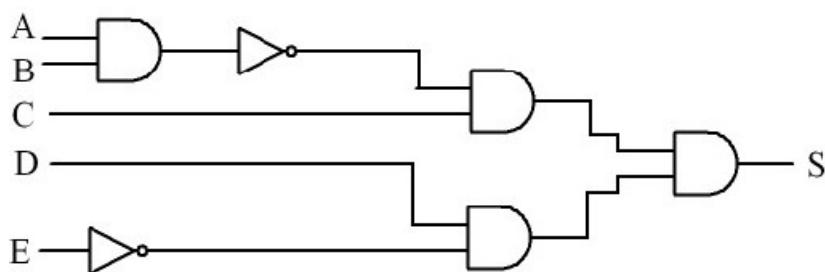
Analise as seguintes afirmativas.

- I. O autômato finito mostrado na figura é determinístico.
- II. O autômato finito mostrado na figura é não-determinístico.
- III. O autômato finito mostrado na figura reconhece a palavra vazia.

A análise permite concluir que

- A) todas as afirmativas são falsas.
- B) somente a afirmativa I é falsa.
- C) somente a afirmativa II é falsa.
- D) somente a afirmativa III é falsa.
- E) nenhuma das afirmativas é falsa.

INSTRUÇÃO: As questões **47** e **48** devem ser respondidas com base no circuito digital mostrado na figura abaixo.



Questão 47

Analise as seguintes afirmativas.

- I. O circuito mostrado é um circuito seqüencial.
- II. O circuito mostrado é um circuito combinacional.
- III. O circuito mostrado implementa uma máquina de *Mealy* de quatro estados.
- IV. O circuito mostrado implementa uma máquina de *Moore* de quatro estados.

A análise permite concluir que

- A) somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- B) somente a afirmativa III é verdadeira.
- C) somente a afirmativa IV é verdadeira.
- D) somente a afirmativa I é verdadeira.
- E) somente a afirmativa II é verdadeira.

Questão 48

Considerando o circuito digital mostrado, analise as seguintes afirmativas.

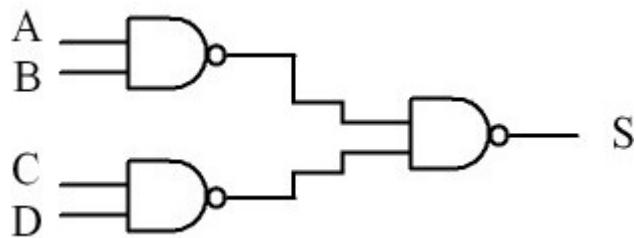
- I. A função booleana implementada pelo circuito pode ser definida por: $S = AB + CD + E$
- II. A função booleana implementada pelo circuito pode ser definida por:
$$S = (A + B)(C + D)E$$
- III. A função booleana implementada pelo circuito pode ser definida por: $S = (ABC) + (DE)$

A análise permite concluir que

- A) todas as afirmativas são verdadeiras.
- B) nenhuma das afirmativas é verdadeira.
- C) somente a afirmativa I é verdadeira.
- D) somente a afirmativa II é verdadeira .
- E) somente a afirmativa III é verdadeira.

Questão 49

Seja o circuito lógico mostrado na figura abaixo.



Considerando a fórmula lógica que **define** a função booleana implementada por esse circuito, assinale a alternativa **CORRETA**.

- A) $S = \overline{\overline{A \wedge B}} \wedge \overline{\overline{C \wedge D}}$
- B) $S = \overline{\overline{A \vee B}} \wedge \overline{\overline{C \vee D}}$
- C) $S = \overline{\overline{A \wedge B}} \vee \overline{\overline{C \wedge D}}$
- D) $S = \overline{\overline{A \vee B}} \vee \overline{\overline{C \vee D}}$
- E) nenhuma das fórmulas acima.

Questão 50

Numa loja existem três sensores: de fumaça, de movimento de pessoas e de porta aberta. Qualquer um desses sensores, quando detecta alguma das situações para as quais foram projetados, envia um sinal com nível lógico alto (A=1 para fumaça, B=1 para movimento e C=1 para porta aberta). Entretanto, apenas a informação referente à existência de fumaça na loja deverá automaticamente acionar o corpo de bombeiros, via comando Y.

Admitindo-se que, nas situações em que o corpo de bombeiros deve ser acionado, a saída referente ao comando deverá estar em nível lógico alto ($Y=1$), assinale a expressão lógica que representa **corretamente** o acionamento do corpo de bombeiros.

- A) $Y = ABC + \overline{ABC}$
- B) $Y = A \oplus B \oplus C$
- C) $Y = A + B + C$
- D) $Y = A$
- E) $Y = ABC$

Questão 51

Considere o seguinte termo do cálculo-lambda:

$$M = (\lambda x.\lambda y.x)(\lambda u.\lambda z.u)$$

Considerando a forma normal que resulta da redução completa do termo M , assinale a alternativa **CORRETA**.

- A) $(\lambda y.z)$
- B) $(\lambda x.x)(\lambda z.z)$
- C) $(\lambda y.(\lambda u.\lambda z.u))$
- D) $(\lambda x.\lambda y.x)$
- E) Nenhuma das formas acima.

Questão 52

Analise as seguintes afirmativas.

- I. Condições de corrida podem ocorrer se múltiplas *threads* fazem leituras de um dado compartilhado, mesmo que nenhuma realize escritas.
- II. O uso de *mutex* para a exclusão mútua em seções críticas garante que não haja condição de corrida, porém pode ocasionar *deadlocks* se não for corretamente empregado.
- III. Monitores são baseados em um tipo abstrato de dados e um controle de acesso aos dados. Apenas funções do monitor acessam os dados e apenas uma *thread* ou processo pode executar funções de um monitor por vez.
- IV. Semáforos têm duas operações, P() e V(), sendo que apenas a operação P() pode bloquear um processo ou *thread*.

A análise permite concluir que

- A) apenas as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- B) apenas as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- C) apenas as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- D) apenas as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- E) nenhuma das afirmativas é verdadeira.

Questão 53

Analise as seguintes afirmativas.

- I. O gerenciamento de operações de entrada e saída permite o compartilhamento de periféricos entre múltiplos processos.
- II. O gerenciamento de memória depende do *hardware*, mais especificamente da MMU (*Memory Management Unit*) para definir se partições, paginação ou segmentação podem ser usadas.
- III. Os sistemas operacionais de tempo compartilhado não necessitam de interrupções para sua implementação.
- IV. O algoritmo FIFO (*First In, First Out*) de escalonamento de processos é inherentemente preemptivo.

A análise permite concluir que

- A) apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- B) apenas as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- C) apenas as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
- D) apenas as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- E) nenhuma das afirmativas é verdadeira.

Questão 54

Um processador tem cinco estágios de pipeline. Suponha que cada uma das etapas do processador (busca, decodificação, execução, leitura ou escrita de dados em memória e escrita em registrador) seja executada em 5ns.

O tempo total para que 5 instruções sejam executadas em pipeline, supondo que não haja dependência de dados entre as instruções é

- A) 15ns
- B) 25ns
- C) 30ns
- D) 45ns
- E) 50ns

Questão 55

Analise as seguintes afirmativas.

- I. O processador que apresenta o melhor desempenho é sempre aquele que tem a freqüência de relógio mais alta.
- II. A técnica de pipeline é utilizada para aumentar o desempenho em processadores. Dessa forma, o pipeline alivia o tempo de latência das instruções.
- III. A maneira mais simples de aumentar a taxa de acertos em memória cache é aumentar a sua capacidade.
- IV. Em arquiteturas superescalares, os efeitos das dependências e antidependências de dados são reduzidos na etapa de renomeação de registradores.

A análise permite concluir que

- A) todas as afirmativas são verdadeiras.
- B) somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- C) somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- D) somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- E) nenhuma das afirmativas é verdadeira.

Matemática

Questão 56

Considere a função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida pela expressão $x^4 - 4x^3$ e assinale a afirmativa **FALSA**.

- A) A função f é negativa, decrescente e com concavidade voltada para cima no intervalo $[-1, 0]$.
- B) A função derivada f' é negativa, crescente e com concavidade voltada para baixo em $[-1, 0]$.
- C) Em $x = 0$, a função f tem um zero e um ponto de inflexão e a função derivada f' tem um ponto de máximo local.
- D) A reta tangente à curva $y = f(x)$ em $x = 3$ é paralela ao eixo \overrightarrow{OX} .
- E) O valor absoluto da área limitada pela curva $y = f(x)$ que está abaixo do eixo \overrightarrow{OX} é 51,2.

Questão 57

Marcam-se 5 pontos sobre uma reta R e 8 pontos sobre uma reta S, paralela a R.

Quantos triângulos não degenerados existem com vértices em 3 desses 13 pontos?

- A) 140
- B) 80
- C) 220
- D) 440
- E) 286

Questão 58

De quantos modos é possível comprar 4 picolés em uma loja que os oferece em 7 sabores distintos?

- A) 210
- B) 2.401
- C) 35
- D) 70
- E) 11

Questão 59

O curso de Matemática de uma universidade tem 500 alunos. As disciplinas de Álgebra, Cálculo e Geometria têm 100, 120 e 80 alunos matriculados, respectivamente. O número de alunos matriculados em Álgebra e Geometria, mas não em Cálculo é 20. O número de alunos matriculados em Cálculo, mas não em Álgebra nem em Geometria é 55.

Considere as seguintes afirmativas.

- I. A probabilidade de um aluno da universidade estar matriculado em pelo menos uma dessas três disciplinas é menor que 50%.
- II. A probabilidade de um aluno matriculado em Cálculo estar também matriculado em Geometria é 25%.
- III. Nenhum aluno está matriculado simultaneamente nas três disciplinas.

Com base na situação descrita, assinale a alternativa **CORRETA**.

- A) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
- B) Apenas a afirmativa III é verdadeira.
- C) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- D) Todas as afirmativas são verdadeiras.
- E) Todas as afirmativas são falsas.

Questão 60

A proporção de computadores acessando um provedor em um dado instante t é dada pela equação $P(t) = \frac{1}{1+a \exp^{-kt}}$ em que $P(t)$ é a proporção de computadores que estão acessando o provedor no instante t , a e k são constantes positivas com $a > 1$.

Calcule:

- I. $\lim_{t \rightarrow \infty} P(t)$
- II. A taxa de aumento de computadores usando o provedor no instante $t = 0$.
- III. O tempo necessário para que 80% dos computadores estejam acessando o provedor.

Assinale a alternativa que apresenta o cálculo **CORRETO** solicitado em I, II e III, respectivamente.

A) 0; $\frac{ka}{(1+a)^2}$; $\frac{-1}{k} \ln(1/4a)$

B) 1; ka ; $\frac{-1}{ka}$

C) $1/a$; $\frac{ka}{(1+a)^2}$; $\frac{-1}{ka}$

D) 1; $\frac{ka}{(1+a)^2}$; $\frac{-1}{k} \ln(1/4a)$

E) 1; ka ; $\frac{-1}{k} \ln(1/4a)$

Questão 61

Uma empresa precisa instalar um servidor de modo a atender três outros computadores localizados nos pontos $A(0;1)$, $B(0;-1)$ e $C(3;0)$.

Em qual ponto P o servidor deve ser instalado de modo a minimizar a soma das distâncias de P a A , B e C ?

A) $\left(\frac{\sqrt{3}}{3};0\right)$

B) $(0;0);$

C) $(3;0);$

D) $(3/2;0);$

E) $\left(\frac{2\sqrt{3}}{3};0\right)$

Questão 62

Um dispositivo eletrônico envia mensagens binárias no alfabeto $(0,1)$ para um outro dispositivo de forma que o fim de uma transmissão é indicado por uma seqüência de dois bits iguais a 1.

Qual é o número **máximo** de mensagens binárias distintas que podem ter sido emitidas por esse dispositivo, sabendo que a transmissão parou ao ser enviado o décimo primeiro bit?

A) 2^{11}

B) 2^{10}

C) 235

D) 144

E) 89

Questão 63

Analise as seguintes afirmativas e assinale a alternativa **CORRETA**.

- A) $\emptyset \in \emptyset$
- B) Se os conjuntos A , B e C são tais que $A \cup B = A \cup C$ e $A \cap B = A \cap C$, então $B \neq C$.
 $B = C$.
- C) A sentença $(P \Rightarrow \neg Q) \vee P$ tem valor V quaisquer que sejam os valores atribuídos a P e Q .
- D) Todas as afirmativas anteriores são verdadeiras.
- E) Todas as afirmativas anteriores são falsas.

Questão 64

Considere as seguintes afirmações:

- I. Se $R \cap R^{-1}$ é uma relação de equivalência, então R é uma relação reflexiva e transitiva.
- II. Se F e G são duas funções inversíveis, então $G \circ F$ é uma função inversível.
- III. Sejam $k \in \mathbb{N}$ e $A \subset \mathbb{N}$. Se $k \in A$ e $(n \in A, n \geq k \Rightarrow n+1 \in A)$, então $A = \mathbb{N}$.
- IV. Para todo conjunto A , $\wp(A)$ denota o conjunto de todos os subconjuntos de A . A relação $\{(a, a') : a \in \wp(A), a' \in \wp(A), a \subseteq a'\}$ é uma relação de ordem parcial.

Assinale a quantidade de afirmativas **CORRETAS**.

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 4

Questão 65

Defina os conectivos NIMP, NEQ, NAND, negação da implicação, equivalência e conjunção, respectivamente, como:

$$(\alpha \text{ NIMP } \beta) \equiv \neg(\alpha \rightarrow \beta)$$

$$(\alpha \text{ NEQ } \beta) \equiv \neg(\alpha \leftrightarrow \beta)$$

$$(\alpha \text{ NAND } \beta) \equiv \neg(\alpha \wedge \beta)$$

Assinale alternativa que representa um conjunto de conectivos completo.

- A) {NIMP}
- B) {NEQ}
- C) {NAND}
- D) {NIMP, NEQ}
- E) Nenhum é completo.

Questão 66

Analise as seguintes afirmativas e assinale a alternativa **INCORRETA**.

A) $1 + 2 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^n = 2^{n+1} - 1$, para todo $n \in \mathbb{N}$.

B) $C_p^{n+p+1} = \sum_{r=0}^p C_r^n$, para todo $n \in \mathbb{N}$ e $p \in \mathbb{N}$.

C) Para todo conjunto A , $\wp(A)$ denota o conjunto de todos os subconjuntos de A . Se $A \subseteq B$, então $\wp(A) \subseteq \wp(B)$.

D) Se A_1, A_2, \dots, A_r são conjuntos disjuntos, então

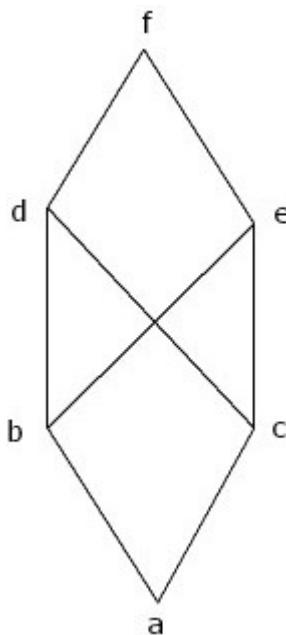
$$|A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_r \cup B| < |B| + \sum_{i=1}^r (|A_i| - |B|)$$

E) Se a afirmativa (A) é falsa, então a afirmativa (D) é falsa.

Questão 67

Em relação ao conjunto parcialmente ordenado $A = (\{a, b, c, d, e, f\}, \leq)$, representado pelo diagrama de Hasse abaixo, analise as seguintes afirmativas.

- I. A estrutura A não é reticulado.
- II. Os majorantes de $\{b, c\}$ são os elementos d e e .
- III. O ínfimo de $\{d, e\}$ é o elemento a .
- IV. A estrutura é um reticulado limitado com topo sendo o elemento a e o fundo f .
- V. A estrutura A possui apenas dois subconjuntos de 4 elementos totalmente ordenados: $\{a, b, d, f\}$ e $\{a, c, e, f\}$.



A análise permite concluir que

- A) somente III e IV são falsas.
- B) somente I e II são falsas.
- C) somente V é falsa.
- D) somente IV é verdadeira.
- E) somente I é verdadeira.

Questão 68

Analise as seguintes relações sobre o conjunto $A = \{1, 2, 3\}$:

$$R = \{(2,1), (3,1), (3,3)\}, \quad S = \{(1,1), (2,2)\}, \quad T = \{(1,2), (1,3)\} \text{ e } U = \{(2,3), (3,2)\}.$$

- I. Somente S é reflexiva.
- II. Somente U não é transitivas.
- III. Somente U é simétrica.
- IV. Nenhuma delas é antissimétrica.
- V. $R \cup S$ é reflexiva, antissimétrica e transitiva.
- VI. $S \cup U$ não é reflexiva, mas é transitiva e simétrica.
- VII. $R \cup S \cup T$ é reflexiva e simétrica, mas não é transitiva.

A análise permite concluir que são **VERDADEIRAS**

- A) somente as afirmativas II, V e VI.
- B) somente as afirmativas I, II, e VII.
- C) somente as afirmativas III, V e IV.
- D) somente as afirmativas I, III, VI, VII.
- E) todas as afirmativas.

Questão 69

Sobre o conjunto $X = \{A, B, C, D, E\}$, em que $A = \{\emptyset\}$, $B = \{a, b\}$, $C = \{b, c\}$, $D = \{a, b, c\}$ e $E = \{a, b, c, d\}$, fazem-se as seguintes afirmativas:

- I. X é fechado para a operação de união de conjuntos.
- II. X é fechado para a operação de interseção de conjuntos.
- III. X não é fechado para a operação de complementação de conjuntos.
- IV. (X, \cup) , em que \cup é a operação de união de conjuntos, é um monóide não comutativo.
- V. (X, \cap) , em que \cap é a operação de interseção de conjuntos, não é um monóide, porque X não apresenta elemento neutro para \cap .

São **CORRETAS**

- A) apenas as afirmativas I, II e III.
- B) apenas as afirmativas I e IV.
- C) apenas as afirmativas II e V.
- D) apenas as afirmativas I e III.
- E) todas as afirmativas.

Questão 70

Considere que 14 cópias de uma mesma tarefa devem ser executadas paralelamente por agentes idênticos, organizados em dois sistemas multiagentes, SMA-A e SMA-B. O sistema SMA-A é formado por 16 agentes e o sistema SMA-B é formado por 32 agentes. Seja $C(m, p)$ a combinação de m elementos p a p .

Assinale fórmula que representa a quantidade de maneiras diferentes de escolher os agentes, no caso em que pelo menos uma tarefa deve ser executada por algum agente do sistema SMA-B.

- A) $C(48,14) - C(16,14)$
- B) $C(32,1) \times C(47,13)$
- C) $C(48,1) \times C(16,13)$
- D) $C(32,1) \times C(48,13)$
- E) $C(32,1) \times C(48,1) - C(32,14)$

POSCOMP 2008
Gabarito

Questão	Resposta
1	B
2	E
3	B
4	B
5	B
6	D
7	A
8	C
9	D
10	E
11	E
12	E
13	B
14	D
15	C
16	B
17	E
18	C
19	E
20	E
21	A
22	D
23	E
24	C
25	E
26	A
27	E
28	C
29	D
30	C
31	A
32	E
33	D
34	B
35	A
36	B
37	D
38	C
39	C

40	A
41	B
42	A
43	D
44	E
45	D
46	B
47	E
48	B
49	- anulada -
50	D
51	C
52	D
53	A
54	D
55	C
56	A
57	C
58	A
59	D
60	D
61	A
62	A
63	A
64	C
65	C
66	A
67	E
68	A
69	- anulada -
70	A

POSCOMP – 2009

Exame de Seleção para Pós-Graduação em Ciência da Computação

CADERNO DE QUESTÕES

Nome do Candidato: _____

Número do Documento de Identificação: _____

Tipo do Documento de Identificação: _____

InSTRUÇÕES GERAIS AOS CANDIDATOS

- O tempo total de duração do exame será de 4 horas.
- Confira que está recebendo o Caderno de Questões completo, com 36 páginas numeradas, incluindo esta capa. O número de questões é:
 - Matemática: 20 questões (de 1 a 20).
 - Fundamentos da Computação: 30 questões (da 21 a 50);
 - Tecnologia da Computação: 20 questões (da 51 a 70);
- Coloque o seu nome e número de identidade ou passaporte no Caderno de Questões.
- Você receberá uma Folha de Respostas junto com o Caderno de Questões.
- Verifique se seu nome e identidade estão corretos na Folha de Respostas e assine-a no local apropriado. Se houver qualquer diferença ou erro, 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.

Boa Sorte!

Questão 1. [MAT]

Seja F uma transformação linear de \mathbb{R}^2 em \mathbb{R}^2 que transforma o vetor genérico $(x, y)^T$ em $(y, x)^T$. Seja A a matriz associada a F e seja B a matriz associada a F^{-1} a transformação inversa de F .

Considere as seguintes afirmativas:

I. $B = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

II. $A = -B$

III. A transformação linear G que transforma o vetor genérico $(x, y)^T$ em $(0, y)^T$ não possui transformação inversa.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) Apenas a afirmativa I é **CORRETA**.
- B) Apenas a afirmativa II é **FALSA**.
- C) Apenas a afirmativa III é **CORRETA**.
- D) Todas as afirmativas são corretas.
- E) Todas as afirmativas são falsas.

Questão 2. [MAT]

Dadas as matrizes $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$ e $C = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$, o resultado de

$A \times B + C^T$ é:

A) $\begin{bmatrix} 20 & 25 \\ 48 & 52 \end{bmatrix}$

B) $\begin{bmatrix} 19 & 22 \\ 43 & 50 \end{bmatrix}$

C) $\begin{bmatrix} 20 & 27 \\ 46 & 52 \end{bmatrix}$

D) $\begin{bmatrix} 24 & 39 \\ 34 & 48 \end{bmatrix}$

E) Nenhuma das respostas anteriores.

Questão 3. [MAT]

Se $(x \bmod 7 = 3)$ e $(x \bmod 5 = 1)$, onde $x \geq 0$, qual o menor valor inteiro possível para x ?

A) 17

B) 25

C) 31

D) Existe um valor inteiro para x , que é diferente dos anteriores.

E) Não existe um valor inteiro para x .

Questão 4. [MAT]

Considere um conjunto S definido como a interseção de n semi-espaços planos $H_i(x, y, z) \leq 0$, $1 \leq i \leq n$, onde $H_i(x, y, z) = a_i x + b_i y + c_i z + d_i$. Então, pode-se dizer que para o ponto $p = (x_p, y_p, z_p)$:

- A) $(\min_{1 \leq i \leq n} H_i(x_p, y_p, z_p)) \geq 0 \Leftrightarrow p \in S$
- B) $(\max_{1 \leq i \leq n} H_i(x_p, y_p, z_p)) \leq 0 \Leftrightarrow p \in S$
- C) $(\min_{1 \leq i \leq n} H_i(x_p, y_p, z_p)) \leq 0 \Leftrightarrow p \notin S$
- D) $(\min_{1 \leq i \leq n} H_i(x_p, y_p, z_p)) \leq 0 \Leftrightarrow p \in S$
- E) $(\max_{1 \leq i \leq n} H_i(x_p, y_p, z_p)) \leq 0 \Leftrightarrow p \notin S$

Questão 5. [MAT]

Considere as seguintes afirmativas:

- I. As bissetrizes de dois ângulos adjacentes suplementares, i.e., que somam 180° , são perpendiculares.
- II. Se \vec{u} e \vec{v} são vetores paralelos não nulos, então existe λ real tal que $\vec{u} = \lambda \vec{v}$
- III. As medianas de um triângulo passam por um mesmo ponto.
- IV. A área do triângulo com lados de comprimento a , b e c é dada por $\frac{1}{2}abc \cos(\alpha)$, onde α é o ângulo entre os lados de tamanho a e b .

Assinale a **quantidade** de afirmativas **CORRETAS**.

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 4

Questão 6. [MAT]

Dada a reta

$$r: \begin{cases} x = 1 + \lambda \\ y = \lambda \\ z = \lambda \end{cases}, \lambda \in \mathbb{R}$$

e os pontos $A = (1,1,1)$ e $B = (0,0,1)$.

O ponto da reta r que é eqüidistante do ponto A e do ponto B é:

- A) (0,1,0)
- B) (1,1,0)
- C) (1,0,0)
- D) (0,1,1)
- E) (0,0,1)

Questão 7. [MAT]

Em um cabo de fibra ótica a quantidade de informação I que passa por ele durante a hora h , é aproximada pela função

$$I(h) = 50 - 10 \sin \frac{\pi h}{12}$$

Calcule o horário de pico de tráfego de informação no período de 9h às 21h.

- A) 18 horas.
- B) 6 horas.
- C) 9 horas.
- D) 6 horas e 18 horas.
- E) Nenhuma das respostas anteriores.

Questão 8. [MAT]

A quantidade de acessos por mês a um portal de internet ao longo do tempo t em meses, é estimada pela função

$$f(t) = \frac{4t^2 + 3t}{t^2 + 4t + 6} \times 100$$

Em quantos meses o número de acessos atinge ou ultrapassa 200 e para qual valor tende a quantidade de acessos quando t tende ao infinito?

- A) 1,5 mês e 400 acessos.
- B) 1,5 mês e 4000 acessos.
- C) 4 meses e 4000 acessos.
- D) 4 meses e 400 acessos.
- E) 4 meses e 40000 acessos.

Questão 9. [MAT]

Considere duas variáveis aleatórias discretas A e B independentes. Sejam σ_A^2 e σ_B^2 as variâncias de A e B respectivamente.

Se k e p são constantes, o que pode ser dito a respeito da variância de $(k + A) - (p + B)$?

- A) $\sigma_A^2 - \sigma_B^2$
- B) $\sigma_A^2 + \sigma_B^2$
- C) $(k + p) \times (\sigma_A^2 + \sigma_B^2)$
- D) $(k - p) \times (\sigma_A^2 - \sigma_B^2)$
- E) $(k \times \sigma_A^2) + (p \times \sigma_B^2)$

Questão 10. [MAT]

Qual é o número possível de anagramas que se pode montar com as letras da palavra POSCOMP, mesmo que a palavra formada não exista?

- A) $7!$
- B) $7!/(2! \times 2!)$
- C) $3! \times (2! + 2!)$
- D) $2! \times 2! \times 1! \times 1! \times 1!$
- E) $7! \times 2 \times 2!$

Questão 11. [MAT]

Seja X uma variável aleatória discreta. Sejam x_1, x_2, \dots, x_n os valores que X pode assumir e p_1, p_2, \dots, p_n a probabilidade de ocorrência de cada um destes valores. Neste caso o valor esperado de X é dado por:

- A) $\sum x_i + \sum p_i$
- B) $\sum(x_i \times \sum p_i)$
- C) $(\sum x_i) \times (\sum p_i)$
- D) $\sum(x_i \times p_i)$
- E) $\prod(x_i + p_i)$

Questão 12. [MAT]

Chama-se palíndromo um número que não se altera quando invertida a ordem de seus algarismos. Exemplos: 515, 7887, 30503. Quantos são os palíndromos de exatamente 5 algarismos?

- A) 20
- B) 500
- C) 900
- D) 1000
- E) Nenhuma das respostas anteriores.

Questão 13. [MAT]

A sentença lógica $A \wedge (B \vee \neg C)$ é equivalente a

- A) $A \wedge (\neg B \wedge C)$
- B) $\neg A \vee \neg (B \vee \neg C)$
- C) $\neg A \vee (\neg B \wedge C)$
- D) Todas as respostas anteriores.
- E) Nenhuma das respostas anteriores.

Questão 14. [MAT]

Se é verdade que as três sentenças a seguir são verdade

$$\begin{aligned} p &\Rightarrow q \\ r &\Rightarrow s \\ (p \wedge t) &\Leftrightarrow r \end{aligned}$$

então é verdade que:

- A) $\neg s \Rightarrow (t \vee p)$
- B) $\neg r \Rightarrow \neg s$
- C) $\neg q \Rightarrow \neg r$
- D) Todas as respostas anteriores.
- E) Nenhuma das respostas anteriores.

Questão 15. [MAT]

Existem três suspeitos de invadir uma rede de computadores: André, Bruna e Carlos. Sabe-se que a invasão foi efetivamente cometida por um ou por mais de um deles, já que podem ter agido individualmente ou não. Sabe-se, ainda, que:

- I. Se André é inocente, então Bruna é culpada.
- II. Ou Carlos é culpado ou Bruna é culpada, mas não os dois.
- III. Carlos não é inocente.

Com base nestas considerações, conclui-se que:

- A) Somente André é inocente.
- B) Somente Bruna é culpada.
- C) Somente Carlos é culpado.
- D) São culpados apenas Bruna e Carlos.
- E) São culpados apenas André e Carlos.

Questão 16. [MAT]

Uma urna contém 6 bolas brancas e 4 bolas vermelhas iguais em tudo menos na cor. Retiramos uma bola, anotamos a cor, recolocamos a bola na urna e retiramos mais uma bola. Qual a probabilidade do resultado ser uma bola vermelha seguida de uma branca?

- A) 10%
- B) 12%
- C) 18%
- D) 24%
- E) 36%

Questão 17. [MAT]

Considere os somatórios a seguir

- I. $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{i}$
- II. $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{i^2}$
- III. $\sum_{i=0}^{\infty} a^i, 0 < a < 1$
- IV. $\sum_{i=0}^{\infty} (-1)^i$

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) Apenas os somatórios I e II convergem.
- B) Apenas os somatórios I e III convergem.
- C) Apenas os somatórios II e III convergem.
- D) Apenas os somatórios II e IV convergem.
- E) Apenas os somatórios III e IV convergem.

Questão 18. [MAT]

Calcule o valor de

$$\int_0^4 (3x^2 + \frac{1}{\sqrt[2]{x}}) dx$$

- A) 25,3333 ...
- B) $34\sqrt[2]{2}$
- C) 68
- D) 69,33333 ...
- E) Nenhuma das respostas anteriores.

Questão 19. [MAT]

Dado um conjunto $S = \{a, b, c, d\}$, quantas são as possíveis relações de equivalência em S ?

- A) 4
- B) 7
- C) 8
- D) 15
- E) 16

Questão 20. [MAT]

Três empresas, X, Y e Z estão competindo por clientes, usando uma campanha de marketing.

Como resultado dessa campanha, houve a seguinte mudança de clientes:

- 7% dos clientes de X trocam para Y
- 5% dos clientes de X trocam para Z
- 14% dos clientes de Y trocam para X
- 8% dos clientes de Y trocam para Z
- 3% dos clientes de Z trocam para X
- 5% dos clientes de Z trocam para Y

Se no início da campanha a distribuição de clientes era

- 39% para X
- 26% para Y
- 35% para Z

Que operação matricial pode ser usada para representar o cálculo da distribuição de clientes após o fim da campanha?

A)
$$\begin{bmatrix} 0,39 \\ 0,26 \\ 0,35 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,12 & 0,14 & 0,03 \\ 0,07 & 0,22 & 0,05 \\ 0,05 & 0,08 & 0,08 \end{bmatrix}$$

B)
$$\begin{bmatrix} 0,12 & 0,14 & 0,03 \\ 0,07 & 0,22 & 0,05 \\ 0,05 & 0,08 & 0,08 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,39 \\ 0,26 \\ 0,35 \end{bmatrix}$$

C)
$$\begin{bmatrix} 0,39 \\ 0,26 \\ 0,35 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,88 & 0,14 & 0,03 \\ 0,07 & 0,78 & 0,05 \\ 0,05 & 0,08 & 0,92 \end{bmatrix}$$

D)
$$\begin{bmatrix} 0,88 & 0,14 & 0,03 \\ 0,07 & 0,78 & 0,05 \\ 0,05 & 0,08 & 0,92 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,39 \\ 0,26 \\ 0,35 \end{bmatrix}$$

E) Nenhuma das respostas anteriores.

Questão 21. [FUN]

A sequência de Fibonacci é uma sequência de inteiros, cujo primeiro termo é 0, o segundo termo é 1, e a partir do terceiro, cada termo é igual à soma dos dois anteriores. O seguinte algoritmo recursivo retorna o n -ésimo termo da sequência

Procedimento F(n)

```
se n < 3 então retornar n-1  
senão retornar F(n-1) + F(n-2)
```

A chamada externa é $F(n)$, sendo $n > 0$.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) O algoritmo não está correto, pois não retorna o n -ésimo termo da sequência.
- B) O algoritmo é ótimo, no que diz respeito ao número de passos.
- C) O número de passos efetuados pelo algoritmo é linear em n .
- D) O número de passos efetuados pelo algoritmo é polinomial em n .
- E) O número de passos efetuados pelo algoritmo é exponencial em n .

Questão 22. [FUN]

Deseja-se efetuar uma busca para localizar uma certa chave fixa x , em uma tabela contendo n elementos. A busca considerada pode ser a linear ou binária. No primeiro caso pode-se considerar que a tabela esteja ordenada ou não. No segundo caso a tabela está, de forma óbvia, ordenada.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) A busca binária sempre localiza x , efetuando menos comparações que a busca linear.
- B) A busca linear ordenada sempre localiza x , efetuando menos comparações que a não ordenada.
- C) A busca linear não ordenada sempre localiza x , com menos comparações que a ordenada.
- D) A busca binária requer $O(\log n)$ comparações, no máximo, para localizar x .
- E) A busca linear ordenada nunca requer mais do que $n/2$ comparações para localizar x .

Questão 23. [FUN]

Considere o seguinte programa escrito em C:

```
#include<stdio.h>
#include<string.h>
int main (void)
{
    char texto[] = "foi muito facil";
    int i;

    for (i = 0; i < strlen(texto); i++)
    {
        if (texto[i] == ' ') break;
    }
    i++;
    for ( ; i < strlen(texto); i++)
    {
        printf("%c", texto[i]);
    }
    return 0;
}
```

O que será impresso quando o programa for executado?

- A) foi muito facil
- B) facil
- C) muito facil
- D) uito facil
- E) acil

Questão 24. [FUN]

Assinalar a afirmativa correta, em relação a um grafo completo G com $n > 2$ vértices.

- A) O grau de cada vértice é n .
- B) O número cromático de G é igual a $n-1$.
- C) G não pode ser um grafo bipartido.
- D) G possui caminho hamiltoniano.
- E) G possui ciclo euleriano.

Questão 25. [FUN]

Dada uma rede de interconexão estática com topologia hipercúbica de dimensão seis, com 64 nós, considere as afirmativas a seguir:

- I. Os nós com numeração binária igual a 010101 e 101010 são vizinhos.
- II. São necessários 192 canais (*links*) para a construção desta rede.
- III. Existem 5 nós conectados diretamente ao nó 111000.
- IV. O maior caminho mínimo entre dois nós da rede é igual a 6.
- V. Se cada canal (*link*) da rede tem taxa de transmissão de 100 Mb/s, a largura de banda da bisseção é igual a 3,2 Gb/s.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) Apenas a afirmativa IV está correta.
- B) Apenas as afirmativas III e IV estão corretas.
- C) Apenas as afirmativas I e V estão corretas.
- D) Apenas as afirmativas II, IV e V estão corretas.
- E) Todas as afirmativas estão corretas.

Questão 26. [FUN]

Considere uma arquitetura de memória com as seguintes características:

- Memória logicamente partitionada em segmentos paginados.
- Endereços virtuais de 32 bits:
 - 8 para segmentos
 - 11 para páginas
 - O restante para o endereçamento na página
- Endereços físicos de 20 bits e páginas de 8KB;

Caso o particionamento lógico fosse o de paginação pura, a relação entre o número de páginas virtuais e o número de frames seria equivalente a:

- A) 8192
- B) 4096
- C) 1024
- D) 128
- E) 32

Questão 27. [FUN]

Considere as estruturas de dados a seguir.

- Uma lista é um conjunto de dados onde cada elemento contido na lista ocupa sozinho uma posição de 1 até n , onde n é a quantidade de elementos na lista. Uma inserção ou remoção pode ser realizada em qualquer posição da lista.
- Uma fila é um caso especial de lista onde a inserção só pode ser realizada em uma extremidade e uma remoção na outra.
- Uma pilha é um caso especial de lista onde uma inserção ou uma remoção só podem ser realizadas em uma extremidade.

Analise as afirmativas seguintes sobre essas estruturas de dados:

- I. Uma fila pode ser implementada usando duas pilhas;
- II. Uma pilha pode ser implementada usando duas filas;
- III. Uma lista pode ser implementada usando uma fila e uma pilha.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) Apenas a afirmativa I está correta.
- B) Apenas a afirmativa II está correta.
- C) Apenas a afirmativa III está correta.
- D) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- E) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.

Questão 28. [FUN]

Considere uma árvore binária de busca T com n nós e altura h . A *altura* de uma árvore é o número máximo de nós de um caminho entre a raiz e as folhas. Analise as afirmativas a seguir:

- I. $h < 1 + \log_2 n$;
- II. Todo nó que pertence à subárvore esquerda de um nó x tem valor maior que o pai de x .
- III. Uma busca em ordem simétrica (*in-order*) em T produz uma ordenação crescente dos elementos de T .

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) Apenas a afirmativa I está correta;
- B) Apenas a afirmativa II está correta;
- C) Apenas a afirmativa III está correta;
- D) Apenas as afirmativas I e II estão corretas;
- E) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.

Questão 29. [FUN]

A função PASCAL-like abaixo deve implementar o algoritmo de busca binária num vetor de inteiros A , com N elementos, ordenado crescentemente, onde o argumento v é a chave de busca.

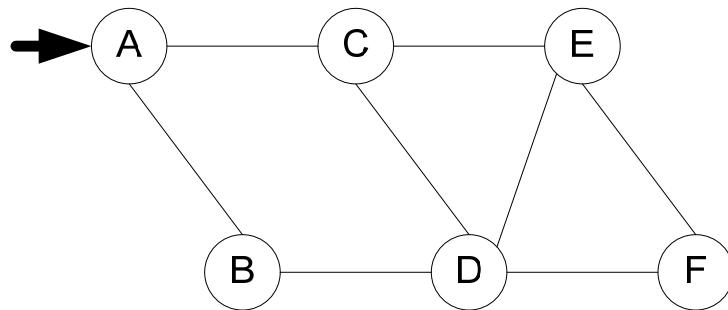
```
function buscabinaria (v:integer);
  var x, e, d : integer;
begin
  e := 1;
  d := N;
  repeat
    x := (e+d) div 2;
    if v < A[x] then d := x-1
    else e := x+1
  until .....
  if v=A[x] then buscabinaria := x
  else buscabinaria := N+1
end;
```

Para que isso ocorra, o trecho pontilhado no corpo da função deve ser substituído por:

- A) $(v=A[x]) \text{ or } (e>d)$;
- B) $(v=A[x]) \text{ and } (e>d)$;
- C) $(v=A[x])$;
- D) $(e>d)$;
- E) **not** $((v=A[x]) \text{ or } (e>d))$;

Questão 30. [FUN]

Considere o algoritmo de busca em largura em grafos. Dado o grafo a seguir e o vértice A como ponto de partida, a ordem em que os vértices são descobertos é dada por:



- A) A B C D E F
- B) A B D C E F
- C) A C D B F E
- D) A B C E D F
- E) A B D F E C

Questão 31. [FUN]

Considere uma tabela de espalhamento (tabela *hash*) de comprimento $m = 11$, que usa endereçamento aberto (*open addressing*), a técnica de tentativa linear (*linear probing*) para resolver colisões e com a função de dispersão (função *hash*) $h(k) = k \bmod m$, onde k é a chave a ser inserida. Considere as seguintes operações sobre essa tabela:

- Inserção das chaves 3, 14, 15, 92, 65, 35 (nesta ordem);
- Remoção da chave 15; e
- Inserção da chave 43.

Escolha a opção que representa esta tabela após estas operações:

- A) 65 - ø - 35 - 14 - ø - 92 - 3 - ø - ø - ø - 43
B) 43 - ø - 35 - 3 - 14 - 92 - ø - ø - ø - ø - 65
C) 65 - ø - 35 - X - 14 - 92 - 3 - ø - ø - ø - 43
D) 65 - ø - 35 - 3 - 14 - 92 - ø - ø - ø - ø - 43
E) 43 - ø - 35 - 3 - 14 - X - 92 - ø - ø - ø - 65

Questão 32. [FUN]

O que imprime o programa escrito em “C” abaixo?

```
int f (int a [], int n) {
    if (n <= 0) return 1;
    return a[n-1] * f (a, n-2) + 1;
}

int a [6] = { 0, 1, 2, 3, 4, 5};

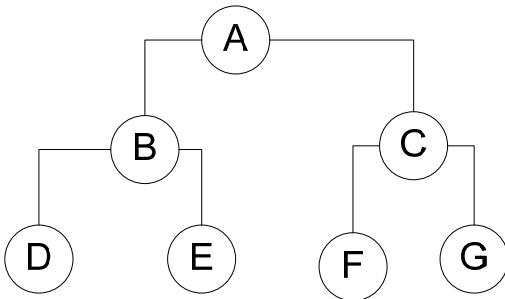
#include <stdio.h>

int main() {
    printf ("%d\n", f(a,6));
}
```

A) 35
B) 36
C) 49
D) 79
E) 1957

Questão 33. [FUN]

Percorrendo a árvore binária a seguir em pré-ordem, obtemos que seqüência de caracteres?



- A) A C G F B E D
- B) G C F A E B D
- C) A B C D E F G
- D) D B E A F C G
- E) A B D E C F G

Questão 34. [FUN]

Dado um conjunto C contendo n inteiros distintos, qual das seguintes estruturas de dados em memória principal permite construir um algoritmo para encontrar o valor máximo de C em tempo constante?

- A) Um vetor não ordenado.
- B) Um vetor ordenado.
- C) Uma árvore binária de busca balanceada.
- D) Uma lista encadeada simples ordenada em ordem crescente.
- E) Uma árvore rubro-negra.

Questão 35. [FUN]

Seja o alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$ e a linguagem regular

$$L = \{ \omega \mid \omega \in \Sigma^* \text{ e o n\º de } a's \text{ em } \omega \text{ é par} \}.$$

Qual das expressões regulares abaixo gera essa linguagem?

- A) $(a b^* a b^*)^*$
- B) $((a a)^* | b^*)^*$
- C) $(b^* | (a a)^* | b^*)^*$
- D) $(b^* a b^* a b^*)^*$
- E) $(a a | b)^*$

Questão 36. [FUN]

Considere as seguintes afirmativas relativas à ocorrência de "deadlocks" (ou impasses).

- I. A estratégia de tratamento de "deadlocks" conhecida como prevenção requer que se determine uma condição suficiente a que eles ocorram. Uma vez determinada a condição, os algoritmos de manipulação dos recursos compartilhados em questão devem ser projetados de forma que, garantidamente, ela jamais ocorra.
- II. A estratégia de tratamento de "deadlocks" conhecida como detecção requer que se determine uma condição suficiente a que eles ocorram. Uma vez determinada a condição, o tratamento por detecção consiste em verificar sua validade e, em caso afirmativo, concluir que existe um "deadlock".
- III. As estratégias conhecidas como prevenção e detecção para o tratamento de "deadlocks" são complementares uma à outra: Enquanto a primeira guia o projeto dos algoritmos de compartilhamento de recursos para que "deadlocks" jamais ocorram, a segunda trata de impedir que ocorram quaisquer condições necessárias à ocorrência de "deadlocks".
- IV. Para que ocorra um "deadlock" é necessário que haja um ciclo de espera envolvendo um determinado conjunto de processos. Uma estratégia comum de prevenção é a criação de algoritmos de compartilhamento de recursos que impeçam a ocorrência desses ciclos.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- B) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
- C) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- D) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- E) Apenas as afirmativas II e IV são verdadeiras.

Questão 37. [FUN]

Considere as afirmativas abaixo:

- I. Fortran, Pascal e Java são linguagens de terceira geração.
- II. C++ e Java permitem a criação de classes e o uso de herança múltipla.
- III. Prolog é uma linguagem funcional pura.
- IV. PHP, Perl e Ruby são linguagens de sexta geração.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- B) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
- C) Apenas a afirmativa III é verdadeira.
- D) Apenas as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- E) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.

Questão 38. [FUN]

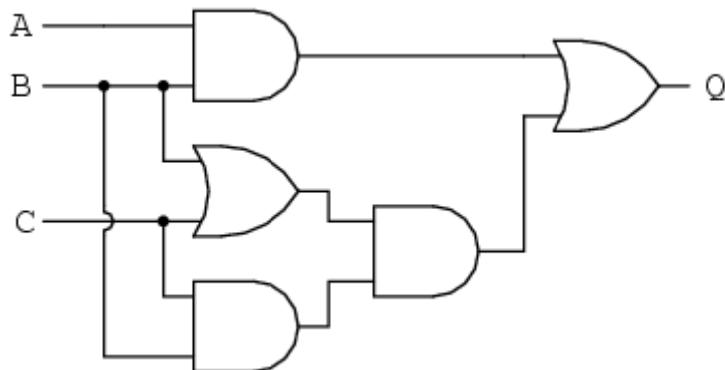
Após a execução do pedaço de programa a seguir, escrito na linguagem de montagem do 8086, que valores estarão em AL e BL?

```
; if 25=10 then VAR = 30
MOV AL, 25
MOV BL, 10
CMP AL, BL
JNZ rot1
MOV AL, 30
MOV VAR, AL
rot1:
...
...
VAR DB 0
```

- A) AL=15 BL=10
- B) AL=25 BL=10
- C) AL=15 BL=30
- D) AL=25 BL=30
- E) AL=30 BL=10

Questão 39. [FUN]

Considere o circuito digital abaixo



Qual o valor de Q?

- A) A+BC
- B) B(A+B+C)
- C) C(A+B)
- D) A(B+C)
- E) B(A+C)

Questão 40. [FUN]

Assinale a alternativa **FALSA**

- A) O conjunto de todas as Máquinas de Turing é enumerável.
- B) O conjunto de todas as Expressões Regulares é enumerável.
- C) Toda Linguagem Regular é enumerável.
- D) Todo Conjunto Finito é enumerável.
- E) Nenhum Conjunto Infinito é enumerável.

Questão 41. [FUN]

Quais das seguintes propriedades não se aplicam a árvores rubro-negras?

- A) Todo nó é vermelho ou preto.
- B) Todo nó folha é preto.
- C) Se um nó é preto, ambos seus filhos são vermelhos.
- D) Se um nó é vermelho, ambos seus filhos são negros.
- E) Todos os caminhos simples entre um nó e suas folhas descendentes contêm o mesmo número de nós pretos.

Questão 42. [FUN]

Suponha que a tabela a seguir apresenta a freqüência de cada letra de um alfabeto em uma string. Quantos bits seriam necessários para representar essa string usando um código de Huffman?

Letra	a	b	c	d	e	f
Freqüência	20	10	8	5	4	2

- A) 392
- B) 147
- C) 113
- D) 108
- E) Nenhuma das respostas anteriores.

Questão 43. [FUN]

Considere as afirmativas abaixo:

- I. A linguagem Java possui tipos de dados primitivos.
- II. Nas linguagens de programação de terceira geração, o desempenho de uma operação com uma matriz é independente da forma como elas são organizadas em memória.
- III. Uma estrutura de dados do tipo união (*union*) é representada em memória da mesma forma que um registro (*record*).

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- B) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
- C) Apenas a afirmativa III é verdadeira.
- D) Todas as afirmativas são verdadeiras.
- E) Nenhuma das afirmativas é verdadeira.

Questão 44. [FUN]

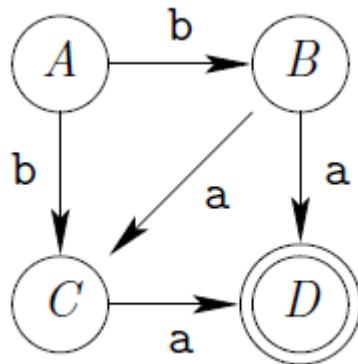
Dada a seguinte expressão em LISP, qual o seu resultado?

(CAR (CDR (CDR '(A B C D E))))

- A) A
- B) B
- C) C
- D) D
- E) nil

Questão 45. [FUN]

Considere o autômato finito não-determinístico a seguir, sendo A o estado inicial e D o único estado de aceitação.



Que autômato finito determinístico com d como sua função de transição de estado aceita a mesma linguagem?

- A) Estado Inicial A, estados de aceitação C e D

$$d(A, b) = B$$

$$d(B, a) = C$$

$$d(C, a) = D$$

- B) Estado Inicial A, estado de aceitação C

$$d(A, b) = B$$

$$d(B, a) = C$$

$$d(C, a) = C$$

- C) Estado Inicial A, estado de aceitação D

$$d(A, b) = B$$

$$d(B, a) = D$$

$$d(B, b) = C$$

$$d(C, a) = D$$

- D) Todas as respostas acima estão corretas.

- E) É impossível converter esse autômato finito não determinístico em um autômato finito determinístico.

Questão 46. [FUN]

Qual o resultado do programa em Java a seguir:

```
public class Prova {  
    static int v1;  
    int v2;  
  
    static { v1=1 ;}  
    { v2 = 2; }  
  
    void troca() {  
        v1=v2 ;  
  
    }  
  
    public static void main(String[ ] args) {  
  
        Prova a=new Prova();  
        Prova b=new Prova();  
        a.v2=5;  
        a.troca();  
        System.out.print(a.v1);  
        System.out.print(a.v2);  
        System.out.print(b.v1);  
        System.out.print(b.v2);  
    }  
}
```

- A) 1522
- B) 5512
- C) 1512
- D) 5552
- E) Nenhuma das respostas anteriores.

Questão 47. [FUN]

Seja o programa em Prolog a seguir:

```
pai(abel,bernardo).  
pai(abel,bia).  
mae(ana,bernardo).  
mae(ana,bia).  
  
parenteSimple(X,Y) :- pai(X,Y).  
parenteSimple(X,Y) :- mae(X,Y).  
  
irmao(X,Y) :- parenteSimple(Z,X), parenteSimple(Z,Y), X \= Y.
```

Qual a resposta para a entrada:

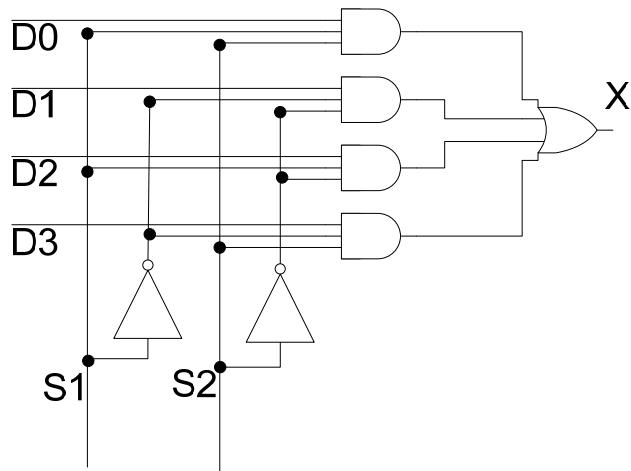
```
irmao(X,Y).
```

Supondo que para cada resposta do programa é digitado “;” (ponto e vírgula).

- | | |
|--|--|
| A) X = bernardo,
Y = bia ;
X = bia,
Y = bernardo ;
false. | B) X = bernardo,
Y = bia ;
X = bernardo,
Y = bia ;
X = bia,
Y = bernardo ;
X = bia,
Y = bernardo ;
false. |
| | |
| C) X = bernardo,
Y = bia ;
X = bia,
Y = bernardo ;
X = bernardo,
Y = bia ;
X = bia,
Y = bernardo ;
false. | D) X = bernardo,
Y = bia ;
false. |
| | |
| E) Nenhuma das respostas anteriores. | |

Questão 48. [FUN]

Seja o circuito multiplexador da figura a seguir



Considere as seguintes afirmativas:

- I. Se $S1=0$ e $S2=0$, então X terá sempre o mesmo valor que $D1$
- II. Se $S1=0$ e $S2=1$, então X terá sempre o mesmo valor que $D2$
- III. Se $S1=1$ e $S2=1$, então X terá sempre o mesmo valor que $D0$

Assinale a alternativa **CORRETA**:

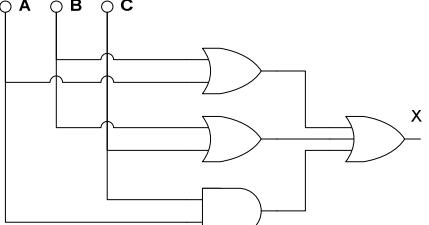
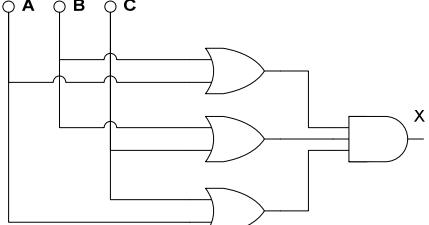
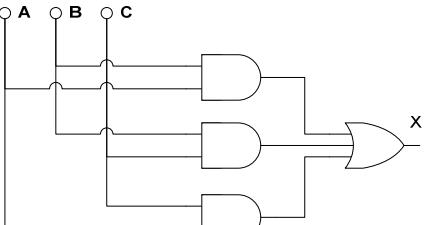
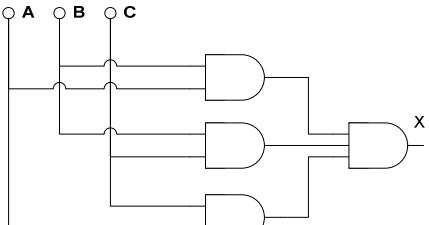
- A) Apenas a afirmativa I está correta.
- B) Apenas a afirmativa II está correta.
- C) Apenas a afirmativa III está correta.
- D) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- E) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.

Questão 49. [FUN]

Dada a tabela verdade abaixo:

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

Que circuito digital a representa?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 
- E) Nenhum dos circuitos anteriores

Obs: em cada imagem, apenas as portas lógicas são alteradas, as ligações são sempre as mesmas.

Questão 50. [FUN]

Dado o programa em Pascal a seguir, qual o valor impresso no final?

```
program project1;

var
  v1 : integer;
  v2 : integer;

procedure a;
var
  v1 : integer;
begin
  v1 := 1;
  v2 := 2;
end;

procedure b(var v1 : integer; v2:integer) ;
begin
  v1 := 3;
  v2 := 4;
end;

begin
  v1:=5;
  v2:=6;
  a;
  b(v2,v1);
  writeln(v1, ' ',v2);
end.
```

- A) 3 5
- B) 4 3
- C) 3 4
- D) 5 6
- E) 5 3

Questão 51. [TEC]

A questão abaixo refere-se ao seguinte trecho de programa.

```
begin
    read (a,b,c)
    tipo = "escaleno"
    if (a=b) or (b=c) or (a=c) then
        tipo = "isosceles";
    if (a=b) and (b=c) then
        tipo = "eqüilátero";
    if (a>=b+c) or (b>=a+c) or (c>=a+b) then
        tipo = "não é um triângulo";
    if (a<=0) or (b<=0) or (c<=0) then
        tipo = "dados inválidos";
    write (tipo)
end
```

Considere as seguintes afirmativas:

- I. É possível exercitar todos os comandos do programa com 5 casos de teste.
- II. Um limite superior do número de caminhos linearmente independentes do grafo de fluxo do programa é 4.
- III. Admitindo que os nós do grafo de fluxo possam representar condições compostas, e que, portanto, cada comando do programa acima possa ser representado num único nó, o número de regiões de seu grafo de fluxo é 4.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- B) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
- C) Apenas a afirmativa III é verdadeira.
- D) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- E) Todas as afirmativas são verdadeiras.

Questão 52. [TEC]

Considere as seguintes afirmativas sobre os modelos prescritivos de processos de desenvolvimento de software

- I. Uma das vantagens do modelo de prototipação é servir como base para entendimento dos requisitos do sistema.
- II. Um dos problemas do modelo RAD (Rapid Application Development) é a necessidade de conseguir recursos suficientes para a montagem de vários grupos operando em paralelo.
- III. O caso negócios (Business Case) é um dos produtos da fase de Concepção do Processo Unificado (Unified Process).

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) Apenas a afirmativa I é verdadeira
- B) Apenas a afirmativa II é verdadeira
- C) Apenas a afirmativa III é verdadeira
- D) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras
- E) Todas as afirmativas são verdadeiras

Questão 53. [TEC]

Considere as afirmativas abaixo:

- I. Requisitos não-funcionais não são mensuráveis.
- II. Requisitos funcionais descrevem as funções que o software deverá executar.
- III. Requisitos não-funcionais expressam condições que o software deve atender ou qualidades específicas que o software deve ter.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- B) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- C) Somente a afirmativa III é verdadeira.
- D) As afirmativas I, II e III são falsas.
- E) Todas as afirmativas são verdadeiras.

Questão 54. [TEC]

Em relação à arquitetura cliente/servidor, usada na implementação de sistemas distribuídos, analise as seguintes afirmativas:

- I. A arquitetura cliente/servidor define um modelo de interação entre processos clientes e servidores que resolve o problema do *rendezvous*: clientes iniciam a comunicação e servidores esperam por requisições.
- II. Em servidores sem estado (informações de estado não são mantidas entre o processamento de requisições), o significado de uma mensagem do cliente não deve depender da sequência de mensagens anteriores.
- III. Um programa cliente individual opera como um programa convencional, ele não precisa gerenciar concorrência explicitamente na comunicação com o servidor.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) Apenas a afirmativa I é verdadeira
- B) Apenas a afirmativa II é verdadeira
- C) Apenas a afirmativa III é verdadeira
- D) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras
- E) Todas as afirmativas são verdadeiras

Questão 55. [TEC]

A análise léxica é usualmente implementada a partir de:

- A) Gramática regular
- B) Gramática livre de contexto
- C) Gramática sensível ao contexto
- D) Gramática irrestrita
- E) Gramática de pilha

Questão 56. [TEC]

Qual é a linguagem da gramática com as seguintes regras de produção

$$\begin{aligned} S &\rightarrow ASb \mid c \\ A &\rightarrow a \end{aligned}$$

- A) $\{ a^n b \mid n \in \mathbb{N} \}$
- B) $\{ acb^n \mid n \in \mathbb{N} \}$
- C) $\{ a^n c^n b \mid n \in \mathbb{N} \}$
- D) $\{ a^n c b^n \mid n \in \mathbb{N} \}$
- E) Nenhuma das respostas anteriores

Questão 57. [TEC]

Considere uma produção pertencente a uma gramática G dada por:

$$L \rightarrow L a S | S$$

Assinale a alternativa abaixo que, substituindo essa produção, elimina a recursividade à esquerda criando uma gramática equivalente:

- A) $L \rightarrow R S$
 $R \rightarrow a S R | \epsilon$
- B) $L \rightarrow S R$
 $R \rightarrow a S R | \epsilon$
- C) $L \rightarrow S R$
 $R \rightarrow S a R | \epsilon$
- D) $L \rightarrow S a R$
 $R \rightarrow S a R | \epsilon$
- E) $L \rightarrow R S$
 $R \rightarrow a R S | \epsilon$

Questão 58. [TEC]

Qual das afirmativas abaixo está **INCORRETA**?

- A) Se uma transformação linear afim T é aplicada sobre uma superfície, então o vetor normal N a um ponto da superfície é mapeado em $T N$.
- B) Algoritmos para compressão de imagens digitais costumam ser mais eficientes, isto é, conseguem maior compressão, quando as imagens a serem comprimidas possuem grandes áreas com a mesma cor.
- C) Modelos locais de iluminação de cenas sintéticas são incapazes de reproduzir efeitos globais tais como sombras.
- D) Duas cores com saturações diferentes podem ter a mesma luminosidade.
- E) Uma transformação linear afim sempre transforma objetos convexos em objetos convexos.

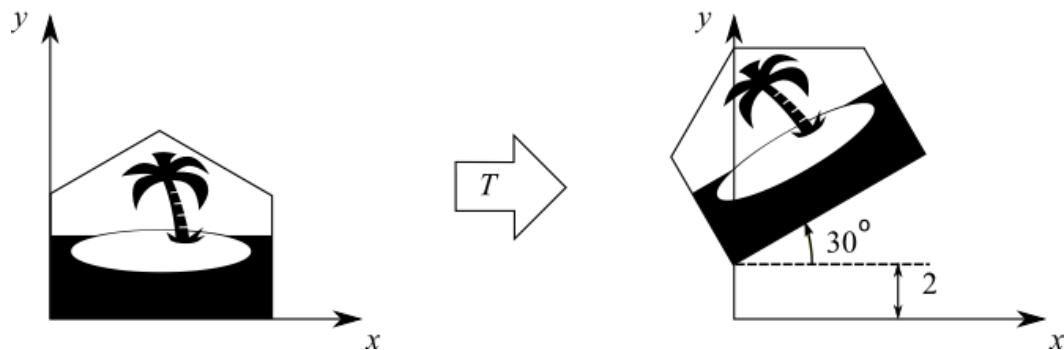
Questão 59. [TEC]

Sobre o conceito de segmentação de imagens, é CORRETO afirmar:

- A) Processo que agrupa partes de uma imagem em regiões homogêneas com respeito a uma ou mais características (brilho, tons de cinza, cor, textura).
- B) Operação que objetiva particionar uma imagem em um conjunto de regiões de mesmo tamanho.
- C) Processo que objetiva identificar objetos na imagem de acordo com uma descrição prévia com base em uma ou mais características (brilho, tons de cinza, cor, textura).
- D) É a mesma coisa que detecção de bordas de imagens.
- E) Nenhuma das opções acima.

Questão 60. [TEC]

Considere a transformação T ilustrada abaixo, que mapeia a figura da esquerda na figura da direita.

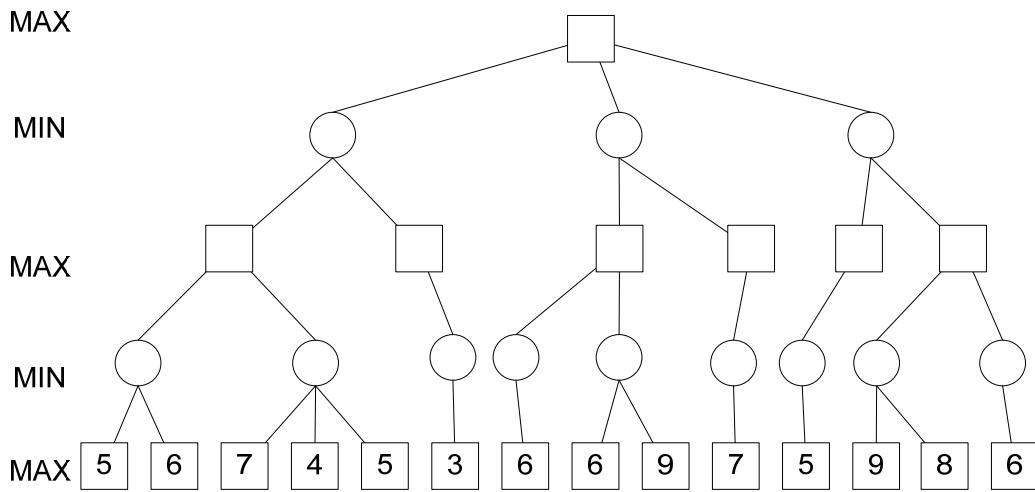


Sabendo que os pontos P_i da imagem são representados em coordenadas homogêneas por matrizes coluna da forma $\begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$ e a imagem transformada é obtida por uma pré-multiplicação, isto é, $P'_i = TP_i$, então, a transformação T é dada por:

- | | | |
|---|---|--|
| A) $\begin{bmatrix} \cos 30 & \sin 30 & 0 \\ -\sin 30 & \cos 30 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ | B) $\begin{bmatrix} \cos 30 & -\sin 30 & 0 \\ \sin 30 & \cos 30 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ | C) $\begin{bmatrix} \cos 30 & -\cos 30 & 0 \\ \sin 30 & -\sin 30 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ |
| D) $\begin{bmatrix} \cos 30 & \sin 30 & 0 \\ \sin 30 & \cos 30 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ | E) $\begin{bmatrix} \sin 30 & -\cos 30 & 0 \\ \sin 30 & \cos 30 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ | |

Questão 61. [TEC]

Considere a árvore minimax abaixo, representando um jogo onde queremos maximizar o valor da função de avaliação estática:



Assinale a alternativa que apresenta a quantidade de nós que **não** deverão ser visitados em uma busca da melhor jogada se a estratégia de poda alfa-beta for utilizada.

- A) 5
- B) 8
- C) 9
- D) 10
- E) 11

Questão 62. [TEC]

Os mecanismos de controle de congestionamento e controle de fluxo desempenham um papel fundamental no projeto de uma rede de computadores. Considere as afirmativas a seguir sobre os dois mecanismos.

- I. O mecanismo de controle de congestionamento regula (ou seja, aumenta e diminui dinamicamente) a taxa com a qual o transmissor envia dados pela rede.
- II. O mecanismo de controle de congestionamento garante que o receptor irá receber todos os dados enviados pelo transmissor.
- III. O mecanismo de controle de fluxo regula (ou seja, aumenta e diminui dinamicamente) a taxa com a qual o transmissor envia dados pela rede.
- IV. O mecanismo de controle de fluxo garante que o receptor irá receber todos os dados enviados pelo transmissor.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) Apenas as alternativas I, II e III são verdadeiras.
- B) Apenas as alternativas I e III são verdadeiras.
- C) Apenas as alternativas II e IV são verdadeiras.
- D) Apenas as alternativas III e IV são verdadeiras.
- E) Todas as alternativas são verdadeiras.

Questão 63. [TEC]

Um dos problemas importantes na Internet é o endereçamento de processos, ou seja, aplicações em execução em um determinado computador.

Considere as afirmativas a seguir.

- I. Todo pacote transmitido precisa conter o endereço IP e a porta do processo destino.
- II. Pacotes do protocolo TCP não precisam conter o endereço IP nem a porta do processo do transmissor.
- III. A tupla endereço IP de origem e destino e porta de origem e destino identificam unicamente uma conexão TCP.
- IV. Um processo que utiliza o protocolo UDP para se comunicar nunca recebe pacotes fora da ordem em que foram transmitidos.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) Apenas as alternativas I e II são verdadeiras.
- B) Apenas as alternativas II e III são verdadeiras.
- C) Apenas as alternativas I e III são verdadeiras.
- D) Apenas as alternativas I, III e IV são verdadeiras.
- E) Todas as alternativas são verdadeiras.

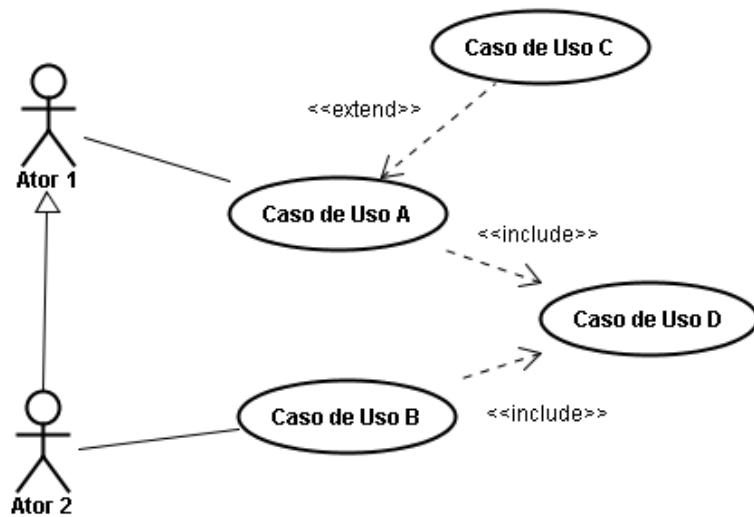
Questão 64. [TEC]

Assinale a alternativa que indica apenas estilos de interação com o usuário em um projeto de interface:

- A) Linguagem de comandos, linguagem natural e Seleção de Menu.
- B) Navegação, Linguagem de Consulta, Interfaces Gráficas.
- C) Internet, Computação Móvel, Processamento em “batch”.
- D) Voz, Imagem, Texto.
- E) Mouse, Touch Screen, Teclado.

Questão 65. [TEC]

Considere o diagrama de caso de uso abaixo:

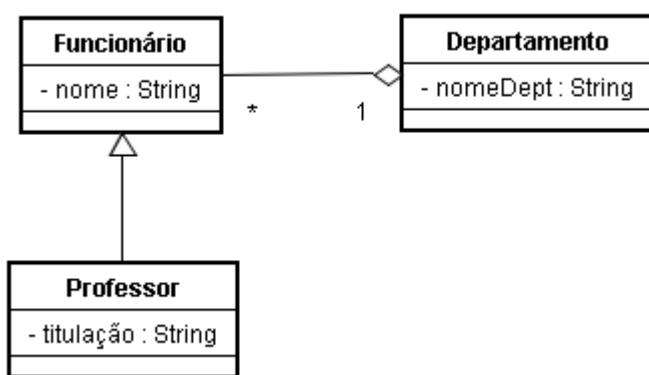


Assinale a alternativa **FALSA**:

- A) O Ator 1 pode participar do Caso de Uso B.
- B) O Ator 1 pode participar do Caso de Uso D.
- C) O Ator 2 pode participar do Caso de Uso A.
- D) O Ator 2 pode participar do Caso de Uso B.
- E) O Ator 2 pode participar do Caso de Uso C.

Questão 66. [TEC]

Considere o diagrama de classes abaixo:



Assinale a alternativa **FALSA**:

- A) Todo Professor está associado a um Departamento.
- B) Todo Funcionário está associado a um Departamento.
- C) Um Departamento pode ter nenhum Professor associado.
- D) Um Departamento pode ter nenhum Funcionário associado.
- E) Todo Departamento tem ao menos um Funcionário.

Questão 67. [TEC]

Considere a relação abaixo, obtida via processo de engenharia reversa em documentos de uma empresa.

Emp (CodEmp, CodDept, CodMaq, Nome, Sala, NomeDept, NomeMáquina)

Através de um processo de normalização (não necessariamente completo), chegou-se ao seguinte conjunto de relações:

R1 (CodEmp, Nome, CodDept, CodMaq)

R2 (CodDept, NomeDept, Sala)

R3 (CodMaq, NomeMáquina).

Considere que as seguintes dependências funcionais se aplicam a estas relações:

CodEmp → Nome

CodDept → {NomeDept, Sala}

CodMáquina → NomeMáquina

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) A relação Emp encontra-se na segunda forma normal (2FN).
- B) Todas as três relações R1, R2 e R3 encontram-se na segunda forma normal (2FN).
- C) Somente as relações R1 e R3 encontram-se na segunda forma normal (2FN).
- D) Somente a relação R3 encontra-se na terceira forma normal (3FN).
- E) Nenhuma das afirmativas anteriores é verdadeira.

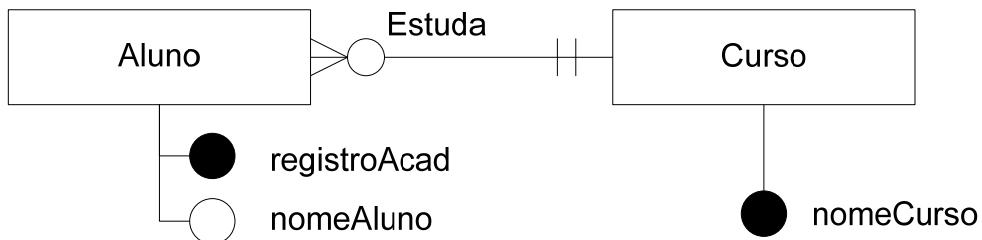
Questão 68. [TEC]

Com relação às operações da álgebra relacional está **ERRADO** afirmar que o comando:

- A) SELECT extrai tuplas específicas de uma relação específica.
- B) UNION constrói uma relação consistindo em todas as tuplas que aparecem em um par de relações específicas que são compatíveis.
- C) PROJECT extrai atributos específicos de uma relação específica.
- D) JOIN constrói uma relação a partir de duas relações específicas, consistindo em todas as possibilidades de pares de tuplas, uma de cada uma das relações específicas.
- E) DIFFERENCE constrói uma relação a partir de duas relações específicas que são compatíveis, consistindo em todas as tuplas que aparecem na primeira relação e não aparecem na segunda.

Questão 69. [TEC]

Dado o diagrama de entidades e relacionamentos abaixo, qual o conjunto de relações que representam as tabelas estritamente necessárias para implementá-lo, onde as chaves primárias aparecem sublinhadas:



- A) Aluno (registroAcad, nomeAluno)
Curso (nomeCurso, registroAcad)
- B) Aluno (codAluno, registroAcad, nomeAluno, codCurso)
Curso (codCurso, nomeDept)
- C) Aluno (codAluno, registroAcad, nomeAluno)
Curso (codCurso, nomeCurso)
Estuda(codAluno, codCurso)
- D) Aluno (registroAcad, nomeAluno)
Curso (nomeCurso)
Estuda (registroAcad, nomeCurso)
- E) Aluno (registroAcad, nomeAluno, nomeCurso)
Curso (nomeCurso)

Questão 70. [TEC]

Sejam as seguintes tabelas em um banco de dados relacional:

COMPRADORES			
CID	CNOME	CIDADE	DESCONTO
C001	Lojas Cacique	Rio de Janeiro	10,00
C002	Lojas Livres	São Paulo	12,00
C003	Mercado Fácil	Curitiba	8,00
C004	Papelaria Simão	Recife	6,00
C005	Lojas da Silva	Manaus	0,00

PRODUTO				
PID	NOME	CLIENTE	QUANT	PRECO
p01	Pente	C001	11000	10
p02	Escova	C002	20000	10
p03	Barbeador	C003	15000	20
p04	Caneta	C003	20000	1
p05	Lápis	C004	10000	1
p06	Caderno	C004	14000	5
p07	Bloco	C005	5000	1,5

Qual o resultado da seguinte consulta em SQL

```
SELECT CNOME , NOME , PRECO*(1-DESCONTO/100) AS PF
FROM COMPRADORES , PRODUTO
WHERE
    DESCONTO > (SELECT AVG(DESCONTO) FROM COMPRADORES)
    AND CID=CLIENTE
ORDER BY NOME , CNOME ;
```

A)

CNOME	NOME	PF
Lojas Cacique	Pente	9
Lojas Livres	Escova	8,8
Mercado Fácil	Barbeador	18,4
Mercado Fácil	Caneta	0,92

B)

CNOME	NOME	PF
Lojas Cacique	Pente	9
Lojas Livres	Escova	8,8
Mercado Fácil	Barbeador	18,4
Mercado Fácil	Caneta	0,92
Papelaria Simão	Lápis	0,94
Papelaria Simão	Caderno	4,7
Lojas da Silva	Bloco	1,5

C)

CNOME	NOME	PF
Mercado Fácil	Barbeador	18,4
Mercado Fácil	Caneta	0,92
Lojas Livres	Escova	8,8
Lojas Cacique	Pente	9

D)

CNOME	NOME	PF
Mercado Fácil	Barbeador	20
Mercado Fácil	Caneta	1
Lojas Livres	Escova	10
Lojas Cacique	Pente	10

E) Nenhuma das respostas anteriores.

POSCOMP 2009
Gabarito

Questão	Resposta
1	B
2	C
3	C
4	B
5	D
6	C
7	A
8	D
9	B
10	B
11	D
12	C
13	E
14	C
15	E
16	D
17	C
18	C
19	D
20	D
21	E
22	D
23	C

24	- anulada -
25	D
26	B
27	- anulada -
28	C
29	A
30	A
31	E
32	B
33	E
34	B
35	D
36	E
37	A
38	B
39	E
40	E
41	C
42	C
43	A
44	C
45	A
46	D
47	C
48	E

49	- anulada -
50	E
51	A
52	E
53	B
54	E
55	A
56	D
57	B
58	A
59	A
60	B
61	B
62	B
63	C
64	A
65	A
66	E
67	B
68	D
69	E
70	C

Exame Nacional para Ingresso na Pós-Graduação em Computação 17/10/2010

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 de 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 de Prova**.
11. Aguarde autorização para devolver, em separado, o **Caderno de Prova** e o **Cartão-Resposta**, devidamente assinados.

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

RESPOSTAS

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

O gabarito oficial provisório estará disponível no endereço eletrônico
www.cops.uel.br a partir das 17 horas do dia 18 de outubro de 2010.

MATEMÁTICA

1) Considere a matriz

$$A = \begin{bmatrix} 4 & -3 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Os autovalores da matriz A são:

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

2) Considere o triângulo de vértices $A = (0, 6)$, $B = (4, 10)$ e $C = (2, 2)$.

O ponto de interseção das medianas tiradas do vértice B e do vértice C é:

- a) (2, 6)
- b) (3, 8)
- c) (4, 6)
- d) (5, 4)
- e) (6, 2)

3) Seja

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 1 \\ 2 & -2 & 1 \end{bmatrix}.$$

Então A^7 vale:

a)

$$\begin{bmatrix} 10 & -1 & 2 \\ 2 & -2 & 3 \\ 2 & -2 & 5 \end{bmatrix}$$

b)

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2^7 & -2^7 & 1 \\ 2^7 & -2^7 & 1 \end{bmatrix}$$

c)

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 16 & -21 & 1 \\ 34 & -64 & 1 \end{bmatrix}$$

d)

$$\begin{bmatrix} -1 & 1 & -1 \\ -2 & 2 & -1 \\ -2 & 2 & -1 \end{bmatrix}$$

e)

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 1 \\ 2 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

4) Entre os cinco pontos dados a seguir, três estão alinhados. Quais são eles?

Dados: $A = (1, 6)$, $B = (3, 4)$, $C = (2, 4)$, $D = (3, 2)$ e $E = (0, \frac{15}{2})$

- a) A, B, e E
- b) A, C e D
- c) A, C e E
- d) B, C e D
- e) C, D e E

5) Considere os conjuntos de polinômios $A = \{1, x, 3x^2 - 1, 5x^3 - 3\}$ e $B = \{1, x, x^2, x^3\}$ e o produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^1 p(x)q(x)dx$.

Com base no enunciado, considere as afirmativas a seguir.

- I. A é um conjunto linearmente independente.
- II. B é um conjunto linearmente independente.
- III. A é a base ortogonal do conjunto de polinômios de grau até 3.
- IV. B é a base ortogonal do conjunto de polinômios de grau até 3.

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.

6) Considere que x_0, x_1, \dots, x_n **são pontos igualmente espaçados de** h , onde $n \in N$ (conjunto dos números naturais), $n \geq 1$ e n é um número par; $h > 0$ é a distância entre dois pontos quaisquer consecutivos $x_j, x_{j+1}, j = 0, \dots, n-1$; $h = x_{j+1} - x_j$. Sendo f uma função contínua de uma variável real, com valores tabelados da seguinte forma: $y_i = f(x_i) = 100$ para $i = 0, 2, 4, \dots, n-2, n$ (índices pares) e $y_i = f(x_i) = 200$ para $i = 1, 3, 5, \dots, n-1$ (índices ímpares), então, aplicando a regra dos trapézios generalizada para determinar o valor aproximado da integral $\int_{x_0}^{x_n} f(x)dx$, este valor resultará em:

a) $50nh$

b) $100nh$

c) **150nh**

d) $200nh$

e) $300nh$

7) A posição de uma partícula no instante $t \geq 0$, $t \in [0, 2\pi]$, que se desloca em função do tempo t em segundos, ao longo de uma reta coordenada, é dada por:

$$s(t) = \cos(2t + \frac{\pi}{4})$$

Determine os instantes em que a velocidade (em m/s) é extrema (máxima/mínima) para a partícula, utilizando-se de informações das derivadas primeira e segunda da velocidade.

- a) $t = \frac{\pi}{8}s$ é o instante de velocidade mínima e $t = \frac{5\pi}{8}s$ é o instante de velocidade máxima.
- b) $t = \frac{\pi}{8}s$ é o instante de velocidade máxima e $t = \frac{5\pi}{8}s$ é o instante de velocidade mínima.
- c) $t = \frac{\pi}{4}s$ é o instante de velocidade máxima e $t = \frac{5\pi}{4}s$ é o instante de velocidade mínima.
- d) $t = \frac{\pi}{4}s$ é o instante de velocidade mínima e $t = \frac{5\pi}{4}s$ é o instante de velocidade máxima.
- e) $t = \frac{3\pi}{8}s$ é o instante de velocidade mínima e $t = \frac{7\pi}{8}s$ é o instante de velocidade máxima.

- 8) Seja r a reta que passa pelos pontos $A = (1, 2, 4)$ e $B = (2, 0, 0)$; seja s a reta que passa pelos pontos $C = (-1, 1, -7)$ e $D = (-2, -1, -15)$.

Nessas condições, as retas r e s

- a) se interceptam no ponto $P = (-3, 10, 20)$.
 - b) são paralelas.
 - c) são reversas, sendo que r está contida no plano $x + 3y - z = 8$.
 - d) são reversas, sendo que r está contida no plano $x + 3y - z = 4$.
 - e) se interceptam no ponto $P = (1, 5, 5)$.
- 9) O dominó é um jogo com 28 peças, com dois números em cada peça, com todas as combinações de 0 a 6. Duas peças de dominó são sorteadas. A probabilidade de que tenham um número em comum é:

- a) $1/7$
- b) $7/18$**
- c) $1/2$
- d) $0,4$
- e) $21/28$

- 10) A relação de recorrência abaixo representa um processo de enumeração por recursão.

$$T(n) = \begin{cases} 0, & \text{se } n = 1 \\ n T(n-1) + n, & \text{se } n > 1 \end{cases}$$

Assinale a alternativa que corresponde a um limite superior para o valor da fórmula fechada de tal relação de recorrência.

- a) $T(1)$
- b) 0
- c) n^2**
- d) 1024
- e) $n!$

- 11) De quantos modos 4 homens e 4 mulheres podem se sentar em 4 bancos de 2 lugares, se em cada banco deve haver um homem e uma mulher?

- a) 64
- b) $8!$
- c) $\frac{8!}{2!}$
- d) 8.7.6.5
- e) $16 \cdot 24^2$**

- 12) A definição do Teorema Binomial de Newton é

$$(x + y)^n = \sum_{i=0}^n \binom{n}{i} x^{n-i} y^i.$$

Assim, dado o seguinte somatório

$$S_n = \sum_{i=1}^n \binom{n}{i},$$

qual o valor de S_n ?

- a) $n + 1$
- b) $2^n - 1$**
- c) $(n - i)!$
- d) $(n - 1)!$
- e) $2(n^n - 1)$

13) João e Manuel retiram, para cada um, um bilhete de uma urna em que há 60 bilhetes numerados de 1 a 60. A probabilidade de que o número retirado por João seja maior do que o de Manuel é:

- a) $31/60$
- b) $60/59$
- c) 60%
- d) 50%
- e) $29/60$

14) Dada a proposição “existem números que são divisíveis por 3 e por 5 no conjunto”, assinale a alternativa em que essa proposição é verdadeira para um dos conjuntos a seguir.

- a) $\{2, 8, 9, 20, 135\}$
- b) $\{9, 20\}$
- c) $\{18, 55, 67\}$
- d) $\{2, 3, 5, 7\}$
- e) $\{9, 18, 36\}$

15) Para calcular a média e o desvio padrão das notas de seus 30 alunos, um professor de estatística utiliza a soma das notas e a soma de seus quadrados, obtendo 180 para a primeira, e 1544, para a segunda. A média e o desvio padrão valem, respectivamente,

- a) 4 e 6.
- b) 6 e 9.
- c) 6 e 4.
- d) 4 e 8.
- e) 9 e 5.

16) Os conectores lógicos \vee, \rightarrow são lidos como “ou” e “implica”. O operador “não” é representado por \neg . Considerando esta notação, a tabela verdade da proposição $(P \rightarrow Q) \rightarrow (\neg Q \vee P)$, assumindo que a sequência de valores de P é $\{V,V,F,F\}$ e a de Q é $\{V,F,V,F\}$, tem os valores:

- a) $\{F,F,F,F\}$
- b) $\{V,V,V,V\}$
- c) $\{V,V,F,V\}$
- d) $\{F,F,V,V\}$
- e) $\{V,F,V,F\}$

17) A escala musical pode ser modelada matematicamente através da série harmônica. Usando a técnica de aproximação por integrais ou a de divisão por somatórios, um limite assintótico para a série harmônica

$$H_n = \sum_{i=1}^n \frac{1}{i}$$

é dado por:

- a) $\log n + 1$
- b) dó, ré, mi, fá, sol, lá, si, dó
- c) $3n + \frac{1}{n}$
- d) C, D, E, F, G, A, B
- e) $\frac{1}{i} + \frac{1}{i} + \dots + \frac{1}{i}$

- 18) Um dado honesto tem duas faces pintadas de azul e as outras quatro, de amarelo. O dado é lançado três vezes, anotando-se a cor da face obtida. A probabilidade de a cor obtida no primeiro lançamento ser igual à obtida no terceiro lançamento é:
- a) $2/3$
 - b) $1/3$
 - c) 50%
 - d) $9/20$
 - e) $5/9$
- 19) Realizou-se uma brincadeira com n crianças, que receberam uma bexiga (balão) vazia cada uma, para então encherem até onde achassem que não estouraria. A brincadeira consistia, então, em determinar uma estratégia que estabelecesse a ordem na qual os balões atingiriam o teto do salão. Considerando a quantidade de ar em cada bexiga e assumindo que seja possível determinar qual bexiga estava mais cheia de ar, quando comparadas duas a duas, quantas comparações, no máximo, seriam necessárias para soltar todos os balões, escolhendo de cada vez o balão precisamente mais cheio de ar?
- a) $\log n$
 - b) $n^2 \log n$
 - c) 2^n
 - d) n^2
 - e) $5n + 2$
- 20) Qual expressão matemática a seguir gera o n -ésimo termo da sequência 8+13+18+23+28+33+...?
- a) $5n^2 + 3n$
 - b) $3 + 5n$
 - c) $5\left(\frac{n^2 + n}{2}\right) + 3n$
 - d) $8n + 5$
 - e) $2, 5n^2 + 5, 5n$

FUNDAMENTOS DE COMPUTAÇÃO

- 21) Um estudante de computação precisa resolver um problema bastante importante, que é executar as operações que estão descritas abaixo, cuja estrutura é uma pilha. Tão logo ele retire algum elemento desta pilha, estes deverão ser inseridos em uma fila, cuja entrada é pela esquerda e a saída, pela direita.
Assinale a alternativa que contém a sequência correta de entrada dos elementos na fila.

```
PUSH P  
PUSH E  
PUSH R  
PUSH T  
PUSH O  
POP  
POP  
PUSH S  
PUSH O  
PUSH L  
POP  
POP  
POP
```

- a) S - O - L - T - O
- b) O - T - R - E - P
- c) P - E - R - T - O
- d) O - T - L - O - S**
- e) P - O - R - L - S

- 22) Considere o seguinte trecho de programa escrito na linguagem C.

```
#include<stdio.h>  
  
...  
    char str[100], *ptr;  
...  
    for (ptr=str; (*ptr++=getchar()) != '\n'; *ptr='\0');  
...
```

Pode-se afirmar que o objetivo do comando for é:

- a) Procurar pelo primeiro caractere '\n' no vetor str e substituí-lo pelo caractere '\0'.
- b) Ler caracteres do stdin para a região de memória referenciada pela variável str.**
- c) Apresentar no dispositivo de saída a string armazenada na região de memória referenciada pela variável str.
- d) Limpar a área de memória referenciada pela variável str, atribuindo o caractere '\0' a todas as 100 posições.
- e) Alocar espaço de memória na região referenciada pela variável ptr.

- 23) Assinale a alternativa em que todas as propriedades de uma árvore vermelho e preto são verdadeiras.

- a) Todo nó é vermelho ou preto. A raiz pode ser vermelha ou preta. Todas as folhas são vermelhas.
- b) A raiz é preta. Todas as folhas são vermelhas. Para cada nó, todos os caminhos, desde um nó até as folhas descendentes, contêm um mesmo número de nós pretos.
- c) Toda folha é preta. Todo nó é vermelho ou preto. A raiz é preta.**
- d) Se um nó é vermelho, ambos os filhos são vermelhos. A raiz pode ser vermelha ou preta. Todas as folhas são pretas.
- e) Todas as folhas são vermelhas. Todo nó é vermelho ou preto. A raiz pode ser vermelha ou preta.

24) Considere a seguinte função escrita na linguagem C.

```
int F1 (unsigned int n)
{
    if (n==0) return n;
    int i,j;
    for (i=j=1;i<2*n-1;i+=2,j+=i);
    return j;
}
```

Assinale a alternativa que apresenta corretamente a função com o mesmo resultado da função F1.

a) int F2 (unsigned int n)

```
{
    if (n==0) return n;
    int i,j;
    for (i=j=1;i<2*n-1;i++,j*=2);
    return j;
}
```

b) int F3 (unsigned int n)

```
{
    if (n==0) return n;
    int i,j,k;
    for (i=1,j=2;i<n;i++)
        for (k=0;k<n;k++,j++);
    return j;
}
```

c) int F4 (unsigned int n)

```
{
    if (n==0) return n;
    int i,j,k;
    for (i=j=1;i<n;i++,j++)
        for (k=0;k<n;k++,j++);
    return j;
}
```

d) int F5 (unsigned int n)

```
{
    if (n==0) return n;
    else return 2 * n - 1;
}
```

e) int F6 (unsigned int n)

```
{
    if (n==0) return n;
    else return n * (n + 1) * (n + 2) / 6;
}
```

25) Considere dois algoritmos A_1 e A_2 , cujas funções de custo são, respectivamente, $T_1(n) = n^2 - n + 1$ e $T_2(n) = 6n \log_2 n + 2n$. Para simplificar a análise, assuma que $n > 0$ é sempre uma potência de 2.

Com relação ao enunciado, assinale a alternativa correta.

- a) Como $T_1(n) = \Theta(n^2)$ e $T_2(n) = \Theta(n \log n)$, então A_2 é sempre mais eficiente que A_1 .
- b) O limite superior $T_1(n) = O(n^3)$ é correto e assintoticamente restrito.
- c) O limite inferior $T_2(n) = \Omega(n^3)$ é correto e assintoticamente restrito.
- d) T_1 e T_2 são assintoticamente equivalentes.
- e) **A_1 é mais eficiente que A_2 , para n suficientemente pequeno.**

26) Os algoritmos a seguir representam os três caminhamentos para árvores binárias.

```
caminhamento(binário)
se binário.esquerda ≠ NULL então caminhamento(binário.esquerda)
escrever binário.valor
se binário.direita ≠ NULL então caminhamento(binário.direita)
```

```
caminhamento(binário)
escrever binário.dado
se binário.esquerda ≠ NULL então caminhamento(binário.esquerda)
se binário.direita ≠ NULL então caminhamento(binário.direita)
```

```
caminhamento(binário)
se binário.esquerda ≠ NULL então caminhamento(binário.esquerda)
se binário.direita ≠ NULL então caminhamento(binário.direita)
escrever binário.valor
```

Assinale a alternativa que contém os nomes dos 3 caminhamentos, respectivamente.

- a) pré-ordem, pós-ordem, em-ordem
- b) pré-ordem, em-ordem, pós-ordem
- c) pós-ordem, pré-ordem, em-ordem
- d) em-ordem, pré-ordem, pós-ordem**
- e) em-ordem, pós-ordem, pré-ordem

27) Considere o problema de ordenação onde os vetores a serem ordenados, de tamanho $n > 0$, possuem $\lfloor n/2 \rfloor$ valores iguais a um número real x e $\lceil n/2 \rceil$ valores iguais a um outro número real y . Considere que os números reais x e y são conhecidos e fixos, porém estão distribuídos aleatoriamente no vetor a ser ordenado.

Neste caso, é correto afirmar:

- a) Podemos ordenar estes vetores a um custo $O(n)$.**
- b) No caso médio, o Quicksort será o algoritmo mais eficiente para este problema, com um custo $O(n \log n)$.
- c) O algoritmo de ordenação por inserção sempre opera no melhor caso com um custo $O(n)$.
- d) O limite inferior para esta classe de problema é $\Omega(n^2)$.
- e) O limite inferior para esta classe de problema é $\Omega(n \log n)$.

28) Com base nos conhecimentos sobre as linguagens de programação funcionais, considere as afirmativas a seguir.

- I. Uma linguagem de programação funcional tem o objetivo de imitar as funções matemáticas, ou seja, os programas são definições de funções e de especificações da aplicação dessas funções.
- II. Nas linguagens funcionais, os dados e as rotinas para manipulá-los são mantidos em uma mesma unidade, chamada objeto. Os dados só podem ser manipulados por meio das rotinas que estão na mesma unidade.
- III. As rotinas de um programa do paradigma funcional descrevem ações que mudam o estado das variáveis do programa, seguindo uma sequência de comandos para o computador executar.
- IV. A linguagem Lisp é um exemplo do paradigma funcional de programação.

Assinale a alternativa correta.

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

29) Considere o programa a seguir, desenvolvido em linguagem C.

```
#include <stdio.h>
int F1(int X, int Y) {
    if (X < Y) return X;
    else return F1(X-Y, Y);
}
int F2(int X, int Y) {
    if (X < Y) return 0;
    else return 1 + F2(X-Y, Y);
}
void F3(int X, int Y) {
    if (X < Y) printf("%d", X);
    else {
        F3(F2(X, Y), Y);
        printf("%d", F1(X, Y));
    }
}
int main() {
    int A, B;
    scanf("%d %d", &A, &B);
    if ((A > 0) && (A < 1000)
        && (B > 1) && (B < 10)) {
        F3(A, B);
        printf("\n");
    }
    return 0;
}
```

No programa apresentado, a técnica da recursividade foi aplicada às três funções F1, F2 e F3. Essa técnica envolve a definição de uma função ou rotina que pode invocar a si própria.

Com relação ao programa apresentado e à técnica de recursão, atribua F (falso) ou V (verdadeiro) para as afirmativas a seguir.

- () A chamada da função F1, através da expressão F1(X,Y), pode ser substituída, sem alterar o resultado do programa, pela expressão X^Y .
- () O objetivo da função F2 é retornar o valor da variável X elevado à Y-ésima potência.
- () A chamada à função F3 entrará em uma recursão sem fim se o valor da variável X for maior que o valor da variável Y.
- () A função main não é recursiva, pois na Linguagem C não é possível implementar esta técnica na função principal do programa.
- () A expressão $((A > 0) \&\& (A < 1000) \&\& (B > 1) \&\& (B < 10))$, da função main, pode ser substituída pela expressão $(!(A \leq 0) || (A \geq 1000) || (B \leq 1) || (B \geq 10))$, sem afetar o resultado do comando condicional if nesta expressão.

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

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

- 30) O mecanismo de herança, no paradigma da programação orientada a objetos, é uma forma de reutilização de software na qual uma nova classe é criada, absorvendo membros de uma classe existente e aprimorada com capacidades novas ou modificadas.

Considerando as seguintes classes descritas na linguagem C++.

```
#include <iostream>
using namespace std;
class A {
protected:
    int v;
public:
    A() { v = 0; }
    void m1() {
        v += 10;
        m2();
    }
    void m2() {
        v += 20;
    }
    int getv() {
        return v;
    }
};
class B : public A {
public:
    void m2() {
        v += 30;
    }
};
```

Se essas classes forem utilizadas a partir do programa a seguir,

```
int main()
{
    B *Obj = new B();
    Obj->m1();
    Obj->m2();
    cout << Obj->getv() << endl;
    return 0;
}
```

a saída do código computacional acima será:

- a) 30
- b) 40
- c) 50
- d) 60**
- e) 70

- 31) Sobre tipos *union*, considere as afirmativas a seguir.

- I. Uma *union* é um tipo que pode armazenar diferentes valores de tipo durante a execução do programa.
- II. Na linguagem C, a *union* é realizada por meio do mecanismo de construção de tipos *struct*.
- III. Na linguagem C++, a *union* é realizada através do mecanismo de construção de tipos *class*.
- IV. Nas linguagens Pascal e Ada, a *union* é construída mediante um registro variante, permitindo que a verificação de tipos de cada *union* seja discriminada.

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.

32) Considere o algoritmo a seguir.

```
PROC (n)
    se n <= 1 então
        retorna 1 + n;
    senão
        retorna PROC(n/2) + PROC(n/2);
    fim se
```

Assinale a alternativa que indica corretamente quantas comparações são feitas para uma entrada $n > 0$, onde n é um número natural.

- a) n
- b) $\log n + 1$
- c) $n \log n + 1$
- d) $n^2 + n - 1$
- e) $2n - 1$

33) Um computador apresenta um sistema de memória organizado em quatro níveis: memórias cache níveis 1 e 2, memórias RAM principal e secundária. Programas prontos para execução são trazidos da memória secundária e transformados em processos na memória principal. Uma instrução para acessar dados na memória fornece o endereço real de memória onde se localiza a informação desejada. A informação é então buscada na cache nível 1. Se lá não for encontrada, ela é buscada no segundo nível de cache. Não sendo encontrada, a informação é finalmente buscada na memória principal.

Qual o modo de endereçamento utilizado?

- a) Imediato.
- b) Indireto.
- c) Direto.**
- d) Implícito.
- e) Relativo.

34) Considere o conjunto de operações descritas a seguir, em linguagem de transferência entre registradores.

F1: REM \leftarrow CP;

F2: RDM \leftarrow M[REM], CP \leftarrow CP + 1;

F3: RI \leftarrow RDM;

Dados: REM é o registrador de endereços da memória; RDM é o registrador de dados da memória; RI é o registrador de instruções; CP é o contador de programa e M[X] é o conteúdo de memória indicado pelo endereço X.

Assinale a alternativa que indica a que fase do processamento de uma instrução em uma máquina pipeline corresponde o conjunto de operações descrito.

- a) Decodificação de instrução.
- b) Busca de operando.
- c) Execução de instrução.
- d) Busca de instrução.**
- e) Armazenamento de resultado.

35) Embora ambos tenham seu escalonamento feito pelo gerenciamento de processos, *threads* e processos são estruturalmente distintos.

Qual é a principal diferença entre eles?

- a) Apenas *threads* podem ser executados em paralelo.
- b) Threads possuem contexto simplificado.**
- c) Processos executam mais rapidamente.
- d) Processos apenas podem ocorrer em sistemas de grande porte.
- e) *Threads* apenas podem ocorrer em processadores multicore.

36) Técnicas eficientes para o uso de memória, como memória virtual e *caching*, podem ser utilizadas porque

- a) aumentou o espaço de armazenamento em RAM.
- b) memórias dinâmicas são mais rápidas que memórias estáticas.
- c) aumentou a velocidade de acesso para a memória RAM.
- d) o princípio da localidade pode ser aplicado.**
- e) o *thrashing* não pode ocorrer em memórias modernas.

37) Um processador tem um ciclo de operação igual a 20ns. Ele gasta dois ciclos para fazer a busca de uma instrução, um ciclo para decodificar cada instrução, dois ciclos para buscar os operandos necessários e três ciclos para executar a instrução e armazenar o resultado correspondente em algum registrador. Se a organização desta máquina for estritamente sequencial, qual será o período de execução de uma instrução? Se utilizarmos *latches* de 2ns de atraso e considerarmos cada módulo como indivisível, qual será o período do *pipeline* se a máquina for organizada segundo uma estrutura de quatro estágios?

- a) Respectivamente 20ns e 22ns.
- b) Respectivamente 20ns e 42ns.
- c) Respectivamente 20ns e 62ns.
- d) Respectivamente 160ns e 42ns.
- e) Respectivamente 160ns e 62ns.**

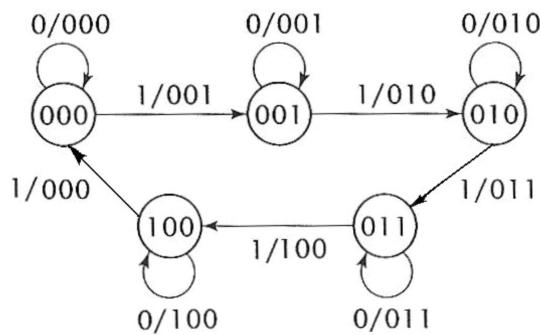
38) Um analista de sistemas foi convidado para opinar sobre por que um determinado sistema tinha desempenho ruim. Considerando que o analista observou que o sistema tinha alta taxa de acesso a disco, por demanda de entrada e saída dos processos, qual das alternativas abaixo pode explicar o baixo desempenho?

- a) O sistema operacional gerenciava E/S pelo algoritmo FIFO.**
- b) O sistema operacional entrava em *deadlock*.
- c) O sistema operacional entrava em *starvation*.
- d) O sistema operacional gerenciava E/S pelo algoritmo do elevador.
- e) O sistema operacional usava dispositivos de DMA.

39) Considerando uma função descrita em sua forma canônica de soma de produtos pelos mintermos 3, 7, 11, 12, 13, 14 e 15 de um mapa de Karnaugh e considerando a variável *A* como o termo de mais alta ordem lógica, *B* como o de segunda maior ordem, *C* como o de terceira maior ordem e *D* como o de menor ordem lógica, determine a sua representação lógica minimizada.

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

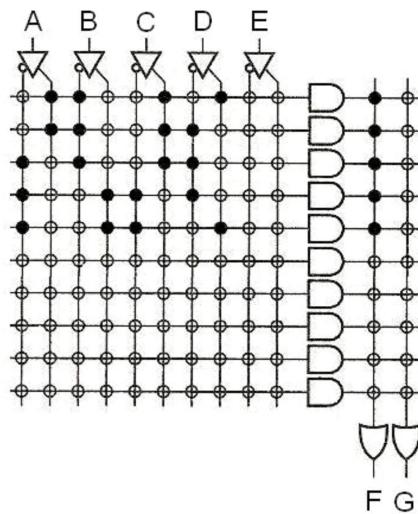
40) Considere o diagrama a seguir.



Seja a máquina de estados finitos representada pelo diagrama acima, determine o modelo (Mealy ou Moore) e o circuito digital ao qual ela corresponde.

- a) Modelo de Mealy correspondente a um contador módulo 5.
b) Modelo de Moore correspondente a um contador módulo 5.
c) Modelo de Mealy correspondente a um identificador da sequência 100.
d) Modelo de Moore correspondente a um identificador da sequência 100.
e) Modelo de Mealy correspondente a um *flip-flop* JK.

41) Considere o circuito digital apresentado no diagrama a seguir. Ressalte-se que, por convenção, chaves representadas por círculos escuros representam conexões fechadas e chaves representadas por círculos vazados representam conexões abertas.



Assinale a alternativa correta.

- a) O circuito representa uma implementação em PAL da função $F = \overline{ABC} + B\overline{CD} + A\overline{BC}$.
 - b) O circuito representa uma implementação em FPGA da função $F = \overline{ABC} + B\overline{CD} + A\overline{BC}$.
 - c) O circuito representa uma implementação em PLA da função $F = \overline{ABC} + B\overline{CD} + A\overline{BC}$.**
 - d) O circuito representa uma implementação em PAL da função $G = \overline{ABC} + B\overline{CD} + A\overline{BC}$.
 - e) O circuito representa uma implementação em PLA da função $G = \overline{ABC} + B\overline{CD} + A\overline{BC}$.

42) Considerando as linguagens $L_1 = \{a^l c^m b^n; l \geq 0, m \geq 0, n \geq 0\}$ e $L_2 = \{a^l c^m b^n; l \geq 0, m \geq 0, n = l + m\}$ sobre o alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, considere as afirmativas a seguir.

- I. L_1 é uma linguagem regular.
- II. L_2 é uma linguagem regular.
- III. Existe um autômato de pilha determinístico que reconhece L_1 .
- IV. A linguagem L_2 pode ser gerada pela $G = (\{X, Y\}, \{a, b, c\}, \{X \rightarrow aXb, X \rightarrow Y, Y \rightarrow cYb, Y \rightarrow \lambda\}, X)$, onde λ é a palavra vazia.

Assinale a alternativa correta.

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

43) Dados dois grafos não orientados $G_1(V_1, E_1)$ e $G_2(V_2, E_2)$:

$$G_1: V_1 = \{a, b, c\} \quad E_1 = \{(a,b), (b,c), (a, c)\}$$

$$G_2: V_2 = \{d, e\} \quad E_2 = \{(d,e)\}$$

Qual alternativa apresenta corretamente o grafo $G_r(V, E)$ resultante da soma dos grafos G_1 e G_2 ?

- a) $G_r: V = \{a, b, c, d, e\} \quad E = \{(a,b), (b,c), (a,c), (d,e)\}$
- b) $G_r: V = \{a, b, c, d, e\} \quad E = \{(a,d), (a,e), (b,d), (b,e), (c,d), (c,e), (d,e)\}$
- c) $G_r: V = \{a, b, c, d, e\} \quad E = \{(a,b), (b,c), (a,c), (a,d), (a,e), (b,d), (b,e), (c,d), (c,e)\}$
- d) $G_r: V = \{a, b, c, d, e\} \quad E = \{(a,b), (b,c), (a,c), (a,d), (a,e), (b,d), (b,e), (c,d), (c,e), (d,e)\}$**
- e) $G_r: V = \{a, b, c, d, e\} \quad E = \{(a,b), (b,c), (c,d), (d,e), (e,a)\}$

44) Em relação a autômatos e linguagens, podemos afirmar:

- a) Existem linguagens reconhecidas por autômatos finitos não determinísticos que não podem ser reconhecidas por autômatos finitos determinísticos.
- b) Existem linguagens reconhecidas por autômatos de pilha não determinísticos que não podem ser reconhecidas por autômatos de pilha determinísticos.
- c) Linguagens infinitas somente são reconhecidas por autômatos de pilha.
- d) Linguagens regulares não podem ser reconhecidas por autômatos de pilha.
- e) Linguagens livres de contexto podem ser reconhecidas por autômatos finitos.

45) Dado um inteiro fixo $k > 0$ e a linguagem $L = \{a^{2n} c^n b^n; n \leq k\}$, podemos afirmar que

- a) L é uma linguagem livre de contexto, mas não regular.
- b) L é uma linguagem sensível ao contexto, mas não livre dele.
- c) L é uma linguagem regular apenas.
- d) L é uma linguagem recursiva, mas não sensível ao contexto.
- e) L é uma linguagem recursiva, mas não regular.

46) Qual é o número cromático do grafo $K_{3,2}$?

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

47) Índices são estruturas de acesso auxiliares usados para aumentar a velocidade de recuperação de registros na resposta a certas condições de busca.

Com base nos conhecimentos sobre índices, considere as afirmativas a seguir.

- I. Um índice esparso possui uma entrada de índice para cada valor da chave de busca (portanto, para cada registro) do arquivo de dados. Um índice denso possui entradas de índice para apenas alguns dos valores da chave de busca.
- II. Um arquivo de índice é um exemplo de arquivo sequencial; os pares chave-ponteiro podem ser tratados como registros classificados pelo valor da chave de pesquisa.
- III. Um arquivo pode ter, no máximo, um índice secundário, utilizado para ordenar fisicamente os registros do arquivo no disco, porém um arquivo pode ter diversos índices primários, que podem ser especificados sobre qualquer campo de um arquivo.
- IV. Inserir ou eliminar registros no arquivo de dados resulta na mesma ação sobre o seu arquivo de índices (se ele for denso), à medida que um par chave-ponteiro para esse registro é inserido ou eliminado.

Assinale a alternativa correta.

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

48) Um arquivo é organizado logicamente como uma sequência de registros. Esses registros são mapeados em blocos de discos.

Com base no conhecimento sobre organização de arquivos, considere as afirmativas a seguir.

- I. As organizações de arquivos sequenciais exigem uma estrutura de índice para localizar os dados. De outra forma, organizações de arquivos baseadas em *hashing* permitem-nos encontrar o endereço de um item de dado diretamente por meio do cálculo de uma função sobre o valor da chave de procura do registro desejado.
- II. As operações em arquivos são geralmente divididas em operações de recuperação e operações de atualização: as primeiras não alteram nenhum valor no arquivo, apenas localizam certos registros, de forma que seus valores de campo possam ser examinados e processados; as últimas mudam o arquivo por meio da inclusão ou da exclusão de registros ou pela modificação de valores dos campos.
- III. Registros de tamanho fixo permitem campos repetidos, tamanhos variáveis para um ou mais campos e ainda o armazenamento de múltiplos tipos de registro.
- IV. Nos arquivos desordenados (também conhecidos como arquivos pilha), os registros são posicionados no arquivo segundo a ordem pela qual foram incluídos, ou seja, novos registros são acrescentados no final do arquivo. Incluir um novo registro é muito eficiente, entretanto a pesquisa por um registro, usando qualquer condição, envolve uma pesquisa sequencial bloco a bloco do arquivo, procedimento dispendioso.

Assinale a alternativa correta.

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

- 49) Em uma Árvore B de ordem m , temos que: (i) cada nó contém no mínimo m registros (e $m+1$ descendentes) e no máximo $2m$ registros (e $2m+1$ descendentes), exceto o nó raiz que pode conter entre 1 e $2m$ registros; (ii) todas os nós folha aparecem no mesmo nível. Sobre Árvores B, é correto afirmar:
- a) O particionamento de nós em uma Árvore B ocorre quando um registro precisa ser inserido em um nó com $2m$ registros.
 - b) O particionamento de nós em uma Árvore B ocorre quando um registro precisa ser inserido em um nó com menos de $2m$ registros.
 - c) O particionamento de nós em uma Árvore B ocorre quando a chave do registro a ser inserido contém um valor (conteúdo) intermediário entre os valores das chaves dos registros contidos no mesmo nó.
 - d) O particionamento de nós ocorre quando é necessário diminuir a altura da árvore.
 - e) Em uma Árvore B, aumenta em um nível sua altura, toda vez que ocorre o particionamento de um nó.
- 50) Determinar a corretude da conjectura $P \neq NP$ constitui-se em um problema de decisão que desafia os cientistas da computação e matemáticos desde sua proposição. Levando-se em conta este problema e a teoria de decibilidade, considere as afirmativas a seguir.
- I. Não há algoritmo determinístico de tempo polinomial que solucione este problema de decisão.
 - II. Existem apenas algoritmos não determinísticos para solucionar este problema de decisão.
 - III. Existe um algoritmo determinístico de tempo polinomial para este problema de decisão.
 - IV. Considerando-se os algoritmos “retorne sim” e “retorne não”, um deles é a solução para este problema de decisão.

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.

TECNOLOGIA DA COMPUTAÇÃO

51) No processo de síntese da imagem de uma cena tridimensional, também denominado *pipeline* gráfico, diversas operações são executadas em sequência. O objetivo destas operações é converter as primitivas geométricas que descrevem os objetos da cena em alto-nível, junto com a especificação da câmera sintética, em uma coleção de *pixels* na tela.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta dessas operações.

- a) Projeção/Recorte/Rasterização/Visibilidade
- b) Recorte/Projeção/Visibilidade/Rasterização
- c) Projeção/Recorte/Visibilidade/Rasterização
- d) Projeção/Rasterização/Recorte/Visibilidade
- e) **Recorte/Projeção/Rasterização/Visibilidade**

52) Considere as afirmativas a seguir.

- I. O modelo de iluminação de Phong obtém as cores internas aos polígonos por interpolação das cores nos vértices.
- II. A técnica de z-buffer utiliza ordenação de primitivas para determinação dos *pixels* visíveis.
- III. O ponto (2,1,3,2), expresso em coordenadas homogêneas, equivale ao ponto (1.0, 0.5, 1.5) em coordenadas cartesianas tridimensionais.
- IV. Uma das principais vantagens da representação de objetos como malhas poligonais triangulares é a garantia de que todas as faces são planares.

Assinale a alternativa correta.

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

53) Considere um objeto em 3D ancorado no seu centro de massa $p = (x_c, y_c, z_c)$. Qual a transformação necessária para rotacioná-lo em Θ graus, contra relógio, ao redor do eixo x , sem alterar a sua posição no espaço? Assuma que a matriz T realiza translações, a matriz R_x realiza rotações de Θ graus ao redor do eixo x , contra relógio.

- a) $T(-p).R_x(\Theta).T(p)$
- b) $T(-p).R_x(\Theta)$
- c) **$T(p).R_x(\Theta).T(-p)$**
- d) $R_x(\Theta).T(-p)$
- e) $T(p).R_x(\Theta).T(p)$

54) Assinale a alternativa que indica a função de transformação $T(r)$ utilizada para se obter a imagem negativa de uma imagem monocromática, em que os *pixels* podem assumir valores no intervalo entre 0 e $L-1$ e em que r representa o valor do *pixel* na imagem original.

- a) **$T(r) = (L - 1) - r$**
- b) $T(r) = -r$
- c) $T(r) = c \log(1 + |r|)$, onde c é uma constante de escala
- d) $T(r) = 1 - r$
- e) $T(r) = (L - 1)/r$

- 55) A correta tonalização de um poliedro requer que vetores normais à sua superfície sejam definidos em cada ponto de sua malha.

Para tonalizar uma esfera definida parametricamente por $p(u, v) = [\cos(u)\sin(v), \cos(u)\cos(v), \sin(u)]^T$, onde u varia entre $[-\pi/2, \pi/2]$ e v varia entre $[-\pi, \pi]$, é preciso descobrir a forma implícita de sua normal $n(u, v)$. Como ela é definida?

- a) $n(u, v) = \cos(u)p(u, v) + \cos(v)p(u, v)$
- b) $n(u, v) = \cos(u)p(u, v)$**
- c) $n(u, v) = -\cos(v)p(u, v)$
- d) $n(u, v) = 1/p(u, v)$
- e) $n(u, v) = 2p(u, v)$

- 56) Em uma rede de computadores, cujos roteadores estão configurados para atualizar suas tabelas de roteamento por meio do emprego de protocolos de roteamento, é correto afirmar:

- a) Roteadores de borda, que ligam a rede local a redes remotas, tipicamente suportam dois protocolos de roteamento: um protocolo interno para a comunicação com os roteadores locais e um protocolo externo para a comunicação com os roteadores de redes remotas.**
- b) Ao se interromper o uso dos protocolos do roteamento, a rede deixará de operar porque não haverá possibilidade de atualização das tabelas de roteamento dos roteadores.
- c) Roteadores que empregam protocolos de roteamento trocam mensagens de controle de tais protocolos apenas quando os enlaces da rede se tornam inoperantes ou quando os mesmos voltam a operar.
- d) O RIP (*Routing Information Protocol*), que emprega o algoritmo de roteamento *vetor distância*, vem sucedendo nas redes locais o protocolo OSPF (*Open Shortest Path First*), o qual emprega o algoritmo *estado de enlace*.
- e) Protocolos de aplicação, como o HTTP, podem diretamente controlar os protocolos de roteamento ao solicitarem que os roteadores da rede calculem rotas alternativas para transportar o tráfego dos protocolos de aplicação.

- 57) O problema de tratamento de regiões críticas é agravado em sistemas distribuídos, nos quais a não existência de um controle centralizado dificulta a exclusão mútua. No algoritmo de Ricart-Agrawala, a entrada na região crítica, quando mais de um processo quer entrar nela, é feita após o processo

- a) não ter recebido requisição dos demais processos antes de fazer sua requisição.
- b) passar a ter o menor valor de relógio lógico entre todos os processos.
- c) receber autorização de entrada dos demais processos, sendo a mesma concedida quando o valor do relógio lógico de quem autoriza for maior que o de quem solicita.**
- d) receber autorização de entrada dos demais processos, sendo a mesma concedida quando o valor do relógio lógico de quem autoriza for menor que o de quem solicita.
- e) receber autorização de entrada dos processos que tenham valor de relógio lógico menor.

- 58) O SNMP (*Simple Network Management Protocol*) é o mais difundido protocolo de gerenciamento de redes TCP/IP.

Sobre o SNMP, é correto afirmar:

- a) A versão 1 do SNMP, apesar de empregar mensagens criptografadas, não possui mecanismo de autenticação de mensagens junto aos dispositivos gerenciados.
- b) A mensagem *SetRequest* é utilizada tanto para alterar quanto para ler o valor das instâncias dos objetos gerenciados.
- c) A configuração de dispositivos de rede por meio do SNMP é mais aceita que a monitoração de redes pelo SNMP.
- d) Mensagens *trap* são utilizadas por gerentes SNMP para notificar agentes SNMP sobre as modificações internas do sistema de gerenciamento.
- e) A mensagem *GetBulkRequest* permite a recuperação de várias instâncias de um mesmo objeto.**

- 59) O mecanismo de RPC é bastante utilizado para a programação em sistemas distribuídos. Implementações mais eficientes desse mecanismo permitem a realização de RPC assíncrono, em que
- o processo que faz a chamada pode fazer uso de redes assíncronas.
 - o processo que recebe a chamada pode responder várias chamadas simultaneamente.
 - o processo que recebe a chamada responde chamadas assíncronas com máxima prioridade.
 - d) o processo que faz a chamada pode continuar executando após receber confirmação da transmissão.**
 - os dois processos bloqueiam os demais, a fim de ter acesso exclusivo ao meio de comunicação.
- 60) Sistemas de arquivos distribuídos demandam uma atenção especial pela necessidade de tratamento de requisições múltiplas e garantia de consistência. O sistema CODA (usado em várias versões do UNIX, incluindo o Linux) é eficiente por, entre outras coisas, usar o mecanismo de RPC2 para comunicação. O RPC2 se diferencia de outros mecanismos baseados em RPC por permitir
- paralelismo de chamadas e chamadas assíncronas.
 - b) paralelismo de chamadas e o uso de protocolos específicos de aplicação.**
 - chamadas assíncronas e garantir a entrega de chamadas.
 - o uso de protocolos específicos de aplicação e garantir a entrega de chamadas.
 - chamadas assíncronas e o uso de protocolos específicos de aplicação.
- 61) Considere um banco de dados relacional composto pelas tabelas definidas a seguir, na linguagem SQL, em que são cadastrados alunos, disciplinas e as matrículas de alunos em disciplinas.

```

CREATE TABLE Aluno (
    RA          INTEGER NOT NULL,
    Nome        VARCHAR2(20) NOT NULL,
    Curso       INTEGER NOT NULL,
    PRIMARY KEY (RA) );
CREATE TABLE Disciplina (
    Codigo      INTEGER NOT NULL,
    Nome        VARCHAR2(20) NOT NULL,
    Departamento  INTEGER NOT NULL,
    PRIMARY KEY (Codigo) );
CREATE TABLE Matricula (
    RA          INTEGER NOT NULL,
    Codigo      INTEGER NOT NULL,
    Ano         INTEGER NOT NULL,
    PRIMARY KEY (RA, Codigo),
    FOREIGN KEY (Codigo) REFERENCES Disciplina,
    FOREIGN KEY (RA) REFERENCES Aluno);

```

Considere também a consulta a seguir, expressa na linguagem SQL, em que o operador MINUS realiza a operação de subtração de relações.

```

SELECT Nome FROM Aluno A
WHERE NOT EXISTS ( (SELECT D.Codigo FROM Disciplina D WHERE D.Departamento = 5)
                   MINUS
                   (SELECT M.Codigo FROM Matricula M WHERE M.RA = A.RA)
                 )
AND EXISTS (SELECT D.Codigo FROM Disciplina D WHERE D.Departamento = 5)

```

Considere, por fim, as afirmativas a seguir, sobre a consulta apresentada.

- A consulta retorna os nomes dos alunos matriculados em todas as disciplinas do departamento 5.
- A consulta retorna os nomes dos alunos matriculados em, pelo menos, uma disciplina do departamento 5.
- A consulta retorna os nomes das disciplinas do departamento 5 nas quais todos os alunos estão matriculados.
- A estrutura dessa consulta permite implementar, na linguagem SQL, a operação de divisão da Álgebra Relacional.

Assinale a alternativa correta.

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

62) A Engenharia de Requisitos é um processo que envolve todas as atividades exigidas para criar e manter o documento de requisitos de sistema.

Sobre a Engenharia de Requisitos, considere as afirmativas a seguir.

- I. A Engenharia de Requisitos, como todas as outras atividades de Engenharia de Software, precisa ser adaptada às necessidades do processo, do projeto, do produto e do pessoal que está fazendo o trabalho.
- II. No estágio de levantamento e análise dos requisitos, os membros da equipe técnica de desenvolvimento do software trabalham com o cliente e os usuários finais do sistema para descobrir mais informações sobre o domínio da aplicação, que serviços o sistema deve oferecer, o desempenho exigido do sistema, as restrições de hardware, entre outras informações.
- III. Na medida em que a informação de vários pontos de vista é coletada, os requisitos emergentes são consistentes.
- IV. A validação de requisitos se ocupa de mostrar que estes realmente definem o sistema que o cliente deseja. Ela é importante porque a ocorrência de erros em um documento de requisitos pode levar a grandes custos relacionados ao retrabalho.

Assinale a alternativa correta.

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

63) A UML (*Unified Modeling Language*) é uma linguagem padrão para a elaboração da estrutura de projetos que pode ser empregada para a visualização, a especificação, a construção e a documentação de artefatos. No contexto da UML, um relacionamento é uma conexão entre itens, representado graficamente como um caminho, com tipos diferentes de linhas para diferenciar os tipos de relacionamento.

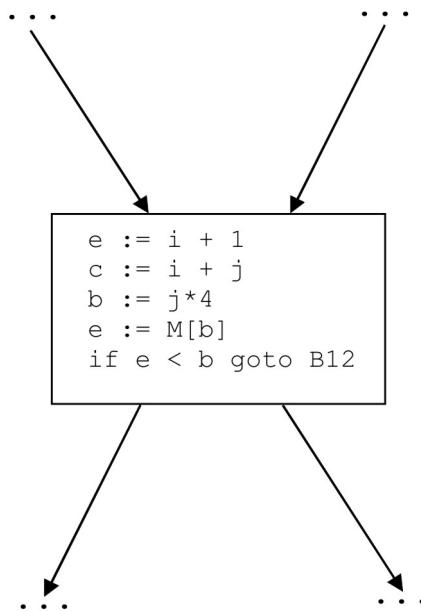
Com base no enunciado e nos conhecimentos sobre o tema, correlacione os tipos de relacionamentos e suas respectivas descrições.

- | | |
|---|-------------------|
| (I) É um relacionamento de utilização, determinando que um item usa as informações e serviços de outro item, mas não necessariamente o inverso. | (A) Associação |
| (II) É um relacionamento entre itens gerais e tipos mais específicos desses itens. | (B) Dependência |
| (III) É um relacionamento estrutural que especifica objetos de um item conectados a objetos de outro item. A partir deste relacionamento, é possível navegar do objeto de uma classe até o objeto de outra classe e vice-versa. | (C) Generalização |

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

- a) I-A; II-B; III-C.
- b) I-B; II-A; III-C.
- c) I-B; II-C; III-A.**
- d) I-C; II-B; III-A.
- e) I-C; II-A; III-B.

64) Considere o bloco básico a seguir.



Assinale a alternativa que apresenta a transformação de código local que pode ser aplicada no bloco básico.

a) Eliminação de código morto.

- b) Propagação de cópias.
- c) Eliminação de subexpressões comuns.
- d) Propagação de constantes.
- e) Eliminação de variáveis de indução.

65) Considere o trecho de código C a seguir.

```
int main()
{
    int i;
    float f;
    int v[10]

    i = 3;
    v[f] = 45;
    while
    {
    }
}
```

Quantos erros semânticos o código possui?

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

66) Com base no conhecimento sobre Redes Neurais Artificiais, considere as afirmativas a seguir.

- I. A função booleana ou exclusivo (XOR) pode ser implementada usando uma rede perceptron de camada única.
- II. Redes Neurais Artificiais do tipo MLP (*Multilayer Perceptron*) são capazes de classificar padrões de entrada não linearmente separáveis.
- III. Retropropagação (*backpropagation*) é um algoritmo de aprendizagem supervisionada.
- IV. Redes Neurais Artificiais são apropriadas para a prova automática de teoremas.

Assinale a alternativa correta.

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

67) Sobre Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Software, é correto afirmar:

- I. O desenvolvimento em cascata tem como base a ideia de desenvolver uma implementação inicial, mostrar e discutir tal implementação com o usuário e fazer seu aprimoramento por meio de versões subsequentes, até que um sistema adequado tenha sido desenvolvido.
- II. No modelo de processo de desenvolvimento em espiral, cada *loop* na espiral representa uma fase do processo de *software*. Este modelo exige a consideração direta dos riscos técnicos em todos os estágios do projeto e, se aplicado adequadamente, deve reduzir os riscos antes que eles se tornem problemáticos.
- III. O *Rapid Application Development* (Desenvolvimento Rápido de Aplicação) é um modelo de processo de *software* incremental que enfatiza um ciclo de desenvolvimento rápido. Este modelo é uma adaptação de modelo cascata, no qual o desenvolvimento rápido é conseguido com o uso de uma abordagem de construção baseada em componentes.
- IV. O modelo incremental combina elementos do modelo em cascata aplicado de maneira iterativa. Em um processo de desenvolvimento incremental, os clientes identificam (esboçam) as funções a serem fornecidas pelo sistema e a importância das mesmas. Em seguida, é definida uma série de estágios de entrega, com cada estágio fornecendo um subconjunto das funcionalidades do sistema.

Assinale a alternativa correta.

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

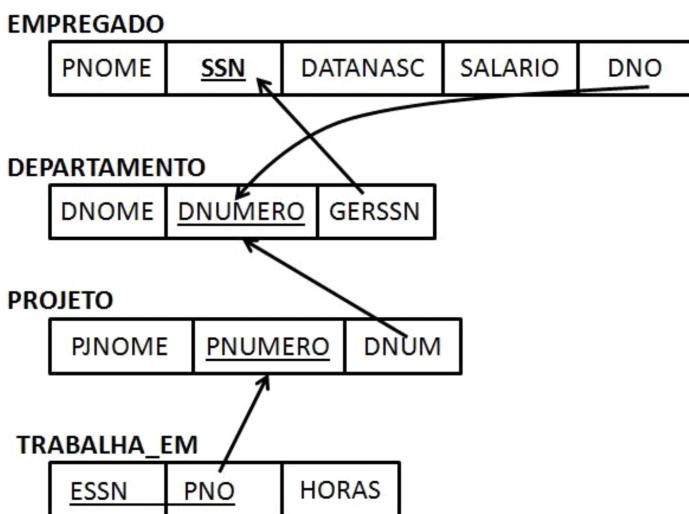
68) Considere os tipos de gramáticas para análise sintática a seguir.

- I. Gramática de precedência simples.
- II. Gramática LL(1).
- III. Gramática de operadores.

Qual alternativa indica o método correto de análise sintática para cada uma das gramáticas apresentadas?

- a) I - Análise Descendente, II - Análise Descendente, III - Análise Ascendente.
- b) I - Análise Ascendente, II - Análise Ascendente, III - Análise Descendente.
- c) I - Análise Descendente, II - Análise Ascendente, III - Análise Descendente.
- d) I - Análise Ascendente, II - Análise Descendente, III - Análise Ascendente.**
- e) I - Análise Ascendente, II - Análise Ascendente, III - Análise Ascendente.

- 69) Considere o esquema de um banco de dados relacional EMPRESA a seguir. As setas indicam as chaves estrangeiras e o sublinhado indica a chave primária.



Considere a especificação dos seguintes comandos em SQL aplicados sobre o esquema de banco de dados apresentado.

I.

```

SELECT      DNUMERO, COUNT(*)
FROM        DEPARTAMENTO, EMPREGADO
WHERE       DNUMERO=DNO AND SALARIO>40000 AND
           DNO IN (SELECT DNO
                     FROM EMPREGADO
                     GROUP BY DNO
                     HAVING COUNT(*) >5)
GROUP BY    DNUMERO;
    
```

II.

```

SELECT      DNO, COUNT(*), AVG(SALARIO)
FROM        EMPREGADO
GROUP BY   DNO;
    
```

Assinale a alternativa correta.

- Na consulta do item I, para cada cinco ou mais departamentos, a consulta retorna o número do departamento e o número dos empregados que recebem mais de 40 mil reais. Na consulta do item II, para cada empregado, a consulta retorna o número do seu departamento e a média de salários de cada departamento.
- Na consulta do item I, para cada departamento que tenha mais de cinco empregados, a consulta retorna o número do departamento que possui empregados que recebem mais de 40 mil reais. Na consulta do item II, para cada empregado, a consulta retorna o número do seu departamento, o número de empregados que nele trabalham e o somatório de seus salários.
- Na consulta do item I, para cada departamento que tenha mais de cinco empregados, a consulta retorna o número dos empregados que recebem mais de 40 mil reais. Na consulta do item II, para cada empregado, a consulta retorna o número do seu departamento, o número de empregados que trabalham com ele e o somatório de seus salários.
- Na consulta do item I, para cada cinco ou mais empregados, a consulta retorna o número do departamento que possui empregados que recebem mais de 40 mil reais. Na consulta do item II, para cada departamento, a consulta retorna o número do seu departamento, o número de empregados que nele trabalham e o somatório de seus salários.
- Na consulta do item I, para cada departamento que tenha mais de cinco empregados, a consulta retorna o número do departamento e o número dos empregados que recebem mais de 40 mil reais. Na consulta do item II, para cada departamento, a consulta retorna o número do departamento, o número de empregados que nele trabalham e a média de seus salários.**

70) O processo de normalização baseia-se no conceito de forma normal, que é uma regra que deve ser obedecida por uma relação para que seja considerada bem projetada.

Com base nos conhecimentos sobre normalização, considere as afirmativas a seguir.

- I. A Primeira Forma Normal (1FN) define que a relação não deve conter atributos não atômicos ou as relações aninhadas. A ação que deve ser tomada para deixar uma relação na 1FN é formar uma nova relação para cada atributo não atômico ou para cada relação aninhada.
- II. A Segunda Forma Normal (2FN) define que, além de estar na 1FN, para as relações que possuam chaves primárias com vários atributos, nenhum atributo externo à chave deve ser funcionalmente dependente de parte da chave primária. A ação que deve ser tomada é decompor e montar uma nova relação para cada chave parcial com seu(s) atributo(s) dependente(s).
- III. A Terceira Forma Normal (3FN) define que, além de estar na 2FN, as relações não devem ter atributos que não pertençam a uma chave, funcionalmente determinados por outro atributo que também não pertença a uma chave (ou por um conjunto de atributos não chave). A ação que deve ser tomada é decompor e montar uma relação que contenha o(s) atributo(s) não chave que determina(m) funcionalmente o(s) outro(s) atributo(s).
- IV. Uma dependência parcial ocorre quando um atributo, além de depender da chave primária, depende de outro atributo ou conjunto de atributos da relação. Uma dependência transitiva ocorre quando um atributo depende apenas de parte de uma chave primária composta.

Assinale a alternativa correta.

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

10100 – POSCOMP 2010

GABARITO OFICIAL DEFINITIVO

Questão	Alternativa correta	Assinalada
1	C	
2	A	
3	E	
4	B	
5	A	
6	C	
7	A	
8	*	
9	B	
10	C	
11	E	
12	B	
13	D	
14	A	
15	C	
16	C	
17	A	
18	E	
19	D	
20	B	
21	D	
22	B	
23	C	
24	C	
25	E	
26	D	
27	A	
28	A	
29	E	
30	D	
31	B	
32	*	
33	C	
34	D	
35	B	
36	D	
37	E	
38	A	
39	B	
40	A	
41	C	

42	E	
43	D	
44	*	
45	*	
46	A	
47	B	
48	D	
49	A	
50	C	
51	E	
52	C	
53	C	
54	A	
55	B	
56	A	
57	C	
58	E	
59	D	
60	B	
61	B	
62	D	
63	C	
64	A	
65	A	
66	B	
67	E	
68	D	
69	E	
70	D	

* pontos atribuídos para todos os candidatos.

Correção do gabarito na questão 5 de D para A.

Correção do gabarito na questão 10 de E para C.

Correção do gabarito na questão 21 de A para D.

10100 – POSCOMP 2010

GABARITO OFICIAL DEFINITIVO

Questão	Alternativa correta	Assinalada
1	C	
2	A	
3	E	
4	B	
5	A	
6	C	
7	A	
8	*	
9	B	
10	C	
11	E	
12	B	
13	D	
14	A	
15	C	
16	C	
17	A	
18	E	
19	D	
20	B	
21	D	
22	B	
23	C	
24	C	
25	E	
26	D	
27	A	
28	A	
29	E	
30	D	
31	B	
32	*	
33	C	
34	D	
35	B	
36	D	
37	E	
38	A	
39	B	
40	A	
41	C	

42	E	
43	D	
44	*	
45	*	
46	A	
47	B	
48	D	
49	A	
50	C	
51	E	
52	C	
53	C	
54	A	
55	B	
56	A	
57	C	
58	E	
59	D	
60	B	
61	B	
62	D	
63	C	
64	A	
65	A	
66	B	
67	E	
68	D	
69	E	
70	D	

* pontos atribuídos para todos os candidatos.

Correção do gabarito na questão 5 de D para A.

Correção do gabarito na questão 10 de E para C.

Correção do gabarito na questão 21 de A para D.

Exame Nacional para Ingresso na Pós-Graduação em Computação

9/10/2011

INSTRUÇÕES

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

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

RESPOSTAS

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

O gabarito oficial provisório estará disponível no endereço eletrônico
www.cops.uel.br a partir das 20 horas do dia 9 de outubro de 2011.

MATEMÁTICA

1 Considere a matriz a seguir.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 2 \\ 1 & 5 & 2 \\ 4 & -1 & 9 \end{bmatrix}$$

No método da eliminação de Gauss, foram efetuados os seguintes passos para se obter uma matriz na forma degrau:

- I. Subtraiu-se a metade da primeira linha da segunda.
- II. Subtraiu-se o dobro da primeira linha da terceira.
- III. Adicionou-se o triplo da segunda linha à terceira.

Em termos matriciais, o processo descrito corresponde a:

a) Adicionar à A a matriz

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & 0 \\ -4 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

b) Multiplicar A , à esquerda, por

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \\ 1/2 & -1/3 & 0 \end{bmatrix}$$

c) Multiplicar A , à direita, por

$$\begin{bmatrix} 1 & -1/2 & -2 \\ 0 & 1 & -3 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

d) Multiplicar A , à esquerda, por

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -1/2 & 1 & 0 \\ -7/2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

e) Subtrair de A a matriz

$$\begin{bmatrix} 2 & 4 & 2 \\ 0 & 5 & 2 \\ 0 & 0 & 9 \end{bmatrix}$$

2 Sejam a e b números reais não nulos. As duas retas perpendiculares à reta $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ que formam triângulos de área $|ab|$ com os eixos ordenados são descritas pelas equações:

- a) $ax - by = 1$ e $-ax + by = 1$
- b) $\frac{x}{a} - \frac{y}{b} = 1$ e $\frac{y}{b} - \frac{x}{a} = 1$
- c) $\frac{x^2}{b^2} + \frac{y^2}{a^2} = 1$ e $\frac{x^2}{b^2} - \frac{y^2}{a^2} = 1$
- d) $\frac{x}{b} - \frac{y}{a} = \sqrt{2}$ e $\frac{y}{a} - \frac{x}{b} = \sqrt{2}$
- e) $\frac{x}{|b|} + \frac{y}{|a|} = \sqrt{2}$ e $\frac{x}{|b|} + \frac{y}{|a|} = -\sqrt{2}$

3 Suponha que, em vez de usar a base padrão $\{e_1, e_2\}$ para \mathbb{R}^2 , onde $e_1 = [1, 0]^T$ e $e_2 = [0, 1]^T$, deseja-se utilizar a base $\{u_1, u_2\}$, com

$$u_1 = [3, 2]^T \quad \text{e} \quad u_2 = [1, 1]^T$$

As coordenadas do vetor $x = [7, 4]^T$ em relação a u_1 e u_2 são:

- a) $[0, 1]^T$
- b) $[1, -2]^T$
- c) $[3, -2]^T$
- d) $[4, 3]^T$
- e) $[15, 18]^T$

4 O valor de $x > 0$, pertencente ao primeiro quadrante, para a expressão

$$2 + 2\cos(x) + 2\cos(x)\cos(x) + 2\cos(x)\cos(x)\cos(x) + 2\cos(x)\cos(x)\cos(x)\cos(x) + \dots = 4 \text{ é:}$$

- a) 0
- b) $\frac{\pi}{6}$
- c) $\frac{\pi}{3}$
- d) $\frac{\pi}{2}$
- e) π

5 Em muitos problemas práticos, deseja-se encontrar a reta $r(x) = ax + b$ que melhor se ajusta a um conjunto $\{(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)\}$ de pontos no plano. No método dos mínimos quadrados, os coeficientes a e b da reta são determinados de modo que o erro, dado pela soma do quadrado da diferença entre y_i e $r(x_i)$, isto é,

$$\text{Erro}(a, b) = \sum_{i=1}^n (y_i - r(x_i))^2,$$

seja o menor possível.

A tabela a seguir mostra o conjunto de pontos $\{(-3, -3), (-2, -2), \dots, (2, 6), (3, 6)\}$ no plano.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-3	-2	2	2	4	6	6

A reta que melhor se ajusta aos dados apresentados nessa tabela, no sentido dos mínimos quadrados, é:

- a) $r(x) = x$
- b) $r(x) = \frac{15}{7}x$
- c) $r(x) = \frac{3}{2}x + \frac{3}{2}$
- d) $r(x) = \frac{45}{28}x + \frac{15}{7}$
- e) $r(x) = \frac{7}{2}x + \frac{45}{7}$

6 O problema de determinar um vetor normal a um triângulo ou polígono é muito comum em computação gráfica. Dado o triângulo formado pelos pontos $A(1, 2, 3)$, $B(3, 2, 1)$ e $C(1, 1, 1)$, um vetor normal, n , a esse triângulo é dado por:

- a) $n = [-2, 4, -2]^T$
- b) $n = [0, 0, 4]^T$
- c) $n = [2, -1, -4]^T$
- d) $n = [3, 4, 5]^T$
- e) $n = [5, 5, 5]^T$

7 Com base em $f(x, y, z) = x^2e^y + 2zy$, uma função real de três variáveis reais, considere as afirmativas a seguir.

I. O ponto $P_0 = (1, 0, 1)$ é um ponto crítico de f .

II. A função f é contínua no ponto $P_0 = (1, 0, 1)$.

III. A direção unitária em que f cresce mais rapidamente no ponto $P_0 = (1, 0, 1)$ é $\frac{2}{\sqrt{13}} \vec{i} + \frac{3}{\sqrt{13}} \vec{j}$.

IV. O vetor gradiente de f no ponto P_0 é nulo se, e somente se, $P_0 = (0, 0, 0)$.

Assinale a alternativa correta.

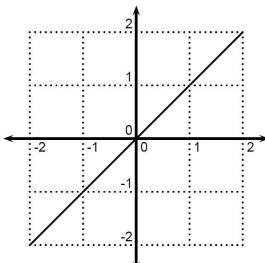
- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.

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

8 Relacione a equação em coordenadas polares da coluna da esquerda com a figura geométrica correspondente apresentada na coluna da direita.

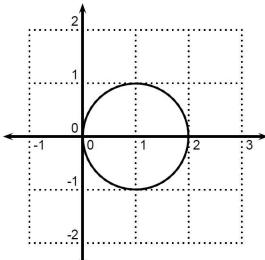
(I) $\sin(\theta) = \frac{\sqrt{2}}{2}$

(A)



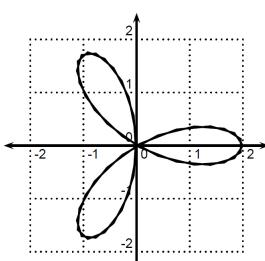
(II) $r = 2\cos(3\theta)$

(B)



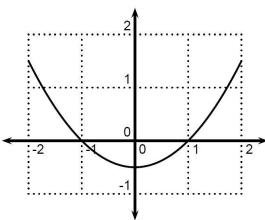
(III) $r = \frac{1}{1 - \sin(\theta)}$

(C)



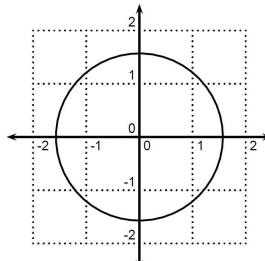
(IV) $\cos(r) = 0$

(D)



(V) $r = 2\cos(\theta)$

(E)



Assinale a alternativa que contém a associação correta.

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

9 Considere o polinômio $p_n(x) = a_nx^n + \dots + a_1x + a_0$ em seu formato padrão que pode ser escrito no formato encadeado $p_n(x) = x(x(\dots x(x(a_nx + a_{n-1}) + a_{n-2}) + \dots + a_2) + a_1) + a_0$, colocando a variável x em evidência num número finito de vezes até que não seja mais possível fazê-lo.

Considerando que todos os coeficientes do polinômio são diferentes de zero, é correto afirmar que o total de operações de adição e multiplicação para obter o valor de $p_{100}(5)$ é:

- a) Duas vezes maior no formato encadeado que no padrão.
- b) Igual no formato padrão e no encadeado.
- c) Impossível de ser calculado.
- d) Maior no formato encadeado que no padrão.
- e) Maior no formato padrão que no encadeado.

10 A proporção de computadores acessando um provedor em um dado instante t a partir das 8 horas é dada por

$$N(t) = \frac{1}{1 + 3e^{-kt}}$$

onde o instante t é dado em horas e k é uma constante positiva.

A proporção estimada de computadores acessando este provedor ao meio-dia é de:

- a) $\frac{1}{k} \ln(2 + e^{4k})$
- b) $\frac{1}{k} \ln \frac{(3e^{12k} + 1)}{4}$
- c) $\frac{1}{k} \ln \frac{(3e^{12k} + 1)}{(3 + e^{8k})}$
- d) $\frac{1}{k} \ln \frac{(3 + e^{4k})}{4}$
- e) $\frac{1}{k} \ln \frac{(3 + e^{4k})^{3k}}{4}$

11 Sobre a função $f : \mathbb{R} \rightarrow (-1, 1)$ definida pela lei $f(x) = \frac{x}{1 + |x|}$ é correto afirmar:

- a) f é bijetora.
- b) f é decrescente.
- c) f não é injetora, mas é sobrejetora.
- d) f não é sobrejetora, mas é injetora.
- e) f não é sobrejetora nem injetora.

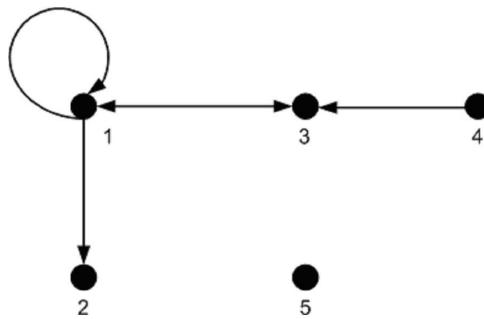
12 Com base na função $f(x) = 6x^{3/2} - x^2 - 1$, considere as afirmativas a seguir.

- I. f tem um zero no intervalo $[0, 1]$
- II. $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$
- III. f assume o valor máximo no ponto $x = \frac{81}{4}$
- IV. f possui uma descontinuidade em zero

Assinale a alternativa correta.

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

13 Considere o grafo a seguir.



O grafo representa a relação:

- a) $R = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (3, 1), (4, 3)\}$
- b) $R = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (3, 1), (3, 4)\}$
- c) $R = \{(1, 1), (1, 3), (2, 1), (3, 1), (3, 4)\}$
- d) $R = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (3, 4), (4, 3)\}$
- e) $R = \{(1, 1), (1, 3), (2, 1), (3, 1), (4, 3)\}$

14 Considere as proposições p e q , cujas respectivas negações são \bar{p} e \bar{q} . Então é correto afirmar que a recíproca de $p \Rightarrow q$ é:

- a) $\bar{q} \Rightarrow \bar{p}$
- b) $q \Rightarrow p$
- c) $\bar{p} \Rightarrow \bar{q}$
- d) \bar{p} e q
- e) p e \bar{q}

15 Considere o inteiro 360. Se x é a quantidade de seus divisores inteiros e positivos e y é a quantidade de seus divisores inteiros, positivos e pares, então é correto afirmar:

- a) x divide y .
- b) y divide x .
- c) $x = y$.
- d) $x - y$ é múltiplo de 5.
- e) $x - y$ divide x e $x - y$ divide y .

16 Considere a afirmação a seguir.

Se um número inteiro é primo e quadrado perfeito, então ele é negativo.

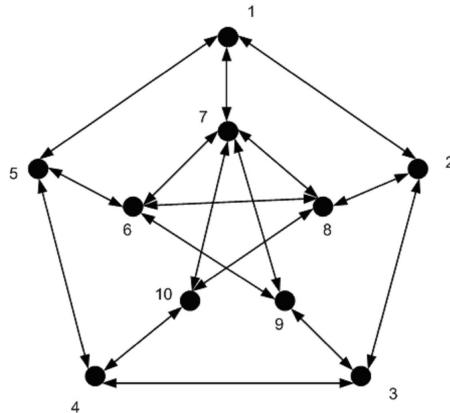
Com relação a essa proposição, assinale a alternativa correta.

- a) A afirmação é falsa.
- b) A afirmação é verdadeira.
- c) A afirmação é verdadeira e falsa.
- d) Não é possível decidir se a afirmação é verdadeira ou falsa.
- e) Não existe um inteiro primo negativo.

17 Sejam A e B eventos arbitrários de um espaço amostral, em que \bar{B} é o complementar de B . Nessas condições, é correto afirmar:

- a) $P(A) > P(B)$
- b) $P(A) < P(B)$
- c) $P(A) = P(B)$
- d) $P(A) = P(\bar{B})$
- e) $P(A) = P(A \cap B) + P(A \cap \bar{B})$

- 18** Sejam 10 cidades conectadas por rodovias, conforme o grafo a seguir.



Um vendedor sai de uma das cidades com o intuito de visitar cada uma das outras cidades uma única vez e retornar ao seu ponto de partida. Com base no grafo e nessa informação, considere as afirmativas a seguir.

- I. O vendedor cumprirá seu propósito com êxito se sair de uma cidade par.
- II. O vendedor cumprirá seu propósito com êxito se sair de uma cidade ímpar.
- III. O vendedor não cumprirá seu propósito com êxito se sair de uma cidade par.
- IV. O vendedor não cumprirá seu propósito com êxito se sair de uma cidade 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.

- 19** Zezinho apostou 6 números, dentre os 60 disponíveis, no jogo da mega-sena. Após o sorteio, Zezinho observa que o resultado é formado por 6 números primos.

Se, no momento de sua aposta, Zezinho tivesse essa informação, então a probabilidade de acerto de Zezinho seria de:

a) $\frac{1}{\binom{13}{6}}$

b) $\frac{1}{\binom{17}{6}}$

c) $\frac{1}{\binom{19}{6}}$

d) $\frac{1}{\binom{29}{6}}$

e) $\frac{1}{\binom{59}{6}}$

- 20** O código Morse usa dois símbolos: ponto e traço horizontal. Se as palavras desse alfabeto tiverem de 1 a 4 letras, é correto afirmar que o código Morse permitirá escrever:

- a) 8 palavras.
- b) 16 palavras.
- c) 30 palavras.
- d) 32 palavras.
- e) 256 palavras.

FUNDAMENTOS DE COMPUTAÇÃO

Para responder às questões 21 e 22, considere a seguinte variante do algoritmo quicksort para ordenação de uma lista de inteiros x_1, \dots, x_n :

Algoritmo $QS(x_1, \dots, x_n)$

Entrada: $x_1, \dots, x_n \in \mathbb{Z}$.

Saída: $x_1, \dots, x_n \in \mathbb{Z}$.

1. **Se** $n = 2$ e $x_1 > x_2$, **permutar** x_1 **com** x_2 .
2. **Se** $n \leq 2$, **retornar**.
3. $i \leftarrow 2, j \leftarrow n$,
4. **Enquanto** $i < j$,
 - 4.1 **Enquanto** $x_1 \geq x_i$ e $i < n + 1$, **incrementar** i .
 - 4.2 **Enquanto** $x_1 < x_j$, **decrementar** j .
 - 4.3 **Se** $i < j$, **permutar** x_i **com** x_j .
5. **Permutar** x_1 **com** x_j .
6. $QS(x_1, \dots, x_{j-1})$
7. $QS(x_{j+1}, \dots, x_n)$

21 Seja $\Phi(x_1, \dots, x_n)$ o número total de permutações de dois elementos durante a execução do algoritmo QS , inclusive durante as chamadas recursivas. Seja $\Phi_{\max}(n)$ o maior valor de $\Phi(x_1, \dots, x_n)$ para todas as listas possíveis de comprimento n .

Sabendo que

$$\Phi_{\max}(n) = \max_{1 \leq j \leq n} \Phi_{\max}(j-1) + \Phi_{\max}(n-j) + \min(j-1, n-j) + 1,$$

- a) $\Phi_{\max}(n) = n - 1$.
- b) $\Phi_{\max}(n)$ está em $O(n)$.
- c) $\Phi_{\max}(n)$ está em $O(n \log(n))$, mas não em $O(n)$.
- d) $\Phi_{\max}(n)$ está em $O(n^2)$, mas não em $O(n \log n)$.
- e) $\Phi_{\max}(n) > 2^n$.

22 Assinale a alternativa correta.

- a) O tempo de execução do algoritmo QS , no pior caso, para entradas de tamanho n , é de $\Theta(n \log_2(n))$.
- b) O tempo de execução total do algoritmo para a entrada x_1, \dots, x_n é sempre de $O(\Phi(x_1, \dots, x_n))$.
- c) O tempo de execução total do algoritmo QS para a entrada x_1, \dots, x_n não é proporcional à soma das vezes que cada uma das linhas foi executada.
- d) O tempo de execução do algoritmo QS , no pior caso, para entradas de tamanho n , é de $\Theta(n^2)$.
- e) O número total de comparações do algoritmo QS , incluindo as chamadas recursivas, é de $O(\Phi_{\max}(n))$ no pior caso.

23 Ao usar o cálculo de endereço ou hashing, geralmente é necessário o uso de um método de tratamento de colisões.

Sobre esse método, é correto afirmar:

- a) O tratamento de colisões é necessário apenas quando a tabela está cheia e se necessita inserir mais uma chave.
- b) O tratamento de colisões é necessário para determinar o local da chave no momento da inserção na tabela.
- c) O tratamento de colisões é necessário quando a tabela está vazia, pois não é possível calcular o endereço diretamente nesse caso.
- d) O tratamento de colisões é necessário quando a chave inserida ainda não existir na tabela de endereçamento.
- e) O tratamento de colisões é necessário, pois o hashing gera repetição de endereço para diferentes chaves.

24 Sejam $T_A(n)$ e $T_B(n)$ os tempos de execução de pior caso de dois algoritmos A e B propostos para um mesmo problema computacional, em função de um certo parâmetro n .

Dizemos que o algoritmo A é mais eficiente que o algoritmo B assintoticamente no pior caso quando

- a) $T_A(n) = o(T_B(n))$.
- b) $T_B(n) = o(T_A(n))$.
- c) $T_A(n) = O(T_B(n))$.
- d) $T_B(n) = O(T_A(n))$.
- e) $T_A(n) = \Theta(T_B(n))$.

25 Com relação aos métodos de ordenação, relate a coluna da esquerda com a coluna da direita.

(I) Inserção	(A) Encontra o menor elemento e o troca com a primeira posição, depois o segundo menor com a segunda posição e assim sucessivamente ($n-1$ vezes).
(II) Seleção	(B) As comparações e trocas são feitas baseadas em uma distância determinada (por exemplo: distância 4, onde o primeiro seria comparado com o quinto elemento, o segundo com o sexto, e assim sucessivamente), depois a distância é reduzida. Este processo se repete até que a distância seja 1 e as últimas comparações e trocas sejam efetuadas.
(III) QuickSort	(C) A partir do segundo elemento, este deve ser colocado na sua posição correspondente (entre os elementos já analisados, como ao se organizarem as cartas de baralho na mão do jogador). Repete-se o procedimento até o último elemento.
(IV) ShellSort	(D) Escolhe-se um ponto de referência (pivô) e separam-se os elementos em 2 partes: à esquerda, ficam os elementos menores que o pivô, e à direita, os maiores. Repete-se este processo para os grupos de elementos formados (esquerda e direita) até que todos os elementos estejam ordenados.
(V) MergeSort (ou ordenação por fusão)	(E) Divide-se o grupo de elementos ao meio, repete-se a divisão para cada um dos subgrupos, até que cada subgrupo tenha apenas 1 elemento. Nesse ponto, faz-se o reagrupamento dos subgrupos comparando os elementos e trocando, se necessário, para que eles fiquem ordenados. Repete-se este procedimento até restar um só grupo de elementos.

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.

26 A teoria da computabilidade, em conjunto com a álgebra booleana, garante que é possível construir um processador com um conjunto de instruções unitário que possua capacidade de resolver qualquer problema solúvel.

Suponha que exista uma organização de computador convencional, dotada de um processador de uma instrução, memória e periféricos de entrada e saída.

Com relação à instrução única que o processador executa, considere as afirmativas a seguir.

- I. Deve obrigatoriamente fazer acesso a um dispositivo de entrada e saída.
- II. Deve obrigatoriamente ler e escrever na memória principal do processador.
- III. Deve obrigatoriamente calcular uma soma de produtos de literais booleanos.
- IV. Deve obrigatoriamente realizar um teste, e sua ação deve ser condicionada ao resultado deste teste.

Assinale a alternativa correta.

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

27 As estruturas de dados lineares (fila, pilha e lista) são muito utilizadas para resolver problemas computacionais. Cada uma dessas estruturas pode ser implementada com diferentes características e atendem a diferentes tipos de problemas.

Sobre as características dessas estruturas de dados, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) para as afirmativas a seguir.

- () Em uma pilha, o último elemento a entrar é o primeiro a sair.
- () Em uma fila, o primeiro elemento a entrar é o último a sair.
- () Uma lista permite que as inserções possam ser feitas em qualquer lugar (posição), mas as remoções, não.
- () Em uma lista circular com encadeamento simples, o primeiro elemento aponta para o segundo e para o último.
- () Para remover um elemento de uma lista duplamente encadeada, deve-se alterar o encadeamento dos elementos anterior e próximo ao elemento removido.

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

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

28 Um processador RISC é implementado em duas versões de organização síncrona: uma monociclo, em que cada instrução executa em exatamente um ciclo de relógio, e uma versão *pipeline* de 5 estágios. Os estágios da versão *pipeline* são: (1) busca de instrução, (2) busca de operandos, (3) execução da operação, (4) acesso à memória e (5) atualização do banco de registradores. A frequência máxima de operação das organizações foi calculada em 100 MHz para a versão monociclo e 400 MHz para a versão *pipeline*. Um programa X que executa 200 instruções é usado para comparar o desempenho das organizações. Das 200 instruções, apenas 40% fazem acesso à memória, enquanto as demais operam apenas sobre registradores internos da organização. Assuma que o programa não apresenta nenhum conflito de dados ou de controle entre instruções que podem estar simultaneamente dentro do *pipeline* da segunda organização.

Assim, o tempo de execução do programa X nas organizações monociclo e *pipeline* é, respectivamente:

- a) 2.000 nanossegundos e 510 nanossegundos.
- b) 2.000 nanossegundos e 500 nanossegundos.
- c) 2.000 nanossegundos e 2.300 nanossegundos.
- d) 2.300 nanossegundos e 500 nanossegundos.
- e) 2.300 nanossegundos e 510 nanossegundos.

29 Relacione a coluna da esquerda com a coluna da direita.

- | | |
|-------------------------------|--|
| (I) Multicore | (A) Múltiplos <i>pipelines</i> que operam em paralelo. |
| (II) Superpipeline | (B) Execução de instruções fora de ordem em um <i>pipeline</i> . |
| (III) Superescalar | (C) <i>Pipelines</i> com grande número de estágios. |
| (IV) <i>Pipeline</i> dinâmico | (D) Múltiplos processadores compartilhando um espaço de endereços. |
| (V) Multiprocessadores | (E) Múltiplos processadores em um único encapsulamento. |

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

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

30 Um sistema de computador possui um mapa de memória de 4 Gbytes, usando endereçamento a byte e uma memória cache com organização de mapeamento direto. A cache tem capacidade de armazenar até 1.024 palavras de 32 bits provenientes do mapa de memória. Assuma que a cache sempre é escrita de forma atômica com quatro bytes vindos de um endereço de memória alinhado em uma fronteira de palavra de 32 bits, e que ela usa 1 bit de validade por linha de cache.

Neste caso, as dimensões do rótulo (tag) da cache, do índice e o tamanho da cache são, respectivamente:

- a) 12 bits, 18 bits e 54.272 bits.
- b) 14 bits, 18 bits e 56.320 bits.
- c) 20 bits, 10 bits e 54.272 bits.
- d) 20 bits, 12 bits e 54.272 bits.
- e) 22 bits, 10 bits e 56.320 bits.

31 Considerando as duas equações booleanas de um somador completo $S = A_i \text{ xor } B_i \text{ xor } C_{in}$ e $C_{out} = (A_i \text{ and } B_i) \text{ or } C_{in} \text{ and } (B_i \text{ xor } A_i)$, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) para as afirmativas a seguir.

- () A equação $C_{out} = (B_i \text{ and } C_{in}) \text{ or } A_i \text{ and } C_{in} \text{ or } (A_i \text{ and } B_i)$ é equivalente à equação C_{out} do enunciado da questão.
- () O maior atraso de propagação ocorre na equação $S = A_i \text{ xor } B_i \text{ xor } C_{in}$.
- () O uso destas equações conduz à implementação do mais rápido somador completo, entre os somadores descritos na literatura.
- () Somadores completos de n bits (com $n > 1$) podem ser implementados com n circuitos, cada um deles implementando estas mesmas equações.
- () Para apenas uma combinação de valores de A_i , B_i e C_{in} , obtém-se $S = 1$ e $C_{out} = 1$.

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

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

32 Considere a seguinte propriedade sobre uma linguagem formal L : “Existe um número $p \geq 0$, tal que para qualquer palavra $w \in L$, $|w| \geq p$, existem palavras x, y e z , com $y \neq \varepsilon$ e $|xy| \leq p$, tais que, para qualquer inteiro $i \geq 0$, a palavra $xy^i z \in L$ ”.

Com base no enunciado e nos conhecimentos sobre o tema, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) para as afirmativas a seguir.

- () Se L é aceita por AFND, então L satisfaz a propriedade acima.
- () A linguagem formada de 1's e 0's com igual quantidade de ocorrências das palavras 01 e 10 satisfaz a propriedade acima.
- () A propriedade acima é falsa para a linguagem $0^i 1^k 2^j / i, j, k \geq 0$ e se $i = 1$, então $k = j$.
- () A linguagem $\{a^n b^n c^n / n \geq 0\}$ não satisfaz a propriedade acima.
- () A linguagem $\{a^n b^m / n, m \geq 0 \text{ e } n \neq m\}$ satisfaz a propriedade acima.

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

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

33 Com base nos conhecimentos sobre projeto de circuitos sequenciais, considere as afirmativas a seguir.

- I. O projeto de circuitos sequenciais usando flip-flops é crítico devido ao problema conhecido como transparência de flip-flops.
- II. Uma vez que um flip-flop é sabidamente sensível a uma das bordas do relógio, o tempo de permanência do relógio em nível alto ou baixo não é mais crítico para o funcionamento do circuito sequencial.
- III. Tempo de setup é o tempo durante o qual a entrada deve ser mantida estável antes da transição ativa do relógio.
- IV. Um flip-flop tipo D pode ser implementado com dois latchs tipo D ou com um latch tipo D e um circuito detector de borda.

Assinale a alternativa correta.

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

34 Em linguagens orientadas a objetos, o polimorfismo refere-se à ligação tardia de uma chamada a uma ou várias implementações diferentes de um método em uma hierarquia de herança.

Neste contexto, considere as seguintes classes descritas na Linguagem C++.

```
#include <iostream>
using namespace std;
class PosComp1 {
public:
    int Calcula()
    { return 1; }
};

class PosComp2 : public PosComp1 {
public:
    virtual int Calcula()
    { return 2; }
};

class PosComp3 : public PosComp2 {
public:
    int Calcula()
    { return 3; }
};
```

Se estas classes forem utilizadas a partir do programa a seguir

```
int main() {
    int Result=0;
    PosComp1 *Objs[3];
    Objs[0] = new PosComp1();
    Objs[1] = new PosComp2();
    Objs[2] = new PosComp3();
    for (int i=0; i<3; i++)
        Result += Objs[i]->Calcula();
    cout << Result << endl;
    return 0;
}
```

a saída desse programa será:

- a) 0
- b) 3
- c) 5
- d) 6
- e) 9

35 Com relação aos Paradigmas de Linguagens de Programação e as linguagens apresentadas na segunda coluna abaixo, relacione a primeira coluna com a segunda considerando a linguagem que melhor representa cada paradigma.

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| (I) Programação Imperativa | (A) Linguagem Scheme |
| (II) Programação Orientada a Objetos | (B) Linguagem Smalltalk |
| (III) Programação Funcional | (C) Linguagem Pascal |
| (IV) Programação Lógica | (D) Linguagem Prolog |

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

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

36 Sejam as linguagens $L_1 = a^i b^n c^m / i, n, m \geq 0$ e $L_2 = a^n b^m c^i d^k / i, n, k, m \geq 0$, com $i = m$ ou $n = m$. Com base nessa informação, é correto afirmar:

- a) $L_1 \cap L_2$ é aceita por autômato finito não determinístico.
- b) $L_1 \cdot L_2$, isto é, a concatenação das linguagens L_1 e L_2 não é livre de contexto.
- c) L_2 é aceita por autômato de pilha determinístico.
- d) $L_1 \cup L_2$ é aceita por autômato finito possuindo, no mínimo, 6 estados.
- e) $L_1 \cap L_2$ possui gramática livre de contexto geradora.**

37 Em programas que utilizam grande quantidade de memória, a alocação deste recurso deve ser realizada com muito cuidado. Em algumas circunstâncias, o uso da memória pode ser otimizado com a utilização de registros variantes. Em linguagens como C, o registro variante é construído através de uma união disjuntiva.

Analise a declaração de tipo em C++, a seguir.

```
union PosCompType {  
    char A[2];  
    struct {  
        char B;  
        char C;  
    };  
};
```

Considere o código a seguir, que utiliza esse tipo.

```
int main() {  
    PosCompType Dado;  
    Dado.A[0] = 'a';  
    Dado.A[1] = 'b';  
    Dado.B = 'c';  
    Dado.C = 'd';  
  
    printf ("%c %c %c %c\n", Dado.A[0], Dado.A[1], Dado.B, Dado.C);  
    return 0;  
}
```

A saída do código será:

- a) a b a b
- b) a b c d
- c) c d a b
- d) c d c d**
- e) d c b a

38 Com relação às linguagens e seus aceitadores, considere as afirmativas a seguir.

- I. $\{ww^{rev} / w \in \{a,b\}^*\}$ é aceita por autômato de pilha determinístico.
- II. $\{wcw^{rev} / w \in \{a,b\}^*\}$ é aceita por autômato finito não determinístico.
- III. $\{a,b\}^* - \{ww / w \in \{a,b\}^*\}$ é aceita por autômato de pilha não determinístico.
- IV. $\{M / M \text{ é M.T. e } M \text{ para}\}$ é aceita por Máquina de Turing não determinística.

Assinale a alternativa correta.

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

39 Considere a função desenvolvida na Linguagem C, a seguir.

```
char *Teste (char *s1, const char *s2)
{
    char *aux=s1;
    while (*s1) s1++;
    for (;(*s1 = *s2) != '\0';s1++,s2++);
    return aux;
}
```

O seu objetivo é:

- a) Copiar o conteúdo da região de memória referenciada pelo identificador `s1` para a região de memória referenciada pelo identificador `s2`.
- b) Atribuir o valor '`\0`' para todas as posições de memória entre o endereço referenciado pelo identificador `s1` até a região de memória referenciada pelo identificador `s2`.
- c) Comparar o conteúdo de memória que se inicia na posição referenciada pelo identificador `s1` e ir até a ocorrência de um valor '`\0`' com o conteúdo da região de memória referenciada pelo identificador `s2`.
- d) Substituir os elementos armazenados na região de memória referenciada pelo identificador `s1` pelos elementos armazenados na região de memória referenciada pelo identificador `s2`.
- e) Copiar os elementos contidos na região de memória referenciada pelo identificador `s2` após os elementos armazenados na região de memória referenciada pelo identificador `s1`.

40 O gerenciamento dos sistemas de entrada/saída de dados é normalmente implementado em duas camadas: uma responsável pelo controle do dispositivo e outra, pelo gerenciamento de entrada/saída.
Por que isso representa um projeto eficiente?

- a) Porque permite o uso de duas linguagens de programação na sua implementação, pois o controle do dispositivo exige a programação em linguagem de máquina.
- b) Porque permite separar as operações de entrada das operações de saída de dados.
- c) Porque permite o compartilhamento dos dispositivos de entrada/saída através do gerenciamento de entrada/saída.
- d) Porque permite evitar o uso de DMA para a operação de entrada/saída.
- e) Porque permite separar características de hardware de características funcionais do dispositivo de entrada/saída.

41 O gerenciamento de processos em sistemas modernos é feito, quase sempre, com o uso de preempção de processos através de técnicas de compartilhamento de tempo.

O que a introdução de processadores com vários núcleos altera nesse gerenciamento?

- a) Torna-se possível a paralelização efetiva de processos concorrentes.
- b) Torna-se possível eliminar a condição de corrida em processos concorrentes executados em paralelo.
- c) Torna-se possível o uso de *threads* para a execução de processos concorrentes.
- d) Torna-se possível separar os demais mecanismos de gerenciamento do sistema operacional do gerenciamento de processos.
- e) Torna-se possível o uso de sistemas operacionais multitarefas.

42 Ao medir o desempenho de um certo sistema, verificou-se que este passava muito tempo com a CPU ociosa e tinha um alto volume de acessos a disco.

Assinale a alternativa que apresenta a solução traduzida na melhoria de desempenho desse sistema.

- a) Troca da CPU por uma mais rápida.
- b) Aumento na capacidade de memória do sistema.
- c) Aumento na capacidade de armazenamento do disco.
- d) Uso de memória cache.
- e) Troca do sistema operacional.

43 Um usuário digitou o valor 4 na entrada padrão, ao executar o programa em linguagem C++, a seguir.

```
#include <iostream>
using namespace std;
struct N {
    int A; int B;
    N *L;
};
int main()
{
    N *A, *B, *C;
    int n;
    cin >> n;
    for (int i=0; i<n; i++)
        if (!i) {
            C = new N;
            C->A = i;
            C->B = i+1;
            C->L = new N;
            C->L->A = i+1;
            C->L->B = i+1;
            C->L->L = NULL;
        } else {
            A = C;
            B = A->L;
            while (B) {
                if (A->B + B->B <= i) {
                    A->L = new N;
                    A->L->A = A->A + B->A;
                    A->L->B = A->B + B->B;
                    A->L->L = B;
                }
                A = B;
                B = B->L;
            }
        }
    A = C;
    while (A) {
        cout << A->A << "/" << A->B << " ";
        A = A->L;
    }
}
```

O resultado obtido foi:

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

44 Qual a quantidade mínima de arestas que se deve remover do grafo completo com 6 vértices, K_6 , para se obter um grafo planar?

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

45 Arquivos são um mecanismo de abstração que permite a manipulação de dados de maneira persistente, concorrente e em grandes quantidades.

Sobre o assunto, considere as afirmativas a seguir.

- I. Em arquivos restritos a acesso sequencial, a operação *rewind* é irrelevante e, quando presente, apenas equivale a uma operação *seek* apontando para o início do arquivo.
- II. Uma maneira comum de estruturar arquivos é a sequência de bytes não estruturada. Nesse modelo, um arquivo não é organizado em registros e campos, e quaisquer significados aos seus dados devem ser feitos pelos programas de usuário. Sua vantagem é permitir a máxima flexibilidade.
- III. Todo sistema operacional armazena um certo conjunto de informações junto a cada arquivo, conhecidas como atributos ou metadados. Dentre as informações armazenadas pelos metadados de um arquivo em um sistema, podem estar: identificador do arquivo; hora da criação; último acesso; última mudança; visibilidade; tipo de arquivo.
- IV. Alguns sistemas suportam arquivos estruturados em árvores. Nesse tipo de arquivo, cada registro possui uma chave. A árvore é organizada no campo de chaves do arquivo para possibilitar uma busca rápida pelos registros.

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.

46 Considere o algoritmo de codificação RSA, utilizado para criptografia e assinatura digital. Ele se baseia na utilização de dois números primos grandes aleatórios, p e q , para gerar os valores n , e e d . Tais valores compõem as chaves pública e privada, $P = (e, n)$ e $S = (d, n)$, respectivamente.

Com base nos conhecimentos sobre o tema, assinale a alternativa correta.

- a) O procedimento para o envio de uma mensagem envolve os seguintes passos: o destinatário D disponibiliza uma chave pública P_D para quem quer lhe enviar uma mensagem; o remetente R utiliza a chave pública para cifrar a mensagem M , tal que $C_R = P_D(M)$; após receber C_R , o destinatário utiliza sua chave privada S_D , para decifrar a mensagem, tal que $M = S_D(C_R)$.
- b) O procedimento para assinatura digital envolve os seguintes passos: o destinatário D disponibiliza uma chave pública P_D para quem quer lhe enviar uma mensagem assinada; o remetente R utiliza a chave pública para cifrar a mensagem M , tal que $C_R = P_D(M)$; após receber C_R , o destinatário utiliza sua chave privada S_D , para decifrar a mensagem, tal que $M = S_D(C_R)$.
- c) A codificação RSA é considerada segura, pois, a partir de uma cifra C , é impossível obter a mensagem M sem conhecer a chave privada $S = (d, n)$.
- d) Do ponto de vista do desempenho computacional, o algoritmo RSA pode ser considerado um dos melhores, pois, com ele, a cifragem e a decifragem são mais rápidas e computacionalmente menos intensivas que outras técnicas que não envolvem chaves públicas.
- e) Um dos problemas em se utilizar o algoritmo RSA para assinatura digital é o fato de ser obrigatória a existência de um agente certificador de confiança, cuja função é criar e atribuir as chaves públicas e privadas às pessoas certas. Se o agente não for de confiança, o sistema é comprometido.

47 Seja G um grafo conexo. Considere a notação a seguir.

- * c_v é o número cromático em vértices de G .
- * c_e é o número cromático em arestas de G .
- * g_{min} é o grau mínimo de G .
- * g_{max} é o grau máximo de G .
- * w é a quantidade de vértices do maior subgrafo completo de G .

Assinale a alternativa correta.

- a) $c_v \leq c_e$
- b) $c_v \leq w$
- c) $c_e \leq g_{max}$
- d) $c_v \leq g_{max} + 1$
- e) $c_v \geq g_{min}$

48 Observe a função recursiva a seguir, desenvolvida na linguagem Pascal.

```
function Prova (N : integer) : integer;
begin
  if N = 0 then Prova := 0
  else Prova := N * 2 - 1 + Prova (N - 1);
end;
```

Considerando-se que essa função sempre será chamada com variável N contendo inteiros positivos, o seu valor de retorno será:

- a) O fatorial do valor armazenado em N .
- b) O valor armazenado em N elevado ao quadrado.
- c) O somatório dos N primeiros números inteiros positivos.
- d) O somatório dos N primeiros números pares positivos.
- e) 2 elevado ao valor armazenado em N .

49 Em organização de arquivos e dados, os diretórios foram criados para organizar e controlar outros arquivos.

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

- I. Um diretório geralmente contém várias entradas, sendo uma por arquivo diretamente subordinado. Cada entrada é composta pelo nome do arquivo, seus atributos e os endereços do disco onde estão armazenados. Alternativamente, após o nome do arquivo, pode haver um ponteiro para uma estrutura de dados com os atributos e os endereços.
- II. Em um sistema de diretórios hierárquicos, se o diretório atual, ou diretório de trabalho, de um processo for “/usr/bin/.”, para acessar o arquivo chamado `cache`, localizado em “/tmp/”, pode ser usado o nome de caminho absoluto “/tmp/cache”. Alternativamente, pode ser usado o nome de caminho relativo “./.../tmp/cache”.
- III. Para os usuários, uma das vantagens de sistemas com um diretório por usuário em relação a sistemas de diretório único é poder organizar os arquivos em subgrupos.
- IV. Em sistemas que suportam diretórios hierárquicos, como Windows e UNIX, há três entradas especiais em cada diretório. Elas são ‘.’ (ponto), ‘..’ (ponto-ponto) e ‘~’ (til): o primeiro serve para voltar um nível na hierarquia; o segundo, para avançar um nível; o terceiro, para referenciar o diretório reservado ao administrador, quando utilizado em caminhos relativos.

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.

50 Seja G um grafo conexo com n vértices. Considere duas rotulações dos vértices de G obtidas por duas buscas em G , uma em largura, $l()$, e outra em profundidade, $p()$, ambas iniciadas no vértice v . Em cada rotulação, os vértices receberam um número de 1 a n , o qual representa a ordem em que foram alcançados na busca em questão. Assim, $l(v) = p(v) = 1$; enquanto $l(x) > 1$ e $p(x) > 1$ para todo vértice x diferente de v . Considere dois vértices u e w de G e denote por $d(u, w)$ a distância em G de u até w .

Com base nesses dados, assinale a alternativa correta.

- a) Se $l(u) < l(w)$ e $p(u) < p(w)$, então $d(v, u) < d(v, w)$.
- b) Se $l(u) < l(w)$ e $p(u) > p(w)$, então $d(v, u) = d(v, w)$.
- c) Se $l(u) > l(w)$ e $p(u) < p(w)$, então $d(v, u) \leq d(v, w)$.
- d) Se $l(u) > l(w)$ e $p(u) > p(w)$, então $d(v, u) < d(v, w)$.
- e) Se $l(u) < l(w)$ e $p(u) > p(w)$, então $d(v, u) \leq d(v, w)$.

TECNOLOGIA DA COMPUTAÇÃO

51 Considere a relação a seguir, definida na linguagem SQL padrão.

```
CREATE TABLE EMPREGADO
(
    CODIGO      NUMBER(4) PRIMARY KEY,
    NOME        VARCHAR2(10),
    SALARIO     NUMBER(7,2)
)
```

Considere também as consultas (C1, C2, C3 e C4) a seguir, expressas na linguagem SQL.

C1:

```
select NOME from EMPREGADO
where CODIGO in ((select CODIGO from EMPREGADO)
                  minus
                  (select E1.CODIGO from EMPREGADO E1, EMPREGADO E2
                   where E1.SALARIO < E2.SALARIO)
                  )
```

Obs: o operador minus realiza a operação de subtração entre relações.

C2:

```
select NOME from EMPREGADO
where SALARIO = (select max(SALARIO) from EMPREGADO)
```

C3:

```
Select NOME from EMPREGADO
where SALARIO >= all (select SALARIO from EMPREGADO)
```

C4:

```
select NOME from EMPREGADO
where CODIGO in ( select E1.CODIGO from EMPREGADO E1, EMPREGADO E2
                  where E1.SALARIO > E2.SALARIO
                  )
```

Com relação às consultas, assinale a alternativa correta.

- a) Apenas as consultas C2 e C3 são equivalentes.
- b) Todas as consultas são equivalentes.
- c) Apenas as consultas C1 e C3 são equivalentes.
- d) Apenas as consultas C1 e C4 são equivalentes.
- e) **Apenas as consultas C1, C2 e C3 são equivalentes.**

52 Considere, a seguir, a gramática livre de contexto:

$$S \rightarrow aS|Sb|c$$

Qual expressão regular gera a mesma linguagem que a gramática definida acima?

- a) **a* c b***
- b) a+ b+ c
- c) a+ c b+
- d) c a* b*
- e) c a+ b+

53 Considere, a seguir, as escalas S1 e S2, de execução de transações (T).

S1	
T1	T2
Read (A)	
Write (A)	
	Read (A)
	Write (A)
Read (B)	
Write (B)	
	Read (B)
	Write (B)

S2		
T1	T2	T3
Read (A)		
	Write (A)	
Write (A)		
		Write (A)

Com base nessas informações, considere as afirmativas a seguir.

- I. S2 é serializável no conflito.
- II. S1 é serializável no conflito.
- III. S1 é serializável na visão.
- IV. S2 é serializável na visão.

Assinale a alternativa correta.

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

54 Sobre a tabela de símbolos, considere as afirmativas a seguir.

- I. A tabela de símbolos associa um conjunto de atributos a cada identificador reconhecido no programa. Tais atributos são preenchidos durante a análise sintática.
- II. Uma alternativa para a implementação de escopos aninhados é regra de aninhamento mais próximo simula o comportamento de pilha na tabela de símbolos, colocando a declaração que se aplica a uma referência no topo da pilha quando tal referência for alcançada.
- III. Diferentes ocorrências de um mesmo identificador em um programa são armazenadas na mesma entrada da tabela de símbolos. Tal estratégia evita que um mesmo identificador seja tratado de forma distinta em diferentes partes do programa.
- IV. A tabela de símbolos é acessada durante todo o processo de tradução de código. Portanto, o tempo de acesso aos dados dessa tabela tem grande impacto na eficiência do compilador e, por essa razão, ela é comumente implementada utilizando tabelas hash.

Assinale a alternativa correta.

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

55 Com relação ao processo tradicional de síntese de imagens em computação gráfica, relate a coluna da esquerda com a coluna da direita.

- | | |
|-----------------------------|--|
| (I) Projeção Perspectiva | (A) Responsável pela remoção das linhas e superfícies ocultas. |
| (II) Volume de Visualização | (B) Define a porção visível da cena. |
| (III) Modelo de Gouraud | (C) Mapeia coordenadas num espaço tridimensional para um espaço bidimensional. |
| (IV) Algoritmo de Z-buffer | (D) Efetua interpolação linear das cores. |
| (V) Rasterização | (E) Encontra as coordenadas de pixel na tela. |

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

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

56 Sobre análise sintática, considere as afirmativas a seguir.

- I. Um analisador sintático descendente recursivo pode apenas ser utilizado para reconhecer gramáticas em que o primeiro símbolo terminal de cada subexpressão fornece informações suficientes para a escolha da produção a ser utilizada.
- II. Não é possível construir um analisador sintático descendente recursivo para reconhecer a gramática: $S \rightarrow Sa|a$.
- III. De forma geral, os analisadores sintáticos descendentes são capazes de reconhecer um número maior de gramáticas do que os analisadores sintáticos ascendentes.
- IV. Os analisadores sintáticos ascendentes fazem uso de pilha e um autômato finito para auxiliar na validação da sintaxe de um programa.

Assinale a alternativa correta.

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

57 A UML (*Unified Modeling Language*) é uma linguagem visual para visualizar, especificar, construir e documentar os artefatos dos sistemas. A palavra visual é importante, pois a UML é uma notação diagramática. Em relação aos diagramas da UML, é correto afirmar:

- a) Os diagramas de interação descrevem como grupos de classes colaboram em algum comportamento. O diagrama de sequência é um diagrama de interação que, normalmente, captura o comportamento de vários cenários, mostrando como as classes e mensagens são passadas no contexto de um conjunto de casos de uso.
- b) O diagrama de máquina de estados permite visualizar um *workflow* ou um processo de negócio. É especialmente útil para detalhar um caso de uso que descreve um *workflow* complexo envolvendo muitas partes e ações concorrentes.
- c) A UML 2.0 divide os diagramas em duas categorias: (i) diagramas estruturais (ou estáticos) e (ii) diagramas comportamentais (ou dinâmicos). O diagrama de componentes é um diagrama comportamental que representa a topologia física do sistema, bem como os vários componentes de software de um sistema e suas dependências.
- d) O diagrama de casos de uso apresenta as funcionalidades externamente observáveis do sistema e os elementos externos ao sistema que interagem com ele. No diagrama de casos de uso, um elemento externo que interage com o sistema é denominado de ator. Os atores podem ser, por exemplo, pessoas, outros sistemas e equipamentos.
- e) Um modelo de domínio é ilustrado com um conjunto de diagramas de classes. O termo “Modelo de domínio” significa uma representação de classes conceituais do mundo real e as restrições inerentes à tecnologia a ser utilizada na solução. É importante constarem neste modelo os atributos e operações de cada classe.

58 Em cenas de computação gráfica, para aumentar o realismo visual, é comum aplicar-se um modelo de iluminação local que calcula as cores nos vértices dos triângulos a partir das propriedades de reflexão do objeto, propriedades geométricas do objeto e propriedades da(s) fonte(s) de luz.

Sobre os modelos de iluminação locais, considere as afirmativas a seguir.

- I. A parcela de reflexão difusa depende da posição do observador.
- II. A parcela especular pode ser aproximada pelo modelo de Phong, que estabelece que a reflexão especular de uma superfície é proporcional ao cosseno do ângulo entre o vetor direção do observador e o vetor que estabelece a direção de reflexão especular ideal.
- III. A parcela difusa ideal de iluminação pode ser aproximada pela lei de Lambert, que estabelece que a reflexão difusa de uma superfície é proporcional ao ângulo entre o vetor normal à superfície e o vetor direção da fonte de luz.
- IV. A parcela de luz ambiente aproxima as múltiplas reflexões de luz das inúmeras superfícies presentes na cena.

Assinale a alternativa correta.

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

59 Considere o algoritmo A* (A Estrela / A Star) usado para a busca de uma trajetória (*pathfinding*), sendo aplicado sobre um mapa do tipo grade de ocupação, com custos de passagem associados a cada uma das células da grade e com a seguinte configuração de nodos listados no conjunto em aberto (*open-set*):

Nodo 1: g(1)=19; h(1)=6; L=6; C=8
Nodo 2: g(2)=18; h(2)=4; L=7; C=9
Nodo 3: g(3)=13; h(3)=5; L=5; C=10
Nodo 4: g(4)=16; h(4)=3; L=9; C=8
Nodo 5: g(5)=16; h(5)=3; L=10; C=7

onde “L” e “C” são a linha e coluna do respectivo nodo dentro da grade de ocupação.

A posição alvo a ser alcançada dentro da trajetória deste exemplo é definida pela linha e coluna L_Alvo=10 e C_Alvo=10, ou seja, a coordenada (10,10). “g(n)” representa o custo (gasto) do caminho percorrido e “h(n)” representa a estimativa heurística de custo até o alvo da célula em questão, sendo que “n” representa o número do nodo que identifica as células, e esta célula ocupa uma determinada posição (L,C) dentro da grade.

Qual dos seguintes nodos será selecionado do conjunto em aberto como sendo o próximo nodo a ser avaliado, depois removido do conjunto de nodos em aberto (*open-set*) e colocado na lista de nodos já visitados (*closed-set*)?

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

60 Tendo em vista a complexidade envolvida no desenvolvimento de um sistema de software, é importante assegurar que ele cumpra com suas especificações e atenda às necessidades dos usuários.

Sobre o desenvolvimento de software, considere as afirmativas a seguir.

- I. A Validação tem como objetivo responder: “Estamos construindo o produto certo?” Já a Verificação busca responder: “Estamos construindo o produto corretamente?”
- II. Em um cadastro, encontra-se um campo de entrada solicitando o ano de nascimento, sendo válidos valores entre 1900 e 2011. Os casos de testes para este campo, considerando a técnica de análise de valor limite, são: 1899, 1900, 1901, 2010, 2011, 2012 e 0.

- III. As atividades de Verificação e Validação envolvem atividades de análise estática e de análise dinâmica do produto em desenvolvimento, e apenas as atividades de análise dinâmica envolvem a execução do produto.**
- IV. Um dos objetivos dos métodos de teste de caixa-preta é garantir que todos os caminhos de um programa tenham sido exercitados pelo menos uma vez, podendo-se aplicar a técnica do teste do caminho básico para este fim.**

Assinale a alternativa correta.

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

61 O algoritmo de busca Minimax é uma técnica de Inteligência Artificial muito usada em jogos. Com relação a esse algoritmo, considere as afirmativas a seguir.

- I. O Minimax é um algoritmo que faz uma busca exaustiva no espaço de estados considerando as possíveis jogadas de um oponente a fim de encontrar a solução ótima.**
- II. A poda Alfa-Beta, junto ao Minimax, utiliza-se de uma heurística de corte limitando a profundidade em termos do número de jogadas de cada oponente.**
- III. O Minimax é um algoritmo que faz uma busca heurística do tipo “em largura” (*Breadth-first_search*).**
- IV. O Minimax se caracteriza por ser um algoritmo de busca em jogos com adversários.**

Assinale a alternativa correta.

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

62 No que tange à área de segmentação de imagens, considere as afirmativas a seguir.

- I. A técnica de componentes conexos é considerada um tipo de segmentação, pois realiza o agrupamento de pixels adjacentes.**
- II. A segmentação de imagens identifica as cores que se encontram fora do espectro de cores RGB, adequando a sua intensidade conforme os limites deste espectro.**
- III. A segmentação de imagens consiste em produzir regiões na imagem com base em algum critério de similaridade, homogeneidade e continuidade.**
- IV. A segmentação é uma forma de compactação de imagem, ocasionando, no entanto, perda na qualidade.**

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.

63 Observe as propriedades a seguir.

- i. Algoritmo de Aprendizado Indutivo como parte integrada do método.
- ii. Capacidade de generalização do aprendizado a partir de exemplos e avaliação do treinamento usando validação cruzada (*cross-validation*).
- iii. Uso do ganho de informação como critério de decisão ao ponderar sobre a escolha de atributos.
- iv. Algoritmo aceita o tratamento de atributos contínuos (quantitativos) ou discretos (qualitativos).

Assinale a alternativa que apresenta a técnica de Inteligência Artificial que reúne todas as propriedades listadas.

- a) Árvores de Decisão (C4.5).
- b) Redes Neurais Artificiais (*Back-Propagation*).
- c) Algoritmos Genéticos (*Michigan Approach*).
- d) Conjuntos e Lógica Fuzzy (FIS - *Fuzzy Inference System*).
- e) Sistemas Especialistas (*Forward Chaining*).

64 Em relação à transmissão com fibras óticas, considere as afirmativas a seguir.

- I. A velocidade de propagação em uma fibra ótica é muito superior à velocidade de propagação em um cabo coaxial.
- II. Uma fibra monomodo, por permitir à luz se propagar apenas em um modo, permite obter uma taxa em bps bem superior à de uma fibra multimodo.
- III. Pode-se ter comunicação full-duplex (transmissão simultânea nos dois sentidos) utilizando-se apenas uma fibra única e não um par de fibras.
- IV. A atenuação em fibra ótica ocorre devido principalmente à absorção (produção de calor) e radiação e independe do comprimento de onda utilizado na transmissão da luz.

Assinale a alternativa correta.

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

65 Com base na divisão dos protocolos de comunicação em camadas, assinale a alternativa correta.

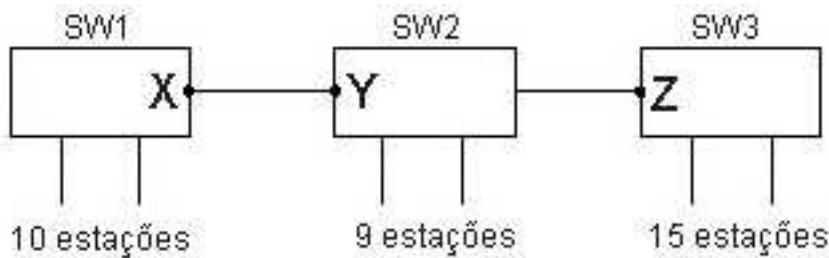
- a) O modelo de protocolos em camadas define que protocolos são utilizados entre as camadas de um mesmo hospedeiro.
- b) No modelo em camadas, cada camada suporta apenas um único protocolo.
- c) O uso de camadas em protocolos de comunicação surgiu para diminuir o *overhead*.
- d) Uma camada pode oferecer um serviço confiável para uma camada acima, mesmo que a camada abaixo não seja confiável.
- e) A arquitetura TCP/IP padroniza os protocolos das camadas física e de enlace.

66 A conversão de imagens de RGB para tons de cinza pode ser realizada através da média dos componentes de cores. No entanto, esta conversão produz uma escala de brilho na qual a percepção não é equivalente ao brilho na imagem colorida.

A forma adequada de calcular a luminância Y é dada pela equação:

- a) $Y = 0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B$
- b) $Y = 0.587 * R + 0.114 * G + 0.299 * B$
- c) $Y = R + G + B$
- d) $Y = \sqrt{R^2 + G^2 + B^2}$
- e) $Y = \frac{R + G + B}{3}$

- 67** Assuma uma topologia de rede local Ethernet comutada, formada pela interconexão de três comutadores (switches SW1, SW2 e SW3), como mostrado a seguir.



10 estações estão conectadas diretamente ao switch 1, 9 estações ao switch 2 e 15 estações ao switch 3. Supondo-se que todas as estações estão ativas e transmitindo na rede local simultaneamente, assinale a alternativa correta quanto à quantidade mínima de endereços MAC a serem armazenados nos *buffers* das portas X (de SW1), Y (de SW2) e Z (de SW3) para que não haja a necessidade de geração de *broadcast* numa transmissão entre duas estações quaisquer, após o equilíbrio no preenchimento dos *buffers* para armazenamento de endereço MAC nas portas dos comutadores.

- a) X=10, Y=9, Z=15
- b) X=24, Y=10, Z=19
- c) X=9, Y=10, Z=15
- d) X=34, Y=34, Z=34
- e) X=10, Y=25, Z=15

- 68** Qual dos parâmetros a seguir tem maior impacto sobre o desempenho de algoritmos distribuídos?

- a) O volume total de dados transferidos.
- b) A transparência de dados.
- c) A transparência de execução.
- d) A política de escalonamento de tarefas em cada nó do sistema.
- e) O número de mensagens trocadas.

- 69** Sobre o acesso residencial de banda larga, através de modem a cabo (*cable modem*) ou ADSL (*asymmetrical digital subscriber line*), assinale a afirmativa correta.

- a) O desempenho do acesso em arquitetura de modem a cabo independe de quantos usuários estão usando simultaneamente a rede, porque o cabo trabalha com multiplexação em frequência (FDM).
- b) Na tecnologia de modem a cabo, a taxa máxima de transmissão (em bps) é variável e alocada de acordo com a demanda do usuário.
- c) A banda passante usada nas comunicações digitais através das linhas de assinante, como visto na tecnologia ADSL, é a mesma usada para a transmissão de voz e é da ordem de 4 kHz.
- d) Em ADSL, a taxa máxima de operação em bps independe do nível de ruído da linha e da distância até a central da operadora.
- e) Em ADSL, trabalha-se com multiplexação em frequência, e a taxa de acesso do assinante depende do acesso de outros usuários.

- 70** O Google File System (GFS) é o sistema de arquivos distribuídos usado pela Google em seus sistemas. Uma característica marcante nele é o uso de blocos fixos de 64 megabytes (*chunks*) para o armazenamento de arquivos, que são replicados através de cópias em *chunkservers*, gerenciadas por um mestre em cada *cluster*.

Assinale a alternativa que contém uma vantagem nessa estrutura.

- a) Permite o acesso sequencial e direto de arquivos completos em um único bloco.
- b) É estritamente compatível com NFS e AFS.
- c) Permite acesso indexado de forma eficiente.
- d) O uso de *chunkservers* elimina a necessidade de controle de replicação.
- e) Aumenta o volume de metadados para facilitar os processos de busca.

POSCOMP 2011

GABARITO OFICIAL DEFINITIVO

Questão	Alternativa correta	Assinalada
1	D	
2	D	
3	C	
4	C	
5	D	
6	A	
7	E	
8	A	
9	E	
10	D	
11	A	
12	B	
13	A	
14	B	
15	E	
16	B	
17	E	
18	A	
19	B	
20	C	
21	C	
22	D	
23	E	
24	A	
25	D	
26	B	
27	C	
28	A	
29	D	
30	C	
31	B	
32	B	
33	C	
34	B	
35	D	
36	E	
37	D	
38	C	
39	E	
40	E	
41	A	

42	B	
43	D	
44	C	
45	E	
46	A	
47	D	
48	B	
49	A	
50	E	
51	E	
52	A	
53	E	
54	D	
55	C	
56	D	
57	D	
58	E	
59	C	
60	B	
61	C	
62	*	
63	A	
64	B	
65	D	
66	A	
67	B	
68	E	
69	B	
70	A	

Mudança de gabarito na questão 18 de C para A.

Mudança de gabarito na questão 35 de A para D.

* pontos atribuídos para todos os candidatos.

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, sobre na linha pontilhada e destaque cuidadosamente esta parte.

RESPOSTAS

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

O gabarito oficial provisório estará disponível no endereço eletrônico
www.cops.uel.br a partir das 20 horas do dia 1º de outubro de 2012.

MATEMÁTICA

- 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 $(1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, \dots)$.

Assinale a alternativa correta.

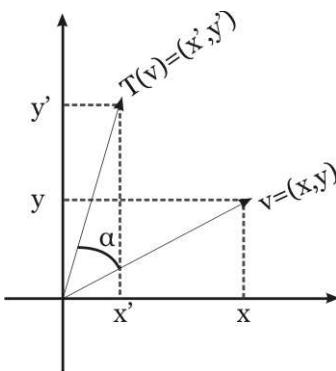
- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

- 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 α .

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

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

Com relação a essas sequências, 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 sequência 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 $y = \operatorname{sen}(x)$, $y = \cos(x)$, $x = 0$ 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.

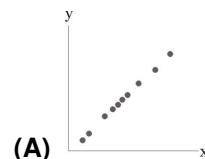
Assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, as dimensões, altura h e raio r , em cm, que essa lata deve ter.

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

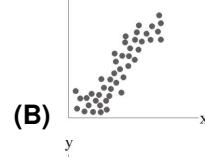
- c) $h = 40 ; r = 5\sqrt{2}$
d) $h = 50 ; r = 2\sqrt{10}$
e) $h = 80 ; r = 5$

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

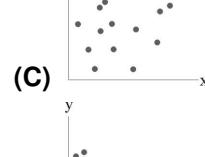
(I) Correlação positiva entre x e y .



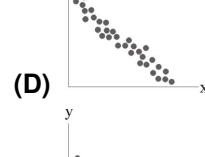
(II) Correlação positiva perfeita entre x e y .



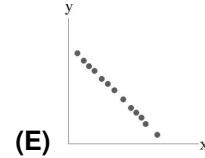
(III) Correlação negativa perfeita entre x e y .



(IV) Forte correlação negativa entre x e y .



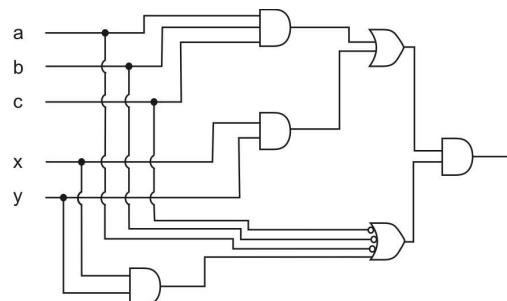
(V) Nenhuma correlação entre x e y .



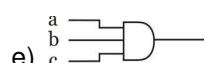
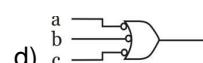
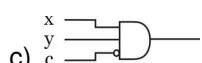
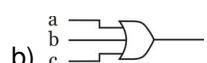
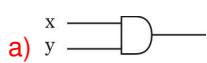
Assinale a alternativa que contém a associação correta.

- 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.



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		$\begin{cases} H(1) = 1 \\ H(n) = H(n - 1) + 4n - 3, n > 1 \end{cases}$

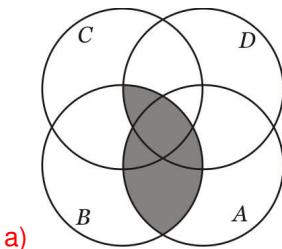
Nesta tabela podem ser observadas as seguintes relações:

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

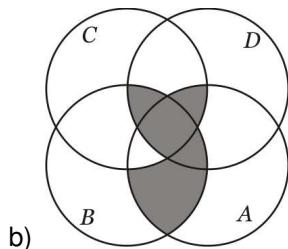
Com base na tabela e nas relações, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o número de pontos de F_{10} quando $n = 5$.

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

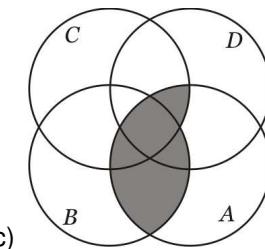
- 18** Considerando os conjuntos A , B , C e D , assinale a alternativa que representa, corretamente, a região sombreada associada à relação $\{(A \cap B) \cup (C \cap D)\} \cap \{(A \cap B) \cup (B \cap C)\}$.



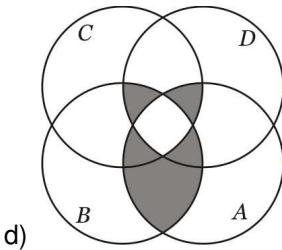
a)



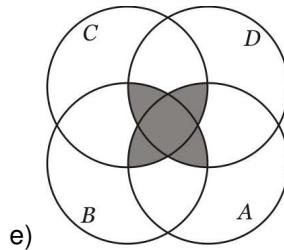
b)



c)



d)



e)

- 19** Leia a definição a seguir.

Sejam E um experimento e Ω 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) $\exists \varepsilon > 0, \forall n_0 \in \mathbb{N}, \exists n > n_0, |a_n - L| \geq \varepsilon$

FUNDAMENTOS DE COMPUTAÇÃO

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 árvore 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, relate 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 esparsa, 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 esparsa.
- IV. Com o índice esparsa, 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, relate 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 (<i>Prim</i>). | (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 (<i>Dijkstra</i>). | (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 (<i>Kruskal</i>). | (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 inherentemente 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 λ -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.

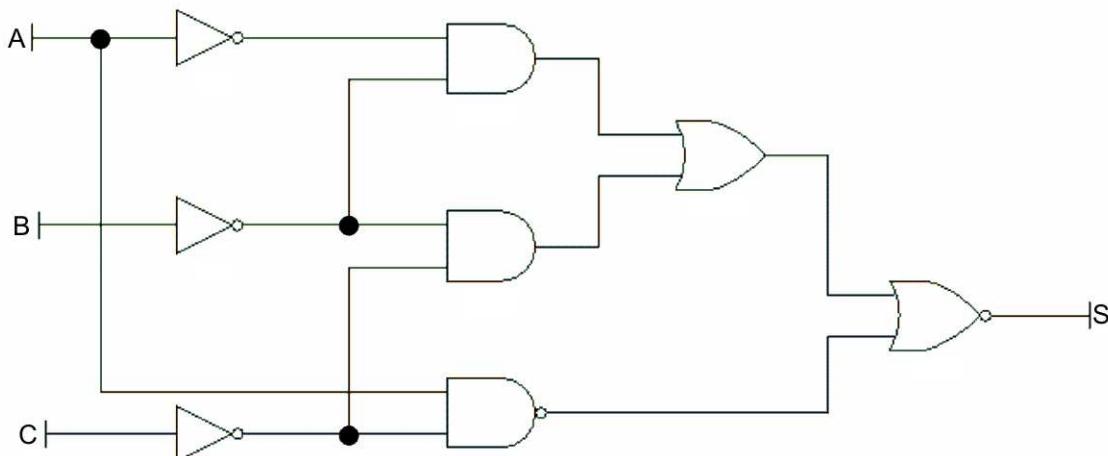
41 Seja um Autômato Finito Não Determinístico (AFN) com 6 estados. Aplicando-se o algoritmo de conversão de um AFN para um Autômato Finito Determinístico (AFD), em quantos estados, no máximo, resultaria o AFD considerando-se os estados inúteis?

- 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.



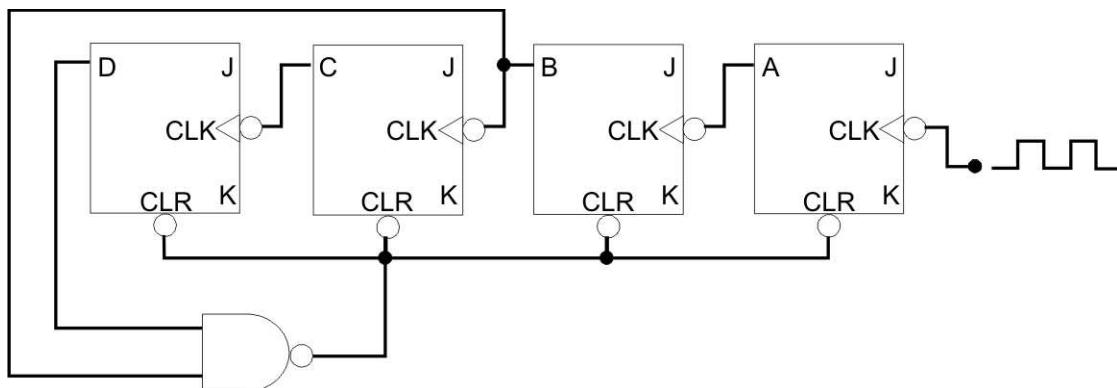
Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a expressão booleana minimizada para a saída S.

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

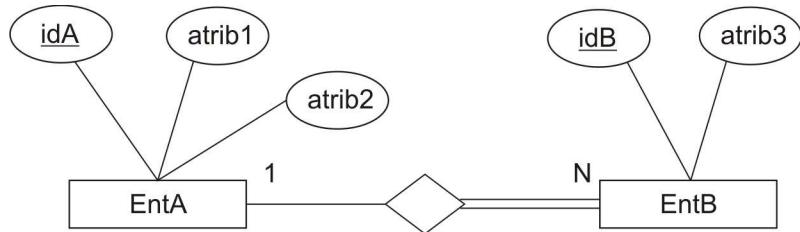
- a) Deve piorar a taxa de faltas de páginas por não respeitar o princípio da localidade.
- b) Pode criar a ocorrência de *deadlocks* entre os processos que usam os conjuntos residentes envolvidos.
- c) Deve melhorar a taxa de faltas de páginas por ajustar o tamanho dos vários conjuntos residentes.
- 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.

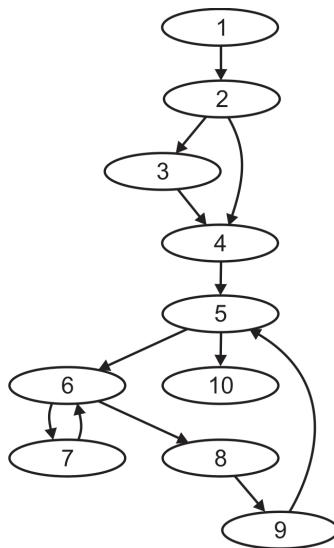


Considere o diagrama Entidade-Relacionamento, em que uma entidade do tipo EntA pode estar relacionada a várias entidades do tipo EntB e cada entidade do tipo EntB está relacionada a uma entidade do tipo EntA.

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.

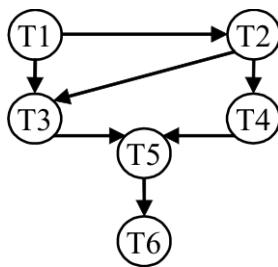
- a) I-B, II-D, III-A, IV-C.
- b) I-B, II-D, III-C, IV-A.
- c) I-C, II-B, III-A, IV-D.
- d) **I-D, II-B, III-A, IV-C.**
- e) I-D, II-C, III-B, IV-A.

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 coseno 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 começam 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*).

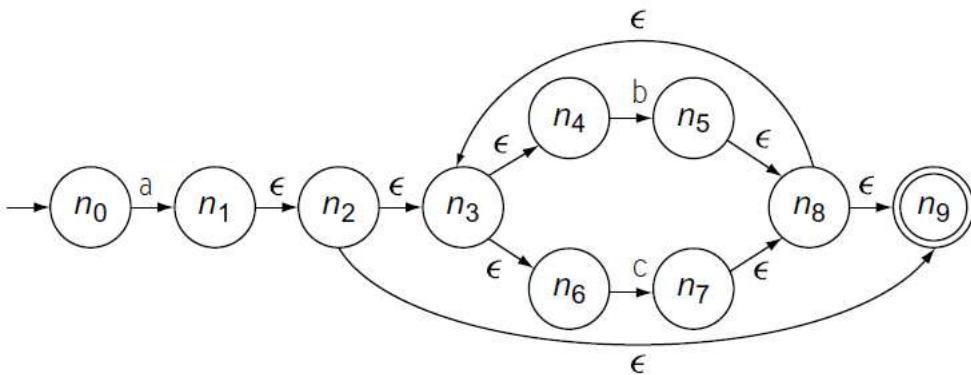
67 Considerando as Redes Neurais Artificiais, relate a coluna da esquerda com a da direita.

- | | |
|--|--|
| (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.

POSCOMP 2012

GABARITO OFICIAL PROVISÓRIO

Questão	Alternativa correta	Assinalada
1	B	
2	E	
3	A	
4	C	
5	D	
6	A	
7	B	
8	C	
9	E	
10	C	
11	D	
12	D	
13	B	
14	D	
15	A	
16	C	
17	D	
18	A	
19	B	
20	E	
21	B	
22	D	
23	B	
24	A	
25	A	
26	E	
27	C	
28	E	
29	B	
30	A	
31	D	
32	B	
33	E	
34	D	
35	B	
36	E	
37	A	
38	C	
39	C	
40	D	
41	C	

42	E	
43	E	
44	C	
45	B	
46	D	
47	A	
48	A	
49	C	
50	D	
51	C	
52	B	
53	E	
54	D	
55	A	
56	A	
57	B	
58	D	
59	A	
60	C	
61	D	
62	B	
63	E	
64	A	
65	C	
66	E	
67	B	
68	C	
69	E	
70	D	

Exame Nacional para Ingresso na Pós-Graduação em Computação 29/09/2013

INSTRUÇÕES

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

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

RESPOSTAS

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

O gabarito oficial provisório estará disponível no endereço eletrônico
www.cops.uel.br a partir das 17 horas do dia 30 de setembro de 2013.

MATEMÁTICA

- 1** Um determinado serviço pode ser realizado por dois programas distintos, P_1 e P_2 , utilizando algoritmos diferentes. O usuário fornece aos programas um número natural $n \geq 1$ e os programas fornecem uma resposta. O tempo que o programa P_1 demora para responder é dado pela fórmula $T_1(n) = n^4$. Já o tempo da resposta do programa P_2 é calculado por $T_2(n) = 2^{n-1}$.

Em relação aos programas P_1 e P_2 , assinale a alternativa correta.

- a) Como $\lim_{n \rightarrow \infty} T_2(n) = \lim_{n \rightarrow \infty} T_1(n) = \infty$, então $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{T_2(n)}{T_1(n)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{T_2(n)}{\lim_{n \rightarrow \infty} T_1(n)} = 1$ e, por isso, o programa P_2 é mais rápido que o programa P_1 , para entradas maiores do que um certo número natural N .
- b) Como $\lim_{n \rightarrow \infty} T_2(n) = \lim_{n \rightarrow \infty} T_1(n) = \infty$, então $\lim_{n \rightarrow \infty} (T_2(n) - T_1(n)) = \lim_{n \rightarrow \infty} T_2(n) - \lim_{n \rightarrow \infty} T_1(n) = 0$ e, por isso, ambos os programas levam o mesmo tempo para dar uma resposta.
- c) Como $\lim_{n \rightarrow \infty} T_2(n) = \lim_{n \rightarrow \infty} T_1(n) = \infty$, então, a partir de um certo número natural N , ambos os programas levam o mesmo tempo para dar uma resposta.
- d) **Como $\lim_{n \rightarrow \infty} [T_2(n) - T_1(n)] = \infty$, então o programa P_1 é mais rápido que o programa P_2 para entradas maiores do que um certo número natural N .**
- e) Como $\lim_{n \rightarrow \infty} [T_2(n) - T_1(n)] = \infty$, então o programa P_2 é mais rápido que o programa P_1 para entradas maiores do que um certo número natural N .

- 2** Com relação à matriz $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}$, considere as afirmativas a seguir.

I. Um autovetor associado à A é $v = (x, 2x, -x)$, com $x \neq 0$.

II. Os autovalores de A são $1, -3$ e -1 .

III. A matriz inversa de A é $\begin{bmatrix} 4/9 & 1/9 & -2/9 \\ 1/9 & -2/9 & 4/9 \\ -2/9 & 4/9 & 1/9 \end{bmatrix}$.

IV. Os polinômios característico e minimal associados à A são iguais.

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.

- 3** Considere o sistema linear a seguir.

$$\begin{cases} 3x + y + z = 2 \\ 5x + 3y + 2z = 5 \\ 7x + 7y + 8z = 15 \end{cases}$$

A solução desse sistema é interpretada, geometricamente, por

- a) dois planos paralelos e um plano cruzando-os.
- b) três planos paralelos coincidentes.
- c) três planos paralelos, sendo dois coincidentes e um concorrente.
- d) três planos distintos cruzando-se em uma única reta.
- e) **três planos distintos cruzando-se em um único ponto.**

4 Em relação à função $f(x, y) = \sqrt{4 - x^2 - y^2}$, considere as afirmativas a seguir.

- I. O domínio de f é dado por $D = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid x^2 + y^2 \leq 4\}$.
- II. $\frac{\partial}{\partial x} f(x, y) = -\frac{2x}{\sqrt{4 - x^2 - y^2}}$
- III. $\frac{\partial}{\partial x} f(x, y) = \frac{\partial}{\partial y} f(x, y)$ para todo (x, y) pertencente ao domínio da função f .
- IV. $\sqrt{4 - x^2 - y^2} = 3$ é uma curva de nível da função 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.

5 Considerando a transformação linear do plano $T(x, y) = (15x + y, 34x + 27y)$, assinale a alternativa correta.

- a) A dimensão do núcleo de T é igual a 1.
- b) Existem (a, b) e (c, d) distintos tais que $T(a, b) = T(c, d)$.
- c) Imagem de T é diferente de \mathbb{R}^2 .
- d) O núcleo de T é diferente de 0.
- e) T é inversível.

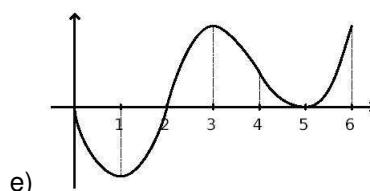
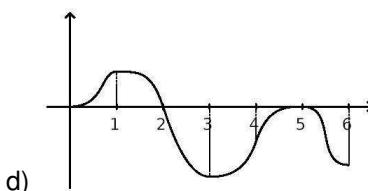
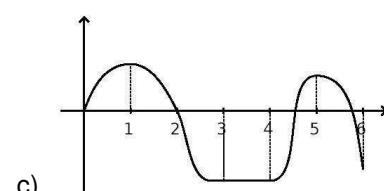
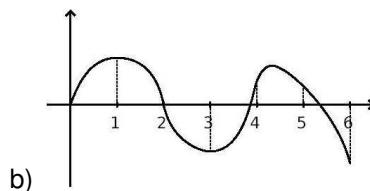
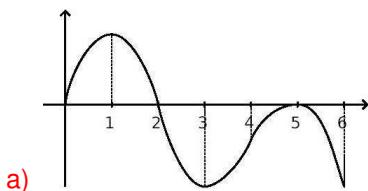
6 Com relação ao produto vetorial no espaço \mathbb{R}^3 , assinale a alternativa correta.

- a) Vale a lei do cancelamento para produtos vetoriais.
- b) Vale a propriedade associativa.
- c) Vale a propriedade comutativa.
- d) Vale a propriedade distributiva em relação à adição de vetores.
- e) Se o produto vetorial entre dois vetores é nulo, então esses vetores são nulos.

7 Seja $f: [0, 6] \rightarrow \mathbb{R}$ uma função de classe C^2 tal que

- i. $f'(x) > 0, \forall x \in [0, 1) \cup (3, 5)$
- ii. $f'(x) < 0, \forall x \in (1, 3) \cup (5, 6]$
- iii. $f''(x) < 0, \forall x \in [0, 2) \cup (4, 6]$
- iv. $f''(x) > 0, \forall x \in (2, 4)$

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o esboço do gráfico de uma função com as mesmas características da função f .



8 Com relação ao conjunto $B = \{(1, 2), (3, 4)\}$ do plano cartesiano e ao produto interno usual do plano, considere as afirmativas a seguir.

- I. B é uma base do plano cartesiano.
- II. Bases têm apenas coordenadas 0 ou 1.
- III. B é uma base ortogonal do plano.
- IV. Uma base ortonormal a B é $\left\{ \left(\frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{2}{\sqrt{5}} \right), \left(\frac{2}{\sqrt{5}}, \frac{-1}{\sqrt{5}} \right) \right\}$.

Assinale a alternativa correta.

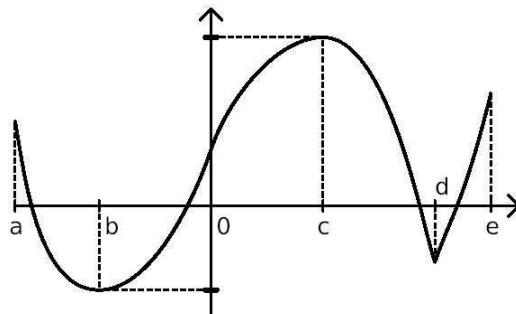
- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

9 Considere a reta t com vetor diretor \vec{t} e o plano α determinado pelos vetores \vec{a} e \vec{b} .

Supondo que \vec{t} , \vec{a} e \vec{b} são vetores linearmente independentes, assinale a alternativa correta.

- a) A reta t e o plano α são transversais.
- b) A reta t e o plano α são paralelos.
- c) A reta t pertence ao plano α .
- d) O vetor \vec{t} é uma combinação linear de \vec{a} e \vec{b} .
- e) Os vetores \vec{t} e $-\vec{t}$ são linearmente independentes.

10 Considere o gráfico da função $f: [a, e] \rightarrow \mathbb{R}$ a seguir.



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

- () 0 é ponto de inflexão no domínio de f
- () 0 é ponto crítico no domínio de f
- () c é ponto de máximo local no domínio de f
- () f não é diferenciável em d
- () e não é ponto extremo no domínio de f

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

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

11 Considere as sentenças a seguir.

P: Pedro faz as tarefas todos os dias.
Q: Pedro terá boas notas no final do ano.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a tradução em linguagem simbólica da negação da sentença composta a seguir.

Se Pedro faz as tarefas todos os dias, então Pedro terá boas notas no final do ano.

- a) $P \rightarrow Q$
- b) $P \leftrightarrow Q$
- c) $P \wedge \sim Q$
- d) $\sim P \wedge \sim Q$
- e) $\sim P \wedge Q$

12 Considere a relação de recorrência a seguir.

$$X_{n+1} = n \cdot X_n$$

Com base nessa relação de recorrência, assinale a alternativa correta.

- a) Se $X_1 = 1$, então $X_5 = 25$
- b) **Se $X_1 = 3$, então $X_4 = 3! \cdot 3$**
- c) Se $X_6 = 240$, então $X_1 = 3$
- d) Sendo A uma constante, $X_n = A \cdot n!$
- e) Sendo A uma constante, $X_n = A \cdot (n + 1)!$

13 Admita que um novo conectivo binário, rotulado pelo símbolo \uparrow , seja definido pela tabela-verdade a seguir.

P	Q	$P \uparrow Q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	F

Com base nessa definição e nas operações usuais com os conectivos \vee , \wedge e \sim , considere as afirmativas a seguir.

- I. $P \uparrow Q$ é equivalente a $Q \uparrow P$.
- II. $(P \uparrow Q) \vee (Q \uparrow P)$ não é uma contingência.
- III. $(Q \uparrow P) \wedge (P \uparrow Q)$ é uma contradição.
- IV. $\sim [(Q \uparrow P) \wedge (P \uparrow Q)]$ é uma tautologia.

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.

14 Sobre as definições de relação e função, assinale a alternativa correta.

- a) A relação $G : \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$, definida como $G(x) = |x|$, é uma função com imagem nos inteiros positivos.
- b) A relação $H : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, definida como $H(x) = x - 4$, é uma função linear.
- c) A relação $X < Y$, no conjunto \mathbb{R} , com X e Y distintos, é uma relação de ordem em \mathbb{R} .
- d) Se $S = T = \{a, b, c\}$ e $F : S \rightarrow T$, definida como $F = \{(a, a), (b, c), (c, a), (b, a)\}$, então F é uma função.
- e) Se $A = \{m, n, p\}$ e $R \subset A \times A$, definida como $R = \{(m, m), (n, n), (n, p), (p, p)\}$, então R é uma relação de equivalência.

15 Considere as premissas a seguir.

Se Daniel treina nas aulas de tênis, então ele será um grande tenista. Daniel treina nas aulas de tênis e come alimentos saudáveis.

Nessas condições e considerando as regras de inferência, assinale a alternativa que apresenta a conclusão correta.

- a) Daniel come alimentos saudáveis.
- b) Daniel não come alimentos saudáveis.
- c) Daniel não será um grande tenista e come alimentos saudáveis.
- d) Daniel não será um grande tenista.
- e) Daniel será um grande tenista.

16 Seja $S = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ um subconjunto de \mathbb{Z} munido das operações binárias $\#$ e $@$. Essas operações são definidas pelas tabelas a seguir.

#	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
1	1	2	3	4	0
2	2	3	4	0	1
3	3	4	0	1	2
4	4	0	1	2	3

@	0	1	2	3	4
0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4
2	0	2	4	1	3
3	0	3	1	4	2
4	0	4	3	2	1

Com base nessas operações, considere as afirmativas a seguir.

- I. A operação $@$ admite a propriedade comutativa.
- II. A operação $\#$ admite a propriedade comutativa.
- III. Na operação $\#$, 0 é o elemento neutro.
- IV. Na operação $@$, 1 é o elemento inverso.

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 Em uma urna com 12 bolas, todas têm o mesmo tamanho e o mesmo peso, 7 são vermelhas e 5 são azuis. Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, quantas maneiras distintas existem de se extrair as 12 bolas, uma a uma, dessa urna.

- a) 12
- b) 792
- c) 1908
- d) 19008
- e) 95040

18 Suponha um único lance de um dado não viciado. Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a probabilidade de insucesso em obter um 2 ou um 5.

- a) $\frac{1}{36}$
- b) $\frac{1}{12}$
- c) $\frac{1}{6}$
- d) $\frac{1}{3}$
- e) $\frac{2}{3}$

19 Sobre o conjunto $A = \{1, 2, 3, 4\}$, considere as afirmativas a seguir.

- I. $\mathcal{P}(A) = \{\emptyset, \{2, 3, 4\}\}$ é uma partição de A .
- II. $\mathcal{P}(A) = \{\emptyset, \{1, 2, 3\}, \{3, 4\}\}$ é uma partição de A .
- III. $\mathcal{P}(A) = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ é uma partição de A .
- IV. $\mathcal{P}(A) = \{\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}\}$ é uma partição de A .

Assinale a alternativa correta.

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

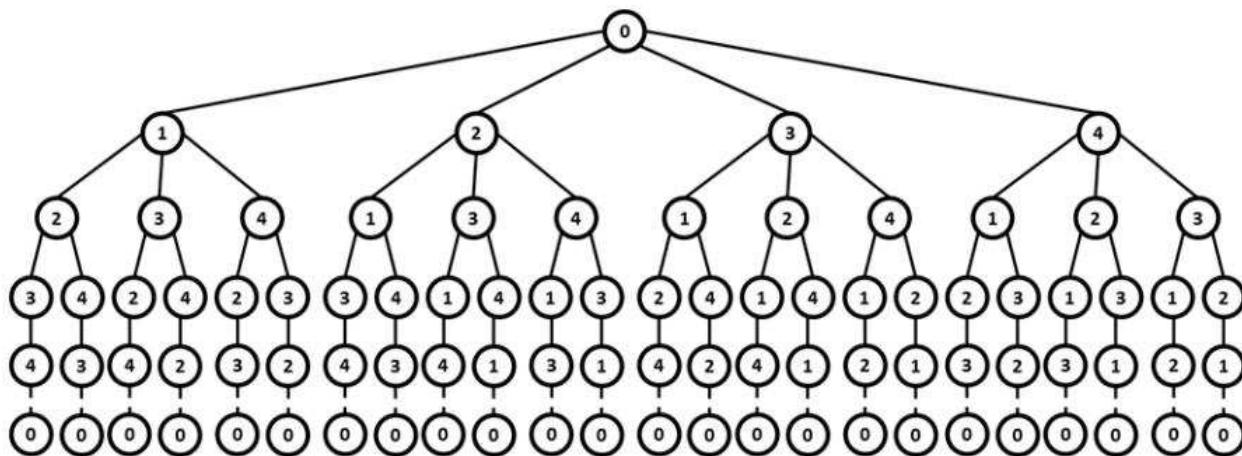
20 Considere o conjunto de números definido a seguir.

$$\{2, 2, 3, 3, 3, 5, 5, 8, 8, 8, 8, 17\}$$

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a relação entre a média aritmética simples (MA), a moda (MO) e a mediana (ME) desse conjunto.

- a) $ME = MO = MA$
- b) $ME = MA < MO$
- c) $MO > ME = MA$
- d) **$MO > MA > ME$**
- e) $MA < ME < MO$

- 21** Considere um grafo não dirigido $G = (V, E)$, onde V é o conjunto de vértices e E o conjunto de arestas, no qual cada aresta possui um peso. G é uma instância para o Problema do Caixeiro Viajante (PCV), onde cada um de seus vértices são cidades e cada uma de suas arestas corresponde à ligação entre essas cidades. O peso de cada aresta corresponde à distância entre as duas extremidades. A árvore de busca, a seguir, corresponde à busca pela solução realizada por um algoritmo para o PCV. Sabendo-se que a busca pela solução ocorreu por profundidade, os nós da árvore de busca são analisados, explorando os “filhos” mais à esquerda primeiro (vértices com menor número).



Com base na estratégia de “poda” a ser utilizada para melhorar o desempenho e na análise das características da árvore de busca sobre a instância G , atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- () Ao encontrar o primeiro melhor caminho, deve-se registrá-lo, para não analisar caminhos que possuem mais vértices que este.
 - () Durante a abertura dos nós na árvore de busca, parar de seguir o caminho quando um ciclo é pior que o melhor encontrado até então.
 - () Manter o ciclo hamiltoniano de menor custo encontrado até então. Se, durante a busca, o caminho analisado ultrapassar este menor custo, parar tentativa por aquele caminho.
 - () Manter a distância atual do caminho percorrido e evitar abrir nós que a ultrapassem.
 - () Não realizar caminhos inversos aos que já foram analisados.

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

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

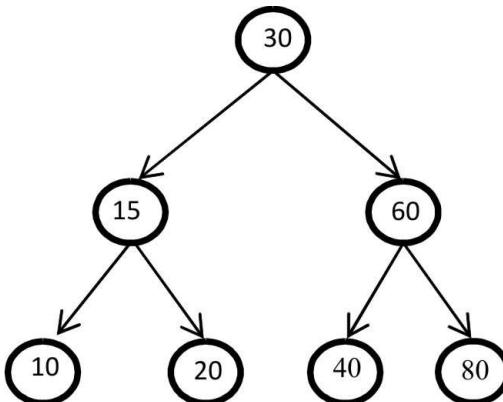
- 22** Sobre arquivos e a alocação contígua em disco, considere as afirmativas a seguir.

- I. Exige que se armazene o número do primeiro bloco do arquivo.
 - II. Fornece um desempenho excelente em operações de leitura.
 - III. Melhora o desempenho de acesso aleatório aos arquivos.
 - IV. Minimiza a fragmentação de disco.

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.

23 Observe a Árvore Binária de Busca (ABB) a seguir.



Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a sequência de inserção que gera essa ABB.

- a) 30, 15, 40, 10, 20, 60, 80
- b) 30, 15, 40, 10, 20, 80, 60
- c) 30, 15, 60, 10, 20, 40, 80
- d) 30, 60, 20, 80, 15, 10, 40
- e) 30, 60, 40, 10, 20, 15, 80

24 Sobre arquivos, considere as afirmativas a seguir.

- I. A alocação de arquivos por lista encadeada utiliza a primeira palavra de cada bloco como ponteiro para o próximo bloco.
- II. A alocação de arquivos por lista encadeada faz com que a leitura aleatória do arquivo seja lenta.
- III. Na alocação de arquivos por lista encadeada, os blocos de dados armazenam uma quantidade de informação que é um múltiplo de 2.
- IV. Na alocação de arquivos por lista encadeada, para manter uma entrada de diretório, é suficiente armazenar a quantidade de blocos que o arquivo ocupa.

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.

25 As Estruturas de Dados (ED) são representadas classicamente por Tipos Abstratos de Dados (TAD), que permitem definir e especificar estas estruturas. Cada TAD pode ter diferentes tipos de operações, mas há três operações que são básicas e devem existir em qualquer TAD (além da definição de tipo de dado). Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, essas três operações básicas.

- a) TAD de Pilha: Definição do dado (tipo utilizado) e as operações de inclusão inserção (empilhamento), remoção (desempilhamento) e impressão (apresentação dos dados).
- b) TAD de Pilha: Definição do dado (tipo utilizado) e as operações de inserção, remoção e impressão (apresentação dos dados).
- c) TAD de Fila: Definição do dado (tipo utilizado) e as operações de inserção, remoção e inicialização (criação) da estrutura.
- d) TAD de Fila: Definição do dado (tipo utilizado) e as operações de inicialização (criação), inserção e impressão (apresentação dos dados).
- e) TAD de Lista: Definição do dado (tipo utilizado) e as operações de inicialização (criação), inserção numa posição da Lista e remoção de todos os elementos da Lista (destruição da lista).

26 Sobre sistemas de arquivos virtuais, considere as afirmativas a seguir.

- I. Fornece suporte a sistemas de arquivos remotos.
- II. Possui uma interface superior com os arquivos do sistema.
- III. Sua ideia principal é abstrair a parte comum aos diversos sistemas de arquivo.
- IV. Tenta integrar diferentes sistemas de arquivos em uma estrutura ordenada.

Assinale a alternativa correta.

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

27 Em relação aos conceitos e paradigmas de linguagens de programação, considere as afirmativas a seguir.

- I. A programação funcional oferece recursos de linguagem para processamento de listas, cuja necessidade surgiu a partir das primeiras aplicações na área de inteligência artificial.
- II. A programação imperativa classifica os problemas que utilizam modelos conexionistas para a modelagem e representação dos dados de entrada e saída do conjunto de treinamento.
- III. A programação orientada a objetos trabalha com tipos de dados abstratos, vinculação dinâmica e herança, o que faz com que esse paradigma seja lento e impróprio para problemas reais.
- IV. O cálculo de predicado é a notação usada na programação lógica. Nesse paradigma, os programas não declaram exatamente como um resultado deve ser computado, em vez disso, descrevem a forma do resultado.

Assinale a alternativa correta.

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

28 Com base nos conhecimentos sobre programação, relacione as linguagens ou pseudolinguagens de programação, na coluna da esquerda, com seus principais tipos de dados básicos, na coluna da direita.

(I) C	(A) caracter, logico, inteiro, real.
(II) C#	(B) char, boolean, integer, real.
(III) Java	(C) char, int, boolean, float, double.
(IV) Pascal	(D) char, int, bool, float, double.
(V) VisuAlg	(E) char, int, float, double.

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

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

29 Em relação aos conceitos de verificação e tipos de uma linguagem de programação, considere as afirmativas a seguir.

- I. A verificação de tipos é a atividade de assegurar que os operandos de um operador sejam de tipos compatíveis. Um tipo compatível é aquele válido para o operador ou com permissão, nas regras da linguagem, para ser convertido pelo código gerado pelo compilador para um tipo válido.
- II. É melhor detectar erros durante a execução do que na compilação de um programa, pois no processo de compilação de um algoritmo deve-se dar prioridade a questões mais complexas da análise semântica do programa.
- III. Quando uma linguagem permite que uma dada célula de memória armazene valores de diferentes tipos em diversos momentos durante a execução, a verificação de tipos torna-se desnecessária, pois não há como realizar um controle de tipos em iterações diferentes do algoritmo.
- IV. Se todas as vinculações de variáveis a tipos forem estáticas em uma linguagem, a verificação de tipos quase sempre poderá ser feita estaticamente. A vinculação dinâmica de tipos requer a verificação destes em tempo de execução, o que é chamado de verificação dinâmica de tipos.

Assinale a alternativa correta.

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

30 Considere o trecho de código em linguagem de programação C a seguir.

```
main()
{
    int myCount = 0;
    while (myCount < 10)
    {
        printf("%d", myCount+1);
    }
    system("pause");
}
```

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o que esse trecho de código fará ao ser executado.

- a) Mostrará na tela os valores de 0 a 9.
- b) Mostrará na tela os valores de 1 a 10.
- c) Escreverá na tela myCount por 10 vezes.
- d) Escreverá na tela 0 por 10 vezes.
- e) **Entrará em looping infinito.**

31 Entre as linguagens de programação mais comumente encontradas nas mais diversas aplicações, tem-se Java e C++. Sobre essas duas linguagens, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- () A linguagem C++ é uma extensão da linguagem C.
() A linguagem Java é interpretada e C++ é compilada.
() A linguagem Java possui tratamento de exceções.
() Ambas possuem tipagem dinâmica.
() O coletor de lixo de Java é automático e o de C++ é manual.

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

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

32 Analise os trechos de código em linguagem de programação C a seguir.

Trecho 1

```
main()
{
    int mat[2][2] = {{1,2},{3,4}};
    int i,j;
    for (i=0;i<2;i++)
        for (j=0;j<2;j++)
            printf("%d\n",mat[i][j]);
    system("pause");
}
```

Trecho 2

```
main()
{
    int mat[2][2] = {{1,2},{3,4}};
    int *p = &mat[0][0];
    int i;
    for (i=0;i<4;i++)
        printf("%d\n",*(p+i));
    system("pause");
}
```

Com base nesses trechos, assinale a alternativa correta.

- a) O Trecho 1 imprimirá os valores da matriz *mat* e o Trecho 2 indicará um erro de sintaxe na inicialização do ponteiro.
- b) O Trecho 1 imprimirá os valores da matriz *mat* e o Trecho 2 indicará um erro de sintaxe no laço de repetição.
- c) O Trecho 1 imprimirá os valores da matriz *mat* e o Trecho 2 imprimirá valores desconhecidos alocados na memória.
- d) Ambos os trechos de código imprimirão o mesmo conteúdo na tela.
- e) Ambos os trechos de código indicarão erro de sintaxe na inicialização da matriz *mat*.

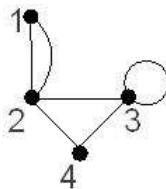
33 Considere o algoritmo a seguir.

```
MERGESORT(V, i, j)
(1) Se (i<j) então
(2)     m = (i+j)/2;
(3)     MERGESORT(v, i, m);
(4)     MERGESORT(v, m+1, j);
(5)     MESCLAR(v, i, m, j);
(6) Fim;
```

Sobre o comportamento assintótico do algoritmo de ordenação *Merge Sort*, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, sua complexidade.

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

34 Seja o grafo G a seguir.



Com base nesse grafo, considere as afirmativas a seguir.

I. O grafo G é conexo.

II. A matriz de adjacências do grafo G é dada por $\begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$.

III. O grau do vértice 2 é igual a 2.

IV. O grafo G é denominado como Grafo Simples.

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 Quanto ao fechamento para linguagens livres de contexto, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às operações a seguir.

- () Concatenação.
- () Complemento.
- () Homomorfismo.
- () Interseção.
- () Reverso.

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

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

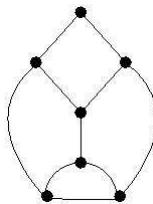
36 Sobre a escolha adequada para um algoritmo de ordenação, considere as afirmativas a seguir.

- I. Quando os cenários de pior caso for a preocupação, o algoritmo ideal é o *Heap Sort*.
- II. Quando o vetor apresenta a maioria dos elementos ordenados, o algoritmo ideal é o *Insertion Sort*.
- III. Quando o interesse for um bom resultado para o médio caso, o algoritmo ideal é o *Quick Sort*.
- IV. Quando o interesse é o melhor caso e o pior caso de mesma complexidade, o algoritmo ideal é o *Bubble Sort*.

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 Seja G o grafo representado pela figura a seguir.



Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o número cromático associado ao grafo G.

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6
- e) 7

38 Sobre o Lema do Bombeamento (*pumping lemma*) para linguagens regulares, considere as afirmativas a seguir.

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

Assinale a alternativa correta.

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

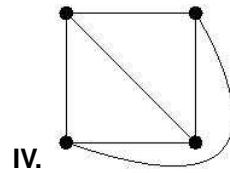
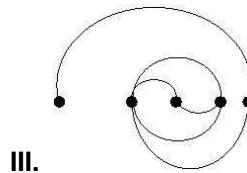
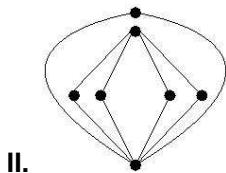
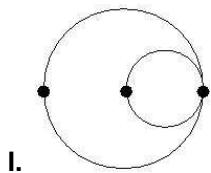
39 Quanto à análise de algoritmos, considere as afirmativas a seguir.

- I. A programação dinâmica pode levar a soluções eficientes para algoritmos recursivos com complexidade exponencial.
- II. Os algoritmos tentativa e erro são impraticáveis com solução recursiva, pois são aplicados exaustivamente.
- III. Um algoritmo recursivo tem tempo de execução inferior à codificação iterativa para a solução do mesmo problema.
- IV. Uma árvore binária de pesquisa é adequada para a solução de problemas de natureza recursiva.

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.

40 Sobre grafos, considere as figuras representativas a seguir.



Assinale a alternativa correta.

- a) Somente os grafos I e II admitem caminho euleriano.
- b) Somente os grafos I e IV admitem caminho euleriano.
- c) Somente os grafos III e IV admitem caminho euleriano.
- d) **Somente os grafos I, II e III admitem caminho euleriano.**
- e) Somente os grafos II, III e IV admitem caminho euleriano.

41 Se o estado inicial for também estado final em um autômato finito, então esse autômato

- a) não aceita a cadeia vazia.
- b) não tem outros estados finais.
- c) é determinístico.
- d) **aceita a cadeia vazia.**
- e) é não determinístico.

42 Um programa P é executado em um computador C_1 , que possui velocidade de 2 GHz, em 5 segundos. Deseja-se projetar um computador C_2 de tal modo que o mesmo programa P seja executado em 3 segundos em C_2 . No projeto de C_2 , verificou-se que, para atingir o objetivo, o programa P irá gastar 50% mais ciclos de clock em C_2 do que em C_1 .

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a frequência que C_2 deve ter para que P seja executado em 3 segundos.

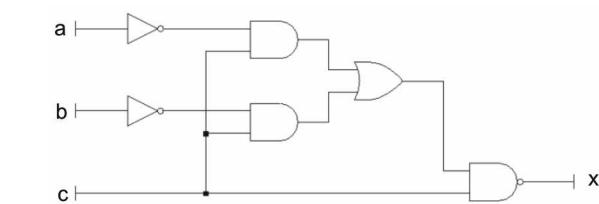
- a) 3 GHz
- b) 4 GHz
- c) **5 GHz**
- d) 6 GHz
- e) 7 GHz

43 Um dos componentes vitais em um sistema operacional é a estrutura que armazena dados sobre os processos em execução, muitas vezes chamada Bloco de Controle de Processos (BCP). Essa estrutura é manipulada por todos os mecanismos de gerenciamento do SO, o que evidentemente cria problemas de condição de corrida nesse acesso.

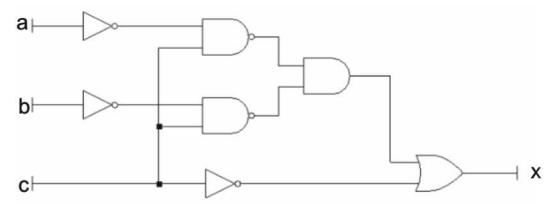
Considerando essas informações, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o tratamento do acesso ao BCP em um SO.

- a) A condição de corrida para acesso ao BCP inexiste em sistemas operacionais *multithreaded*.
- b) O controle do acesso ao BCP é possível apenas com o uso de semáforos, mesmo com o risco de ocorrência de *deadlocks*.
- c) **O controle de acesso ao BCP pode tratar exclusão mútua por inibição de interrupções sem prejuízo de desempenho.**
- d) O controle de acesso ao BCP tem que ser feito sem bloqueio dos mecanismos de gerenciamento, independentemente de condições de corrida.
- e) Os mecanismos de gerenciamento de memória e de entrada/saída não tratam condição de corrida, pois não necessitam alterar dados no BCP.

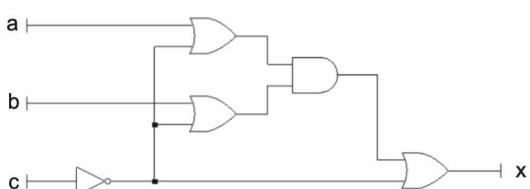
44 Sabendo que os pontos de conexão entre as linhas estão destacados em negrito, considere os circuitos lógicos a seguir.



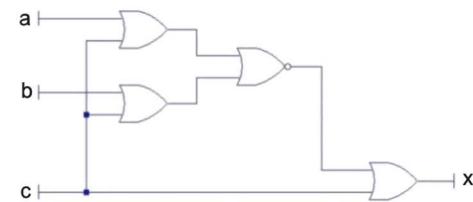
I.



II.



III.



IV.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente os circuitos I e II fornecem a mesma saída lógica.
- b) Somente os circuitos I e IV fornecem a mesma saída lógica.
- c) Somente os circuitos III e IV fornecem a mesma saída lógica.
- d) **Somente os circuitos I, II e III fornecem a mesma saída lógica.**
- e) Somente os circuitos II, III e IV fornecem a mesma saída lógica.

45 A memória do computador é organizada em níveis. Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, as estruturas encontradas no nível mais alto dessa hierarquia.

- a) Cache L1.
- b) Cache L2.
- c) Disco rígido.
- d) Memória DRAM.
- e) **Registradores do processador.**

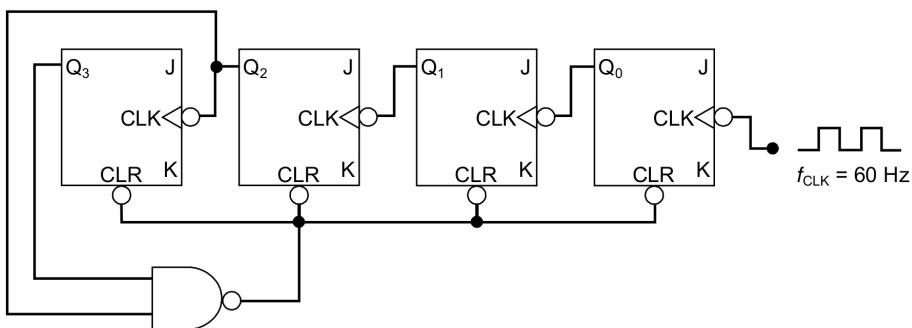
46 Apesar de a alocação de memória em blocos implicar em um mecanismo mais complexo para a conversão entre endereços virtuais e endereços físicos, é a partir do seu conceito que o gerenciamento de memória evoluiu para o que se tem hoje, com o uso de memória cache e memória virtual.
Com base nessas informações, considere as afirmativas a seguir.

- I. O endereçamento é facilitado por *hardware* especializado.
- II. O uso de páginas de tamanho igual a potência de 2 permite um melhor gerenciamento.
- III. O uso de memória cache elimina a necessidade de endereçamento, pois trata as informações como linhas de cache.
- IV. Endereços virtuais não são necessários se não se usar memória virtual.

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** A figura, a seguir, mostra um contador assíncrono atuando como um divisor de frequência, cuja frequência de relógio (f_{CLK}) é de 60 Hz.



Considerando que as entradas J e K de todos os *flip-flops* estão permanentemente em nível lógico alto, a frequência do sinal na saída Q_3 será de

- a) 5 Hz.
- b) 6 Hz.
- c) 12 Hz.
- d) 15 Hz.
- e) 16 Hz.

- 48** Sobre memória cache, considere as afirmativas a seguir.

- I. No mapeamento associativo, cada bloco da memória principal pode ser carregado em qualquer linha da cache.
- II. No mapeamento direto, cada bloco da memória principal é mapeado a apenas uma linha de cache.
- III. No mapeamento direto, o acesso repetido a diferentes blocos de memória mapeados na mesma linha de cache resultará em uma alta taxa de acerto.
- IV. A técnica de mapeamento associativo é simples e pouco dispendiosa para se implementar.

Assinale a alternativa correta.

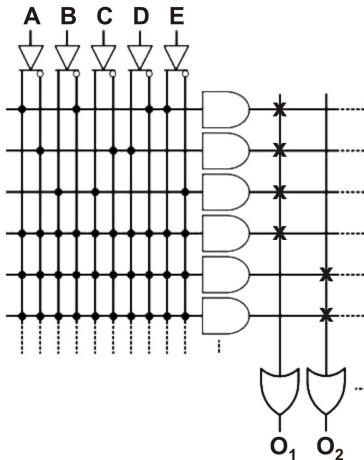
- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

- 49** Um analista de suporte percebeu que o servidor de arquivos da empresa apresentava lentidão em determinados períodos do dia.

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

- a) Algoritmo para escalonamento de disco ineficiente, devendo-se trocá-lo por outro algoritmo.
- b) Aparecimento de fenômeno de *thrashing*, devendo-se restringir o número de usuários simultâneos.
- c) Aparecimento de fenômeno de *thrashing*, devendo-se aumentar a quantidade de memória no servidor.
- d) Aparecimento de fenômenos de rajada, devendo-se separar os serviços oferecidos entre mais de um servidor.
- e) Aparecimento de fenômenos de rajada, devendo-se restringir o número de usuários simultâneos.

50 A figura, a seguir, mostra a representação de um fragmento de PAL (*Programmable Array Logic*).



(OBS.: Essa é uma representação simplificada de PAL. Cada porta AND possui 10 entradas e cada porta OR possui 4 entradas.)

Considerando que um “x” representa uma conexão permanente na matriz de portas OR e que um círculo negro representa uma conexão ativa na matriz de portas AND, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a expressão lógica correspondente à saída O₁.

- a) $\overline{ABDE} + \overline{ACD} + \overline{BCE}$
- b) $\overline{ABD}\overline{E} + A\overline{CD} + \overline{BCE}$
- c) $\overline{AB}\overline{DE} + \overline{ACD} + \overline{BCE}$
- d) $A\overline{B}\overline{DE} + A\overline{CD} + \overline{BCE}$
- e) $ABD\overline{E} + \overline{ACD} + \overline{BCE}$

TECNOLOGIA DA COMPUTAÇÃO

51 Uma empresa de auditoria foi contratada para analisar o banco de dados do SUS (Sistema Único de Saúde). A primeira tarefa é encontrar os pares de médicos cadastrados que possuem o mesmo nome (homônimos) e números diferentes no CRM (Conselho Regional de Medicina) para verificar possíveis fraudes. Considere que a tabela que armazena os médicos possui o cadastro no CRM como chave primária e as seguintes colunas: nome, endereço, telefone, especialidade, datadeingresso.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a consulta em SQL que busca os resultados ordenados pelo nome dos médicos.

- a)

```
SELECT M1.nome, M1.crm, M2.crm FROM Medicos as M1, Medicos as M2  
WHERE M1.nome = M2.nome AND crm1 > crm2  
GROUP BY nome;
```
- b)

```
SELECT M1.nome, M1.crm, M2.crm FROM Medicos M1 JOIN Medicos M2  
ON M1.nome = M2.nome WHERE M1.crm > M2.crm  
ORDER BY M1.nome;
```
- c)

```
SELECT M1.nome, M1.crm, M2.crm FROM Medicos M1  
WHERE nome IN (SELECT nome FROM Medicos M2 WHERE M1.nome = nome AND M1.crm > crm)  
ORDER BY nome;
```
- d)

```
SELECT nome, M1.crm, M2.crm FROM Medicos M1 NATURAL JOIN Medicos M2 WHERE  
M1.crm > M2.crm  
ORDER BY nome;
```
- e)

```
SELECT * FROM Medicos as M1, Medicos as M2  
WHERE M1.nome LIKE M2.nome AND crm1 > crm2  
GROUP BY M1.nome;
```

52 Embora existam muitas abordagens para o desenvolvimento rápido de *software*, elas compartilham algumas características fundamentais.

Sobre essas características compartilhadas, assinale a alternativa correta.

- I. Esses processos de desenvolvimento rápido requerem que os requisitos estejam todos especificados completamente para, em seguida, projetar, construir e testar o sistema.
- II. O *software* não é desenvolvido como uma única unidade, mas como uma série de incrementos, onde cada incremento inclui uma nova ou novas funcionalidades do sistema (*software*).
- III. Os usuários finais e outros *stakeholders* do sistema são envolvidos na especificação e na avaliação de cada versão (incremento do *software*). Eles podem propor alterações ao *software* e novos requisitos a serem implementados em versões posteriores do *software*.
- IV. São métodos de desenvolvimento incremental em que os incrementos, incluídos em uma nova versão do sistema, são disponibilizados aos clientes a cada duas ou três semanas, por exemplo.

Assinale a alternativa correta.

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

53 Sobre a arquitetura de Sistemas de Gerenciamento de Bancos de Dados, considere as afirmativas a seguir.

- I. Duas operações estão em conflito quando pertencem a duas transações diferentes, acessam o mesmo item de dados e pelo menos uma delas é operação de escrita.
- II. Mecanismos de recuperação de transações, por exemplo, o ARIES, são necessários para retornar o banco de dados a um estado consistente após uma falha.
- III. Os mecanismos de bloqueio exclusivo e compartilhado (*exclusive/shared lock*) impedem que duas operações acessem o mesmo item de dados.
- IV. Um mecanismo comum de controle de concorrência de transações é baseado nas propriedades ACID: atomicidade, concorrência, independência e durabilidade.

Assinale a alternativa correta.

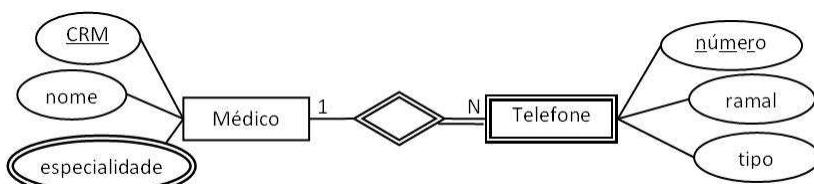
- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

54 Com relação às técnicas de teste de *software*, considere as afirmativas a seguir.

- I. O teste Caixa Preta visa encontrar os seguintes erros: funções não encontradas ou incorretas e erros de interface.
- II. O teste Caixa Branca é utilizado para garantir que todos os caminhos independentes dentro de um módulo tenham sido executados pelo menos uma vez e executar todas as decisões lógicas nos caminhos verdadeiro e falso.
- III. O teste de Estruturas de Controle é utilizado para verificar a hierarquia entre as diferentes classes do sistema e identificar possíveis problemas de conexão entre as classes.
- IV. Testes baseados em cenários concentram-se no produto, para identificar possíveis erros e a correção dos mesmos no menor tempo possível.

- 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.

55 Considere o diagrama ER (Entidade-Relacionamento), a seguir, sobre Médicos, suas especialidades e vários telefones.



Nesse diagrama, as entidades são retângulos, os relacionamentos são losangos, os atributos são ovais, os atributos multivvalorados são ovais com linhas duplas, as entidades fracas são retângulos com linhas duplas e os relacionamentos identificadores são losangos com linhas duplas. Esse diagrama precisa ser mapeado a fim de armazenar dados em um Sistema de Gerenciamento de Bancos de Dados Relacional. Com base nas regras de mapeamento e da Terceira Forma Normal (3FN), atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- () A chave primária da tabela Telefone será composta por CRM e número.
- () Uma tabela específica será criada para Médico e outra para Telefone, com uma chave estrangeira.
- () Uma tabela específica será criada para Médico e outra para Telefone, sem qualquer chave estrangeira.
- () Uma tabela específica será criada para o atributo Especialidade com uma chave estrangeira para a tabela Médico.
- () Uma tabela específica será criada para o relacionamento entre Médico e Telefone, com as respectivas chaves estrangeiras.

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

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

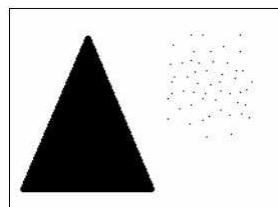
56 Em relação à Computação Gráfica, considere as afirmativas a seguir.

- I. Dada uma malha de triângulos que aproxima uma esfera, a suavidade da iluminação gerada pelo algoritmo de Gouraud depende da resolução da malha.
- II. Na projeção paralela, o volume de visualização é retangular.
- III. O algoritmo de Bresenham é um algoritmo de rasterização de linhas.
- IV. O efeito de serrilhado (*aliasing*) não ocorre na rasterização de malhas de triângulos bidimensionais.

Assinale a alternativa correta.

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

57 Considere a imagem a seguir.



Com base na imagem e nos conceitos utilizados em processamento digital de imagens, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o filtro adequado para eliminar os pontos localizados no lado direito da imagem de forma que preserve ao máximo o triângulo.

- a) Média.
- b) **Mediana.**
- c) Prewitt.
- d) Roberts.
- e) Sobel.

58 Relacione as técnicas de Computação Gráfica, na coluna da esquerda, com as suas funções, na coluna da direita.

- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| (I) Phong. | (A) Remoção de superfícies ocultas. |
| (II) Algoritmo do pintor. | (B) Recorte. |
| (III) Cohen-Sutherland. | (C) Iluminação. |
| (IV) BSP. | (D) Subdivisão espacial. |
| (V) Bézier. | (E) Aproximação de curvas. |

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

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

59 Leia as definições a seguir.

- Seja A uma imagem em níveis de cinza.
- Seja B a imagem resultante da Equalização do Histograma da imagem A.
- Seja C a imagem resultante da Equalização do Histograma da imagem B.

Com base nessas definições e nos conceitos utilizados em processamento digital de imagens, considere as afirmativas a seguir.

- I. A comparação do histograma de duas imagens é uma medida de similaridade que indica se as duas imagens são impressões visuais de uma mesma cena.
- II. A imagem B é igual à imagem C.
- III. O histograma da imagem é uma função discreta que representa a probabilidade de se encontrar uma determinada cor na imagem.
- IV. O histograma de duas imagens, em níveis de cinza, fornece a informação se uma das imagens está mais clara ou mais escura ou possui a mesma luminosidade.

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 Em Computação Gráfica, a técnica *mipmap* objetiva reduzir o custo computacional e o efeito de serrilhado (*aliasing*) durante a rasterização de superfícies com mapeamento de textura. Isso é feito com base em um pré-processamento, por textura, que resulta em um acréscimo no consumo de memória.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, de quanto é esse acréscimo em relação à textura original.

- a) 25%
- b) 33%
- c) 50%
- d) 75%
- e) 100%

61 Com relação aos meios físicos de transmissão utilizados em redes de comunicação, considere as afirmativas a seguir.

- I. As fibras ópticas monomodo apresentam uma atenuação maior que as fibras multimodo e são mais baratas.
- II. Nos cabos de par trançado, a largura de banda disponível é independente da distância percorrida pelo cabeamento.
- III. Nas transmissões em fibras ópticas, a fonte de luz pode ser um LED (*Light Emitting Diode*) ou um *laser* semicondutor.
- IV. Os cabos coaxiais, em suas versões mais modernas, podem apresentar largura de banda da ordem de GHz.

Assinale a alternativa correta.

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

62 Um conceito relativamente novo na área de sistemas distribuídos é o de virtualização, com a criação de máquinas virtuais para a execução de aplicações em um processador real.

Sobre a aplicação de máquinas virtuais, assinale a alternativa correta.

- a) As máquinas virtuais devem operar sobre o mesmo tipo de *hardware* da máquina física.
- b) **Diferentes máquinas virtuais podem executar, simultaneamente, sobre a máquina física.**
- c) O processo de virtualização implica em grandes problemas de segurança para o sistema operacional nativo.
- d) O sistema operacional nativo deve ser do mesmo tipo usado na máquina virtual.
- e) O uso de máquinas virtuais prejudica, enormemente, a velocidade de execução de processos.

63 Sobre o IPSec, assinale a alternativa correta.

- a) No IPv6, os dados do IPSec são transportados pelo cabeçalho IP principal.
- b) O IPSec é incompatível com o IPv4, mas pode ser utilizado com o IPv6.
- c) É impossível construir *Virtual Private Networks* (VPN) utilizando o IPSec.
- d) **A utilização do IPSec depende do estabelecimento de uma SA (Security Association).**
- e) Um grave problema do IPSec é a ausência de soluções de autenticação.

64 Algoritmos de eleição são usados como mecanismo para recuperar a operabilidade de algum serviço dentro de um sistema distribuído.

Com base nessa informação, assinale a alternativa correta.

- a) O relógio de Lamport é mais eficiente para realizar a eleição por ser baseado em relações temporais.
- b) Serviços providos através de controle central não necessitam de mecanismos de eleição por já determinarem o eleito.
- c) O algoritmo de Maekawa garante a conclusão da eleição com um número de mensagens menor do que o de Bullying.
- d) O algoritmo de Eleição em Anel pode ser aplicado em qualquer situação de falha.
- e) **O algoritmo de Bullying garante a definição da eleição se o meio de comunicação for confiável e suficientemente rápido.**

65 A arquitetura TCP/IP inclui protocolos de aplicação que fornecem importantes serviços como FTP, SMTP, SNMP, DNS e HTTP.

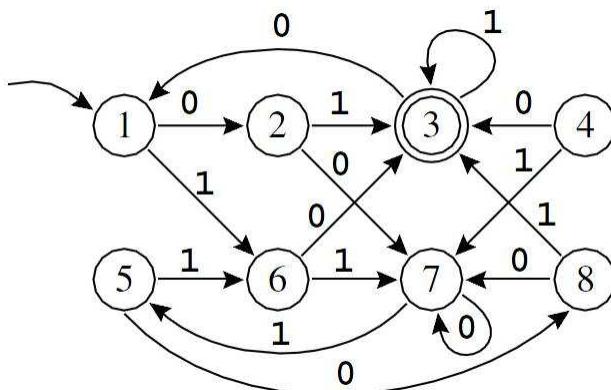
Com relação aos protocolos de aplicação da arquitetura TCP/IP, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- () O FTP usa duas conexões paralelas para transferir arquivos: uma conexão de controle e uma conexão de dados.
- () O SMTP transfere mensagens do servidor de *e-mail* do remetente para o servidor de *e-mail* do destinatário.
- () O SNMP utiliza o protocolo de transporte TCP, pois não tolera as perdas de dados que podem ocorrer com o UDP.
- () O DNS é organizado de forma distribuída e hierárquica para proporcionar escalabilidade na resolução de nomes.
- () No HTTP, o método INVITE é utilizado para que o cliente comunique ao servidor que deseja estabelecer uma sessão.

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

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

66 Considere o autômato a seguir.



Sobre esse autômato, considere as afirmativas a seguir.

- I. Os estados 3 e 7 são equivalentes.
- II. Os estados 4 e 6 são equivalentes.
- III. Os estados 1 e 5 são equivalentes.
- IV. Os estados 2 e 8 são equivalentes.

Assinale a alternativa correta.

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

67 Em relação aos mapas auto-organizáveis, relate os termos técnicos, na coluna da esquerda, com suas definições, na coluna da direita.

- | | |
|-------------------------------|---|
| (I) Agrupamento. | (A) Define quantos neurônios em torno do vencedor terão seus pesos ajustados, ou seja, define a área de influência do nó vencedor. Sua arquitetura pode assumir vários formatos diferentes. |
| (II) Aprendizado competitivo. | (B) Organização das classes na camada de saída de um Mapa de Kohonen. Embora não seja essencial, os nós dessa camada normalmente são organizados em forma de grade. |
| (III) Neurônio vencedor. | (C) Rede Neural que pode ter conexões que voltem dos nós de saída aos nós de entrada e que pode ter também conexões arbitrárias entre quaisquer nós. Desse modo, seu estado interno pode ser alterado conforme conjuntos de entradas são apresentados à rede. |
| (IV) Redes recorrentes. | (D) Resultado de um mecanismo que permite o direito de responder a um específico subconjunto de dados, de forma que somente um neurônio de saída, ou um neurônio por grupo, esteja ativo em um determinado instante. |
| (V) Vizinhança. | (E) Técnica que usa o princípio de que apenas um neurônio fornece a saída da rede em resposta a uma entrada. |

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

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

68 Considere a gramática a seguir.

$$\begin{aligned}E &\rightarrow num \\E &\rightarrow E + E \\E &\rightarrow E - E\end{aligned}$$

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

- () É ambígua.
- () É LL(1).
- () É LR(1).
- () É SLR.
- () Possui recursão à esquerda.

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

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

69 Com relação às técnicas de buscas usadas em inteligência artificial, considere as afirmativas a seguir.

- I. Um algoritmo genético é uma busca de subida de encosta (*Hill Climbing*) estocástica em que é mantida uma grande população de estados. Novos estados são gerados por mutação e por *crossover*, que combina pares de estados da população.
- II. A busca em largura, em profundidade e de custo uniforme são casos especiais de busca pela melhor escolha (*Best First*).
- III. A busca A^* expande nós com valor mínimo para $f(n) = g(n) + h(n)$. A^* é completa e ótima, desde que se possa garantir que $h(n)$ seja admissível.
- IV. Métodos de busca local como a subida da encosta (*Hill Climbing*) operam sobre formulações de estados completos, mantendo na memória todo o caminho de nós percorridos na árvore de busca.

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.

70 Considere a gramática a seguir.

$$\begin{aligned}A &\rightarrow a \\A &\rightarrow C \ B \ A \\B &\rightarrow \\B &\rightarrow b \\C &\rightarrow B \\C &\rightarrow c\end{aligned}$$

Sobre essa gramática, assinale a alternativa correta.

- a) O conjunto FIRST de B é {b, c}.
- b) O conjunto FIRST de C é {a, b}.
- c) O conjunto FOLLOW de A é vazio.
- d) O conjunto FOLLOW de C é vazio.
- e) O conjunto FOLLOW de B é {a, b}.

POSCOMP 2013

GABARITO OFICIAL DEFINITIVO

Questão	Alternativa correta	Assinalada
1	D	
2	C	
3	E	
4	*	
5	E	
6	D	
7	A	
8	B	
9	A	
10	B	
11	C	
12	B	
13	C	
14	*	
15	E	
16	D	
17	B	
18	E	
19	C	
20	D	
21	E	
22	D	
23	C	
24	A	
25	C	
26	*	
27	B	
28	E	
29	B	
30	E	
31	B	
32	D	
33	B	
34	A	
35	C	
36	D	
37	A	
38	E	
39	B	
40	D	
41	D	

42	C	
43	C	
44	D	
45	E	
46	A	
47	A	
48	A	
49	D	
50	C	
51	B	
52	E	
53	A	
54	A	
55	A	
56	D	
57	B	
58	D	
59	E	
60	B	
61	C	
62	B	
63	D	
64	E	
65	A	
66	E	
67	C	
68	C	
69	D	
70	C	

* pontos atribuídos para todos os candidatos.
Correção do gabarito na questão 22 de E para D.

Exame Nacional para Ingresso na Pós-Graduação em Computação

21/9/2014

INSTRUÇÕES

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

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

RESPOSTAS

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

O gabarito oficial provisório estará disponível no endereço eletrônico
www.cops.uel.br a partir das 17 horas do dia 22 de setembro de 2014.

MATEMÁTICA

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

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- 6** Em relação à função $g(x) = \frac{1}{3}x^3 - 4x - 1$, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.
- () Uma das raízes reais de g está no intervalo $[0, 1]$.
() Cada uma das duas raízes reais de g estão, respectivamente, nos intervalos $[-4, -3]$ e $[3, 4]$.
- () Se $x_0 = 0$, então a primeira iteração do método de Newton para g resulta em $x_1 = -\frac{1}{4}$.
Dados: $x_{k+1} = x_k - \frac{g(x_k)}{g'(x_k)}$.
- () g tem apenas uma raiz real negativa no intervalo $[-4, 0]$.
() Se a sequência gerada pelo método de Newton, considerando $x_0 = 2.5$, é dada por
 $x_1 \approx 5.074074074$
 $x_2 \approx 4.050917652$
 $x_3 \approx 3.651660117$
 $x_4 \approx 3.584755619$
 $x_5 \approx 3.582920037$
 $x_6 \approx 3.582918670$
então a raiz aproximada 3.582918670 foi obtida com um erro menor que 10^{-5} .
- Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.
- a) V, V, V, F, F. b) V, F, F, V, F. c) F, V, V, F, V. d) F, V, F, V, V. e) F, F, V, V, F.
- 7** Sobre um operador linear T autoadjunto, assinale a alternativa correta.
- a) A matriz associada a T é inversível.
b) A matriz associada a T é ortogonal em qualquer base ortonormal.
c) A matriz associada a T é simétrica em qualquer base ortonormal.
d) T preserva a norma.
e) T preserva o produto interno.
- 8** Em relação ao plano π_1 dado pelos pontos $(1, 0, 0)$, $(1, 3, 0)$ e $(5, 0, 1)$, considere as afirmativas a seguir.
- I. O produto vetorial de $(0, 3, 0)$ por $(4, 0, 1)$ é zero.
II. Os vetores $(0, 3, 0)$ e $(4, 0, 1)$ são linearmente independentes.
III. Uma equação geral do plano π_1 é dada por $X = (1, 0, 0) + a(0, 3, 0) + b(4, 0, 1)$, onde a e b são números reais.
IV. $(3, 0, -12)$ é um vetor normal a π_1 .
- Assinale a alternativa correta.
- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.
- 9** Em uma pesquisa realizada com 1000 internautas sobre o acesso a dois sites de compras, A e B, observou-se que 350 internautas fazem compras em A, 500 fazem compras em B e 100 fazem compras nos sites A e B.
Com base nessas informações, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o percentual dos internautas entrevistados que não fazem compras nos sites A e B.
- a) 15%
b) 25%
c) 35%
d) 45%
e) 55%

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

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

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

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

- a) A or B
- b) A and B
- c) not (A and B)
- d) not (A)
- e) not (B)

12 Considere as premissas a seguir.

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

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a conclusão.

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

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

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

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

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

- () A cardinalidade de ρ é igual a de β .
- () ρ é uma relação de ordem parcial.
- () ρ é uma relação de ordem total.
- () β é uma relação de ordem parcial.
- () β é uma relação de ordem total.

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

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

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

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

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

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

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

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

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

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

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

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

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

Com base nessa hipótese, considere as afirmativas a seguir.

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

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

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

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

FUNDAMENTOS DE COMPUTAÇÃO

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

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

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

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

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

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

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

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

Em relação a esse tema, assinale a alternativa correta.

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

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

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

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

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

26 Sobre árvores binárias, considere as afirmativas a seguir.

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

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

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

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

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

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

Assinale a alternativa correta.

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

30 Considere o algoritmo a seguir.

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

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

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

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

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

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

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

32 Sobre grafos, considere as afirmativas a seguir.

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- 39** Observe a gramática a seguir.

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

Sobre essa gramática, assinale a alternativa correta.

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

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

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

Assinale a alternativa correta.

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

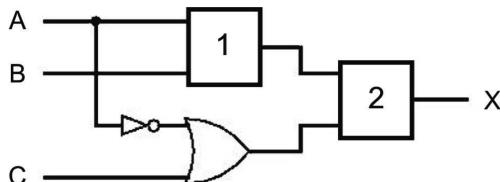
41 Sobre as linguagens regulares, considere as afirmativas a seguir.

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

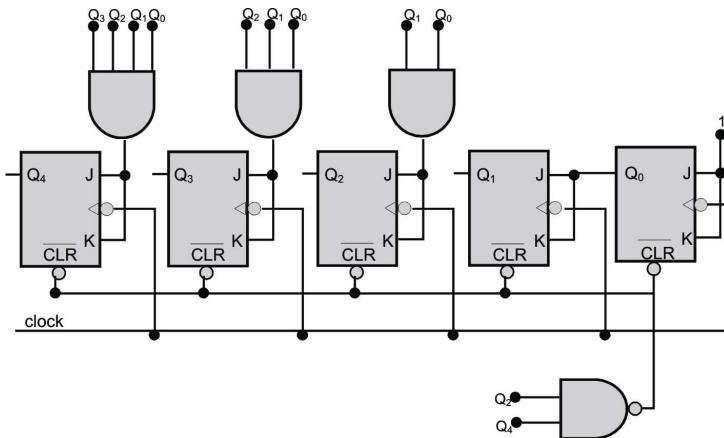


A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

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

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

43 Analise o diagrama a seguir.



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

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

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

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

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

a)

```

Semaphore S, Q;
S = 1; // inicialização dos semáforos
Q = N;

Produtor           Consumidor
do{               do{
    wait(S);      wait(Q);
    wait(Q);      wait(S);

    . . .

    //insere elemento
    //no buffer
    . . .

    signal(S);    signal(Q);
    signal(Q);
} while (TRUE)   while (TRUE)
  
```

d)

```

Semaphore S, Q, M;
M = N; // inicialização dos semáforos
Q = 1;
S = N;

Produtor           Consumidor
do{               do{
    wait(S);      wait(M);
    wait(Q);      wait(Q);

    . . .

    //insere elemento
    //no buffer
    . . .

    signal(Q);    signal(Q);
    signal(M);
} while (TRUE)   while (TRUE)
  
```

b)

```

Semaphore S, Q, M;
M = N; // inicialização dos semáforos
Q = 1;
S = N;

Produtor           Consumidor
do{               do{
    wait(S);      wait(Q);
    wait(Q);      wait(M);

    . . .

    //insere elemento
    //no buffer
    . . .

    signal(Q);    signal(Q);
    signal(M);
} while (TRUE)   while (TRUE)
  
```

e)

```

Semaphore S, Q, M;
M = 0; // inicialização dos semáforos
Q = 1;
S = N;

Produtor           Consumidor
do{               do{
    wait(S);      wait(M);
    wait(Q);      wait(Q);

    . . .

    //insere elemento
    //no buffer
    . . .

    signal(Q);    signal(Q);
    signal(S);
} while (TRUE)   while (TRUE)
  
```

c)

```

Semaphore S, Q, M;
M = 0; // inicialização dos semáforos
Q = 1;
S = N;

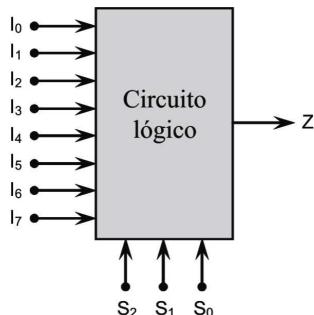
Produtor           Consumidor
do{               do{
    wait(S);      wait(M);
    wait(Q);      wait(Q);

    . . .

    //insere elemento
    //no buffer
    . . .

    signal(Q);    signal(Q);
    signal(M);
} while (TRUE)   while (TRUE)
  
```

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



S ₂	S ₁	S ₀	Z
0	0	0	l ₀
0	0	1	l ₁
0	1	0	l ₂
0	1	1	l ₃
1	0	0	l ₄
1	0	1	l ₅
1	1	0	l ₆
1	1	1	l ₇

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

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

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

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

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

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

49 Sobre *pipelines*, assinale a alternativa correta.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Assinale a alternativa correta.

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

53 Sobre testes de software, assinale a alternativa correta.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

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

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

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

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

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

(I) Roberts.

$$(A) \begin{array}{|c|c|c|} \hline -1 & -1 & -1 \\ \hline -1 & 8 & -1 \\ \hline -1 & -1 & -1 \\ \hline \end{array}$$

(II) Prewitt.

$$(B) \begin{array}{|c|c|c|} \hline -1 & -2 & -1 \\ \hline 0 & 0 & 0 \\ \hline 1 & 2 & 1 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline -1 & 0 & 1 \\ \hline -2 & 0 & 2 \\ \hline -1 & 0 & 1 \\ \hline \end{array}$$

(III) Sobel.

$$(C) \begin{array}{|c|c|c|} \hline -1 & -1 & -1 \\ \hline 0 & 0 & 0 \\ \hline 1 & 1 & 1 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline -1 & 0 & 1 \\ \hline -1 & 0 & 1 \\ \hline -1 & 0 & 1 \\ \hline \end{array}$$

(IV) Laplaciano.

$$(D) \begin{array}{|c|c|} \hline 1 & 0 \\ \hline 0 & -1 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline -1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

Sobre esse tema, assinale a alternativa correta.

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

63 Sobre blocos básicos, considere as afirmativas a seguir.

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

Sobre esse tema, considere as afirmativas a seguir.

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

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

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

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

Sobre os algoritmos genéticos, considere as afirmativas a seguir.

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

Assinale a alternativa correta.

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

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

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

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

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

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

68 Considere a expressão regular a seguir.

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

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

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

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

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

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

70 Considere o trecho de código a seguir.

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

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

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

POSCOMP 2014

GABARITO OFICIAL DEFINITIVO

Questão	Alternativa correta	Assinalada
1	E	
2	A	
3	D	
4	A	
5	D	
6	C	
7	C	
8	E	
9	B	
10	B	
11	A	
12	B	
13	B	
14	A	
15	D	
16	E	
17	E	
18	D	
19	C	
20	C	
21	C	
22	E	
23	A	
24	*	
25	A	
26	B	
27	A	
28	C	
29	E	
30	B	
31	D	
32	*	
33	*	
34	C	
35	B	
36	D	
37	B	
38	D	
39	B	
40	E	
41	D	

42	C	
43	A	
44	D	
45	A	
46	C	
47	E	
48	A	
49	B	
50	D	
51	A	
52	E	
53	C	
54	B	
55	B	
56	D	
57	D	
58	C	
59	E	
60	E	
61	D	
62	D	
63	B	
64	B	
65	A	
66	A	
67	E	
68	A	
69	C	
70	C	

* pontos atribuídos para todos os candidatos.

Exame Nacional para Ingresso na Pós-Graduação em Computação

27 de Setembro de 2015

INSTRUÇÕES

1. Indique, no quadro abaixo, seu número de inscrição, seu nome e 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 de 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 questão tem cinco (5) alternativa, das quais apenas uma (1) é correta. No Cartão-Resposta, preencha, com tinta preta, o alvéolo 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 alvéolo 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, após o horário de início da prova.
10. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique-o ao Aplicador da Prova.
11. Aguarde autorização para devolver, em separado, o Caderno de Prova e o Cartão-Resposta, devidamente assinados.

Inscrição:

Nome:

Assine na linha pontilhada abaixo.

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

RESPOSTAS

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

MATEMÁTICA

— QUESTÃO 01 —

Considere a transformação linear $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ cuja matriz em relação à base canônica é

$$[T] = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}.$$

A imagem, pela transformação T , do subespaço $x + y + 2z = 0$ de \mathbb{R}^3 , é o seguinte plano de equação:

- (A) $x + y + 2z = 0$
- (B) $3x + 2y - 3z = 0$
- (C) $-x + y - 2z = 0$
- (D) $4x + 7y + 9z = 0$
- (E) $4x - 7y + 9z = 0$

— QUESTÃO 02 —

Dada a matriz $[A] = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 1 \\ 0 & 5 & -1 \end{bmatrix}$, o produto dos seus autovalores é:

- (A) -8
- (B) -4
- (C) 0
- (D) 4
- (E) 8

— QUESTÃO 03 —

Entre o centro da circunferência, cuja equação em coordenadas polares é dada por $r=2\cos\theta+2\sqrt{3}\sin\theta$, e a reta $-2x+y=4$, a distância é:

- (A) $6-\sqrt{3}$
- (B) $\frac{6-\sqrt{5}}{\sqrt{3}}$
- (C) $6-\sqrt{5}$
- (D) $\frac{6-\sqrt{3}}{\sqrt{5}}$
- (E) $\frac{12-\sqrt{3}}{2\sqrt{5}}$

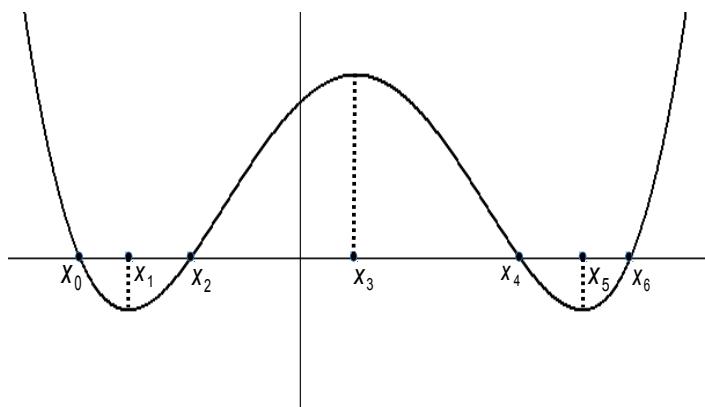
— QUESTÃO 04 —

Considere a reta r , no espaço tridimensional, de equações paramétricas $x=1+3t$, $y=-2+4t$ e $z=1-3t$, $t \in \mathbb{R}$. O plano que é perpendicular à reta r e passa pelo ponto $P(1, 2, 3)$ intersecta o plano xOy segundo a seguinte reta:

- (A) $-3x + 4z = -2$
- (B) $3x + 4y = 2$
- (C) $4x + 3y = 2$
- (D) $z - 2y = -6$
- (E) $4x - 3y = 2$

— QUESTÃO 05 —

A figura a seguir representa parte do gráfico da derivada de uma função polinomial.



De acordo com os dados apresentados neste gráfico, a função polinomial apresenta

- (A) um ponto de mínimo local em x_1 .
- (B) um ponto de máximo local em x_4 .
- (C) um ponto de inflexão em x_0 .
- (D) um ponto de mínimo local em x_5 .
- (E) um ponto de máximo local em x_6 .

— QUESTÃO 06 —

As mudanças de coordenadas, obtidas por meio de transformações, são muito utilizadas na resolução de equações diferenciais. Considere a chamada equação da onda

$$\frac{\partial^2 F}{\partial x^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 F}{\partial t^2} = 0,$$

onde $F(x, t)$ é uma função contínua com derivadas parciais contínuas até segunda ordem e c é uma constante.

Aplicando-se uma mudança de coordenadas, mediante a transformação

$$u = x + ct \quad \text{e} \quad v = x - ct,$$

a equação da onda pode ser escrita como

- (A) $F_{uu} + F_{vv} = 0$
- (B) $F_{uu} - F_{vv} = 0$
- (C) $F_{uv} = 0$
- (D) $F_{uu} - 2F_{uv} + F_{vv} = 0$
- (E) $F_{vv} - 2F_{uv} - F_{uu} = 0$

— QUESTÃO 07 —

Considere o seguinte problema de programação linear: maximize $2x_1 + x_2$, sujeito a $x_1 + x_2 = 4$, $x_1 \leq 3$, $x_2 \geq 2$, $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$.

O problema dual associado pode ser formulado como:

- (A) minimize $2y_1 + 3y_2 + 4y_3$, sujeito a $y_1 + y_2 \geq 3$, $y_1 + y_3 \geq 1$, $y_1 \geq 0$, $y_2 \geq 0$, $y_3 \leq 0$.
- (B) minimize $4y_1 + 3y_2 + 2y_3$, sujeito a $y_1 + y_2 \geq 2$, $y_1 + y_3 \geq 1$, $y_1 \geq 0$, $y_2 \geq 0$, $y_3 \leq 0$.
- (C) minimize $y_1 + y_2 + 4y_3$, sujeito a $y_1 + y_2 \geq 4$, $y_1 + y_3 \geq 1$, $y_1 \in \mathbb{R}$, $y_2 \geq 0$, $y_3 \leq 0$.
- (D) minimize $4y_1 + 3y_2 + 2y_3$, sujeito a $y_1 + y_2 \geq 1$, $y_1 + y_3 \geq 2$, $y_1 \in \mathbb{R}$, $y_2 \geq 0$, $y_3 \geq 0$.
- (E) minimize $4y_1 + 3y_2 + 2y_3$, sujeito a $y_1 + y_2 \geq 2$, $y_1 + y_3 \geq 1$, $y_1 \in \mathbb{R}$, $y_2 \geq 0$, $y_3 \leq 0$.

— QUESTÃO 08 —

Um prisma é delimitado pelos planos de equações $x=0, z=0, y=0, y=5$ e $3x+7z=21$.

O valor numérico do volume desse prisma é:

- (A) 37,5
- (B) 39,5
- (C) 43,5
- (D) 47,5
- (E) 52,5

— QUESTÃO 09 —

Segundo o conceito de relações,

- (A) a relação $x+y=10$ define uma relação de equivalência sobre o conjunto dos números naturais.
- (B) a relação de congruência módulo m sobre \mathbb{Z} dada por $xRy \Leftrightarrow x \equiv y \pmod{m}$, onde $m \in \mathbb{Z}$ e $m > 1$, determina em \mathbb{Z} um conjunto quociente que possui exatamente $m-1$ elementos.
- (C) a relação de divisibilidade sobre \mathbb{N} dada por $xRy \Leftrightarrow x|y$ é uma relação de ordem total.
- (D) a relação sobre \mathbb{R} definida por $xRy \Leftrightarrow x \leq y$ é uma relação de ordem total.
- (E) a relação de equivalência $R = \{(a, a), (b, b), (c, c), (a, c), (c, a)\}$ possui exatamente três classes de equivalência.

— QUESTÃO 10 —

O trabalho realizado pelo campo diferenciável $F(x, y) = (x^4 - y^3, x^3 + y^5)$ para percorrer a circunferência $x^2 + y^2 = 1$, no sentido anti-horário, é:

- (A) 3π
- (B) $3\frac{\pi}{2}$
- (C) $3\frac{\pi}{4}$
- (D) $3\frac{\pi}{8}$
- (E) $3\frac{\pi}{16}$

— QUESTÃO 11 —

Uma expressão booleana equivalente à expressão $(x \vee y) \rightarrow z$ é dada por:

- (A) $(x \rightarrow y) \vee (y \rightarrow z)$
- (B) $(x \rightarrow z) \vee (y \rightarrow z)$
- (C) $(x \wedge z) \rightarrow y$
- (D) $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z)$
- (E) $(x \rightarrow z) \wedge (y \rightarrow z)$

— QUESTÃO 12 —

Considere as seguintes premissas (onde X, Y, Z e W são conjuntos não vazios):

P_1 : “X está contido em Y e em Z, ou X está contido em W”.

P_2 : “X não está contido em W”.

Pode-se, então, concluir que, necessariamente,

- (A) X está contido em Z.
- (B) Y está contido em Z.
- (C) Y está contido em Z ou em W.
- (D) X não está contido em W e nem em Y.
- (E) Y está contido em W.

— QUESTÃO 13 —

Um grupo de 10 pessoas é composto por 4 homens e 6 mulheres. Nesse caso,

- (A) o número de maneiras de selecionar uma comissão de cinco pessoas é igual a $\frac{6!4!}{5!}$.
- (B) o número de maneiras de selecionar uma comissão de três pessoas, contendo um homem e duas mulheres, é igual a $\frac{6!}{4!} + \frac{6!}{2!}$.
- (C) o número de maneiras de selecionar uma comissão de quatro pessoas na qual não constem homens é igual a $10! - 4!$.
- (D) o número de maneiras de organizar as dez pessoas em fila indiana é igual a $\frac{10!}{4!6!}$.
- (E) o número de maneiras de organizar as dez pessoas em fila indiana, de forma que os homens sejam os quatro primeiros da fila, é igual a $4!6!$.

— QUESTÃO 14 —

Dados dois conjuntos, A e B , com base nas operações elementares da teoria dos conjuntos, constata-se que:

- (A) $A - B = A \cap B^c$
- (B) $(A \cap B)^c = A^c \cap B^c$
- (C) o conjunto das partes de A possuirá 2^{n-1} elementos, se A for finito e possuir n elementos.
- (D) $\{a\} \in A$ e $\{a\} \not\subset A$, se $A = \{a, \{a\}, \{a, b\}\}$.
- (E) $(A \cap B) \cup B^c = A^c \cap B$

— QUESTÃO 15 —

A expressão $(p \wedge (\neg(\neg p \vee q))) \vee (p \wedge q)$, quando simplificada, resulta em

- (A) $\neg p \vee q$
- (B) q
- (C) p
- (D) $p \wedge q$
- (E) $p \vee q$

— QUESTÃO 16 —

De acordo com a teoria de grupos,

- (A) o conjunto $A = \{x \in \mathbb{Q} : x > 0\}$, munido da operação de adição usual, é um grupo abeliano.
- (B) o conjunto $B = \{0, \pm 1, \pm 3, \dots\}$, munido da operação de multiplicação usual, é um subgrupo de \mathbb{Q} , também munido da mesma operação.
- (C) o conjunto $A = \{x \in \mathbb{Q} : x > 0\}$, munido da operação de multiplicação usual, é um subgrupo de $\mathbb{Q} - \{0\}$, também munido da operação de multiplicação usual.
- (D) a função $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, dada por $f(x) = x + 1$, é um homomorfismo de \mathbb{R} em \mathbb{R} , ambos munidos da operação de adição usual.
- (E) a função $g : \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R} - \{0\}$, dada por $g(x) = |x|$, é um isomorfismo de $\mathbb{R} - \{0\}$ em $\mathbb{R} - \{0\}$, ambos munidos da operação de multiplicação usual.

— QUESTÃO 17 —

A quantidade de números inteiros situados entre 1 e 42.000 inclusive, que não são divisíveis por 2, nem por 3 e nem por 5, é igual a:

- (A) 8.400
- (B) 11.200
- (C) 15.600
- (D) 16.400
- (E) 18.200

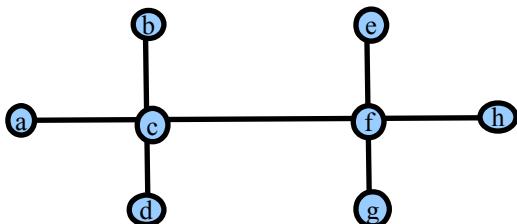
— QUESTÃO 18 —

Uma urna contém 10 bolas brancas e $n > 0$ bolas pretas. Duas bolas são retiradas sem reposição e ao acaso dessa urna. Dado que uma bola preta foi retirada na segunda extração, para que a probabilidade condicional de retirar uma bola branca na primeira extração seja igual a $1/3$, o valor de n deverá ser igual a:

- (A) 21
- (B) 25
- (C) 31
- (D) 32
- (E) 34

— QUESTÃO 19 —

Considere o grafo $G = (N, A)$ dado a seguir.



Pode-se, então, concluir que

- (A) $2|A| = \sum_{i \in N} d_i + 1$, onde d_i denota o grau do i -ésimo nó.
- (B) $G = (N, A)$ é euleriano.
- (C) $G = (N, A)$ não é conexo.
- (D) $H = (\tilde{N}, \tilde{A})$ é um subgrafo de $G = (N, A)$, onde $\tilde{N} = \{a, c, f, h\}$ e $\tilde{A} = \{\{a, c\}, \{c, f\}, \{f, h\}\}$.
- (E) $G = (N, A)$ não é planar.

—QUESTÃO 20—

O tempo requerido para executar determinada tarefa foi medido em dois sistemas, A e B. Os tempos para o sistema A foram 8,19; 4,57; 3,38; 2,50; 3,60; 1,74. Já para o sistema B foram 5,36; 3,52; 0,62; 1,41; 0,64; 3,26.

O teste t para amostras independentes apresentou o p-valor bilateral igual a 0,2343.

Ao nível de significância $\alpha=5\%$, consideram-se os dois sistemas estatisticamente distintos?

- (A) Sim, pois o p-valor é maior que o nível de significância, o que significa que existe diferença significativa entre as médias de tempo de execução entre os dois sistemas.
- (B) Sim, pois o p-valor é maior que o nível de significância, o que significa que não existe diferença significativa entre as médias de tempo de execução entre os dois sistemas.
- (C) Não, pois o p-valor é maior que o nível de significância, o que significa que não existe diferença significativa entre as médias de tempo de execução entre os dois sistemas.
- (D) Não, pois o p-valor é maior que o nível de significância, o que significa que existe diferença significativa entre as médias de tempo de execução entre os dois sistemas.
- (E) Não, pois o p-valor é maior que a metade do nível de significância, uma vez que o teste é bilateral, não existindo diferença significativa entre as médias de tempo de execução entre os dois sistemas.

FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO

— QUESTÃO 21 —

Muitas das recorrências que acontecem na análise de algoritmos de divisão e conquista têm a forma $F(n) = a \cdot F\left(\frac{n}{b}\right) + c \cdot n^k$ para $F(n)$ assintoticamente não decrescente, $a, b, k \in \mathbb{N}$, $a \geq 1, b \geq 2, k \geq 0$, e $c \in \mathbb{R}^+$. Nessas condições, de acordo com o Teorema Mestre,

- Se $\frac{\log a}{\log b} > k$, então $F(n)$ está em $\Theta(n^{\log a / \log b})$,
- Se $\frac{\log a}{\log b} = k$, então $F(n)$ está em $\Theta(n^k \log n)$,
- Se $\frac{\log a}{\log b} < k$, então $F(n)$ está em $\Theta(n^k)$.

Considere os algoritmos A, B e C, que são descritos, respectivamente, pelas equações de recorrências:

$$F_A(n) = 8F\left(\frac{n}{4}\right) + n$$

$$F_B(n) = 4F\left(\frac{n}{2}\right) + n^2$$

$$F_C(n) = 2F\left(\frac{n}{4}\right) + n^3$$

Dado que $\log_2 2 = 1$, $\log_2 4 = 2$ e $\log_2 8 = 3$, como pode-se comparar a ordem de complexidade Θ dos algoritmos A, B e C?

- (A) $\Theta(F_A) > \Theta(F_B) > \Theta(F_C)$
- (B) $\Theta(F_A) < \Theta(F_B) < \Theta(F_C)$
- (C) $\Theta(F_A) > \Theta(F_B) < \Theta(F_C)$
- (D) $\Theta(F_A) < \Theta(F_B) > \Theta(F_C)$
- (E) $\Theta(F_A) = \Theta(F_B) = \Theta(F_C)$

— QUESTÃO 22 —

Quais destes algoritmos de ordenação têm a classe de complexidade assintótica, no pior caso, em $O(n \cdot \log n)$?

- (A) QuickSort, MergeSort, e HeapSort
- (B) QuickSort e SelectionSort
- (C) MergeSort e HeapSort
- (D) QuickSort e BubbleSort
- (E) QuickSort, MergeSort e SelectionSort

—QUESTÃO 23 —

São exemplos de aplicações práticas de listas que seguem o princípio LIFO:

- (A) a verificação de agrupamentos de *tags* HTML de abertura e fechamento, implementada em navegadores web; o gerenciamento de trabalhos de impressão realizado pelo processo *spooler* de impressão.
- (B) a alocação de uma fatia de tempo de CPU para múltiplas aplicações concorrentes, realizada por um escalonador *round-robin*; o gerenciamento de pacotes em redes de computadores, implementado em roteadores.
- (C) o registro ordenado dos maiores escores obtidos em um jogo de videogame; a verificação da abertura e do fechamento de parênteses em expressões aritméticas.
- (D) o gerenciamento de endereços visitados mais recentemente, encontrado em navegadores web; o mecanismo de reversão de operações mais recentes, implementado em editores de texto.
- (E) o cálculo de espaço em disco consumido por um diretório (e seus componentes) em um sistema de arquivos; a procura por padrões em cadeias de caracteres por meio da técnica de força bruta.

— QUESTÃO 24 —

Considere T uma árvore binária cheia, em que n , n_e , n_i e h representam o número de nós, o número de nós externos, o número de nós internos e a altura de T, respectivamente. Portanto, a essa árvore T aplica-se a seguinte propriedade:

- (A) $n_i = n_e + 1$
- (B) $h - 1 \leq n_e \leq 2^h$
- (C) $h + 1 \leq n_i \leq 2^h$
- (D) $\log(n+1) \leq h \leq n - 1$
- (E) $2h + 1 \leq n \leq 2^{h+1} - 1$

—QUESTÃO 25 —

Sejam $T_1(n) = 100 \cdot n + 15$, $T_2(n) = 10 \cdot n^2 + 2 \cdot n$ e $T_3(n) = 0,5 \cdot n^3 + n^2 + 3$ as equações que descrevem a complexidade de tempo dos algoritmos Alg1, Alg2 e Alg3, respectivamente, para entradas de tamanho n . A respeito da ordem de complexidade desses algoritmos, pode-se concluir que

- (A) as complexidades assintóticas de Alg1, Alg2 e Alg3 estão, respectivamente, em $O(n)$, $O(n^2)$ e $O(n^3)$.
- (B) as complexidades assintóticas de Alg1, Alg2 e Alg3 estão, respectivamente, em $O(n)$, $O(n^2)$ e $O(n^2)$.
- (C) as complexidades assintóticas de Alg1, Alg2 e Alg3 estão, respectivamente, em $O(100)$, $O(10)$ e $O(0,5)$.
- (D) Alg2 e Alg3 pertencem às mesmas classes de complexidade assintótica.
- (E) Alg1 e Alg2 pertencem às mesmas classes de complexidade assintótica.

— QUESTÃO 26 —

Analise o seguinte programa descrito na forma de pseudocódigo:

```
1. algoritmo
2. declare X[10], n, i, aux, flag numérico
3. para i ← 1 até 10 faça
4.   leia X[i]
5.   n ← 1
6.   flag ← 1
7.   enquanto (n ≤ 10 E flag = 1) faça
8.     inicio
9.       flag ← 0
10.      para i ← 1 até 9 faça
11.        inicio
12.          se (X[i] < X[i+1]) então
13.            inicio
14.              flag ← 1
15.              aux ← X[i]
16.              X[i] ← X[i+1]
17.              X[i+1] ← aux
18.            fim_se
19.          fim_para
20.          n ← n + 1
21.      fim_enquanto
22.      para i ← 1 até 10 faça
23.        escreva X[i]
24.    fim_algoritmo
```

Esse programa realiza a ordenação decrescente de um vetor de números inteiros, que implementa o algoritmo de

- (A) ordenação rápida.
- (B) ordenação por troca.
- (C) ordenação por seleção.
- (D) ordenação por inserção.
- (E) ordenação por intercalação.

— QUESTÃO 27 —

A linguagem de programação LISP usa o paradigma de:

- (A) programação procedural.
- (B) programação de tipos abstratos de dados.
- (C) programação orientada a objetos.
- (D) programação funcional.
- (E) programação declarativa.

— QUESTÃO 28 —

Considere o seguinte código desenvolvido em Java.

```
public class Animal {  
    int numeroPatas;  
    public void fale (){};  
}  
public class Cao extends Animal {  
    public void fale() {  
        System.out.println ("au au");  
    }  
}  
public class Gato extends Animal {  
    public void fale() {  
        System.out.println ("miau");  
    }  
}  
public class GatoPersa extends Gato {  
    public void fale() {  
        System.out.println ("miauuuu");  
    }  
}  
public class Tigre extends Gato {  
    public void fale() {  
        super.fale();  
        System.out.println ("rrrrrrr");  
    }  
}  
public class Principal {  
    public static void main(String[] args) {  
        Gato gato = new GatoPersa();  
        gato.fale();  
        Cao cao = new Cao();  
        cao.fale();  
        Tigre tigre = new Tigre();  
        tigre.fale();  
    }  
}
```

Ao executar o código, a saída impressa no console é:

- (A) miauuuu
au au
miau
rrrrrr
- (B) miauuuuu
au au
rrrrrr
- (C) miau
au au
miau
miau
- (D) miau
au au
rrrrrr
- (E) miau
au au
miau
rrrrrr

— QUESTÃO 29 —

O formato FITS (Flexible Image Transport System) armazena imagens de astronomia. Um cabeçalho FITS é uma coleção de 2.880 bytes contendo registros de 80 bytes ASCII, no qual cada registro contém um metadado. O FITS utiliza o formato ASCII para o cabeçalho e o formato binário para os dados primários. Nesse caso, a inclusão de metadados junto aos dados

- (A) desfavorece a portabilidade, pois dificulta a conversão entre padrões.
- (B) favorece a portabilidade, embora dificulte a conversão entre padrões.
- (C) favorece o acesso ao arquivo por terceiros, por possuir conteúdo autoexplicativo.
- (D) desfavorece o acesso ao arquivo por terceiros.
- (E) é adequada ao emprego de etiquetas e palavras-chave.

— QUESTÃO 30 —

Considere o seguinte código em linguagem C.

```
int y = 12, z = -4, w = 0, x;
for (x = 0; x<9; x=x+3)
{
    while (w<3) {
        y = z + w++;
    }
    if (x % 2 == 0)
        y = z + x;
    else
        y++;
    z++;
    printf ("%d %d %d\n", x, y, z);
}
```

Ao executar o código, qual é a saída impressa na tela?

- (A) x:0 y:-3 z:3
x:3 y:-4 z:2
x:4 y:4 z:1
- (B) x:0 y:-4 z:-3
x:3 y:-2 z:-2
x:5 y:4 z:1
- (C) x:0 y:-4 z:-2
x:3 y:-2 z:-2
x:5 y:2 z:-1
- (D) x:0 y:-4 z:-3
x:3 y:-3 z:-1
x:6 y:4 z:0
- (E) x:0 y:-4 z:-3
x:3 y:-3 z:-2
x:6 y:4 z:-1

— QUESTÃO 31 —

Considere o código em linguagem C a seguir.

```
void funcao (float n) { }
main() {
    long numero;
    funcao (numero);
}
```

No referido código, a conversão implícita de tipos é um polimorfismo chamado

- (A) coerção.
- (B) sobrecarga.
- (C) paramétrico.
- (D) abstração.
- (E) público.

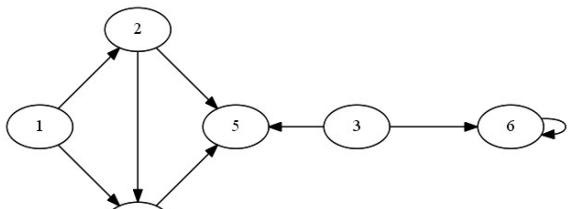
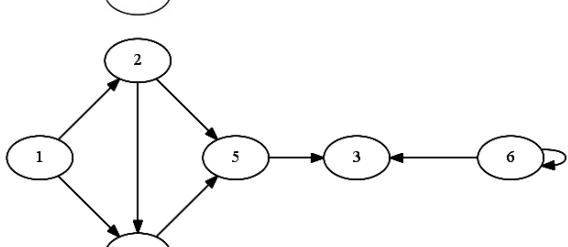
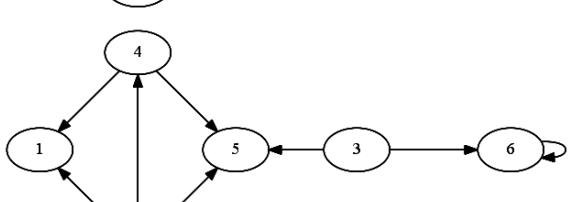
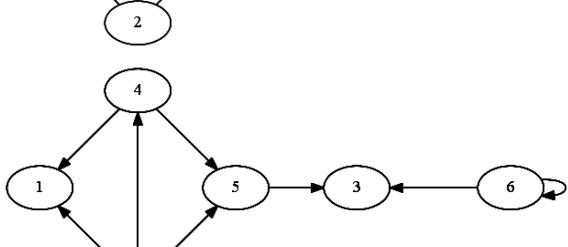
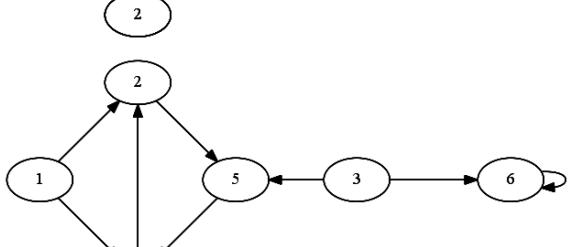
— RASCUNHO —

— QUESTÃO 32 —

Seja $G = (V, E)$ um grafo em que V é o conjunto de vértices e E é o conjunto de arestas. Considere a representação de G como uma matriz de adjacências.

	1	2	3	4	5	6
1	0	1	0	1	0	0
2	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	1	1
4	0	1	0	0	0	0
5	0	0	0	1	0	0
6	0	0	0	0	0	1

O correspondente grafo orientado G é:

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 
- (E) 

— QUESTÃO 33 —

O conceito de encapsulamento de programação orientada a objetos pode ser implementado na linguagem Java por meio de

- (A) métodos estáticos (*static*) e públicos (*public*).
- (B) métodos públicos (*public*), privados (*private*) e protegidos (*protected*).
- (C) classes abstratas (*abstract*) e métodos protegidos (*protect*).
- (D) interfaces (*interface*), métodos públicos (*public*) e métodos protegidos (*protect*).
- (E) herança (*extends*) e métodos estáticos (*static*).

— QUESTÃO 34 —

Índices são estruturas de acesso auxiliares usadas para aumentar a velocidade de recuperação de registros de resposta a certas condições de busca. Nesse sentido, um índice

- (A) esparsos possuem uma entrada de índice para cada valor da chave de busca (portanto, para cada registro) do arquivo de dados. Um índice denso possui entradas de índice para apenas alguns dos valores da chave de busca.
- (B) secundário sobre um campo não chave de um arquivo de dados implica que vários registros podem ter o mesmo valor para o campo de indexação. Esse índice pode ser denso, com várias entradas no índice com o mesmo valor, uma para cada registro.
- (C) secundário sobre um campo não chave de um arquivo de dados implica que vários registros podem ter o mesmo valor para o campo de indexação. Esse índice pode ser esparsos, com várias entradas no índice com o mesmo valor, uma para cada registro.
- (D) secundário serve para ordenar fisicamente os registros no disco; um arquivo de dados pode ter diversos índices primários e, no máximo, um índice secundário. O índice primário pode ser especificado sobre qualquer campo de um arquivo.
- (E) esparsos devem inserir ou eliminar registros no arquivo de dados, resultando na mesma ação sobre o seu índice, à medida que um par chave-ponteiro para esse registro é inserido ou eliminado.

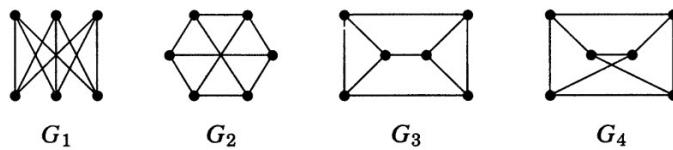
— QUESTÃO 35 —

Em organização de arquivos e dados, um diretório é um arquivo mantido pelo sistema de arquivos, que contém uma lista de outros arquivos e, possivelmente, de outros diretórios. Em sistemas de diretório que suportam

- (A) diretório único (ou de nível simples), além da raiz do diretório só é possível existir um nível de subdiretórios.
- (B) diretório de dois níveis, além da raiz do diretório o sistema prevê um nível onde cada usuário possui o seu diretório e, neste diretório, não existe limite para o número de níveis de subdiretórios.
- (C) diretório de dois níveis, além da raiz do diretório o sistema prevê um nível onde cada usuário possui o seu diretório e, neste diretório, o limite para o número de níveis de subdiretórios é dois.
- (D) diretórios hierárquicos, não existe limite para o número de níveis de subdiretórios e um arquivo pode ser referenciado por um caminho absoluto ou por um caminho relativo ao diretório corrente (ou diretório do processo).
- (E) diretórios hierárquicos, como Windows e UNIX, há três entradas especiais em cada diretório: ‘.’ (ponto), ‘..’ (ponto-ponto) e ‘~’ (til): a primeira volta um nível na hierarquia; a segunda avança um nível; a terceira referencia o diretório reservado ao administrador, quando utilizada em caminhos relativos.

— QUESTÃO 36 —

Considere os grafos, a seguir.



Pela análise desses grafos, verifica-se que

- (A) G_3 e G_4 são grafos completos.
- (B) G_1 e G_2 são grafos isomorfos.
- (C) G_3 e G_1 são grafos bipartidos.
- (D) G_2 e G_3 são grafos planares.
- (E) G_4 e G_1 são multigrafos.

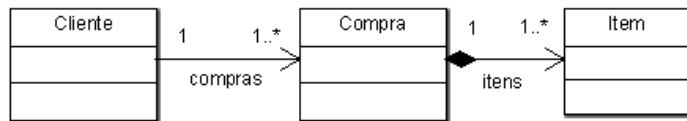
— QUESTÃO 37 —

Centenas de problemas computacionais são expressos em termos de grafos, e os algoritmos para resolvê-los são fundamentais para a computação. O algoritmo de busca em

- (A) largura utiliza pilha, enquanto o de busca em profundidade utiliza fila.
- (B) largura é o responsável pela definição do vértice inicial.
- (C) profundidade é utilizado para obter uma ordenação topológica em um dígrafo acíclico.
- (D) largura explora as arestas a partir do vértice mais recentemente visitado.
- (E) profundidade expande a fronteira entre vértices conhecidos e desconhecidos uniformemente.

— QUESTÃO 38 —

Considere o diagrama de classes a seguir.



Nesse diagrama,

- (A) a navegabilidade da classe “Cliente” para a classe “Compra” indica que, em termos de código, o atributo “compras” é da classe “Compra”.
- (B) a representação gráfica de agregação indica que não existe compra sem item.
- (C) a representação gráfica indica que existe um atributo itens na classe “Cliente”.
- (D) a cardinalidade das duas relações gera atributos listas nas classes correspondentes.
- (E) as relações “compras” e “itens” não geram atributos em termos de código.

— QUESTÃO 39 —

A gramática $G = (\{S, A, B\}, \{0, 1\}, P, S)$, onde P é dado pelas regras de produção

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0AB \mid 1BA \\ A &\rightarrow 0AS \mid 1A \mid \epsilon \\ B &\rightarrow 0B \mid 1BS \mid \epsilon \end{aligned}$$

gera uma linguagem que

- (A) pertence à classe Regular.
- (B) contém a cadeia vazia ϵ .
- (C) pode ser aceita por um autômato com pilha.
- (D) pode ser denotada por uma expressão regular.
- (E) é igual ao conjunto de cadeias $\{x \in \{0, 1\}^* \mid x \text{ tem quantidade igual de zero (0) e de um (1)}\}$

— QUESTÃO 40 —

Considerando as linguagens $L = \{0^n 1^n 2^i \mid n \geq 0 \text{ e } i \geq 0\}$ e $M = \{0^i 1^n 2^n \mid n \geq 0 \text{ e } i \geq 0\}$, pode-se afirmar que

- (A) a linguagem $L \cup M$ pode ser gerada por uma gramática livre de contexto.
- (B) a linguagem M pode ser gerada por uma gramática regular.
- (C) a linguagem L pode ser aceita por um autômato finito determinístico.
- (D) a linguagem $L \cap M$ pertence à classe das linguagens livres de contexto.
- (E) a linguagem M pode ser denotada por uma expressão regular.

— QUESTÃO 41 —

Considere uma linguagem L e as classes de problemas IP, INP e co INP, esta última definida como $\text{co INP} = \{ L \in \text{INP} \mid \bar{L} \in \text{INP} \}$. A sequência de implicações lógicas a seguir corresponde a uma tentativa de prova do teorema "se $L \in \text{IP}$ então $L \in \text{coINP}$ ":

$$\begin{array}{l} L \in \text{IP} \stackrel{\text{I}}{\Rightarrow} \bar{L} \in \text{IP} \stackrel{\text{II}}{\Rightarrow} \bar{L} \in \text{INP}. \quad L \in \text{IP} \stackrel{\text{III}}{\Rightarrow} L \in \text{INP} \\ L \in \text{INP} \text{ e } \bar{L} \in \text{INP} \stackrel{\text{IV}}{\Rightarrow} L \in \text{coINP} \end{array}$$

Nesta tentativa de prova do teorema,

- (A) a prova não está correta, porque a implicação lógica I é falsa.
- (B) a prova não está correta, porque a implicação lógica IV é falsa.
- (C) a prova é correta, porém a implicação lógica III é falsa.
- (D) a prova é correta, porém a implicação lógica II é falsa.
- (E) a prova está correta, pois as implicações lógicas são verdadeiras.

— QUESTÃO 42 —

Analise a figura a seguir.



Que tipo de máquina de estados finitos está representado na figura?

- (A) Mealy assíncrona
- (B) Mealy síncrona
- (C) Moore
- (D) MacGyver
- (E) Turing

— QUESTÃO 43 —

Considere a seguinte função $F(A,B,C) = A*B*C + A*B'*(A'*C')$ onde o símbolo ' representa o complemento. Como soma de produtos, essa função pode ser simplificada da seguinte forma:

- (A) $A*B*C + A*B' + A*B'*C$
- (B) $A*B*C$
- (C) $A*B*C + A*B'*C' + A*B'*C$
- (D) $(A'+C')*(A'+B)$
- (E) $A*C + A*B'$

— QUESTÃO 44 —

Em um computador, o endereço virtual é de 16 bits e as páginas têm tamanho de 2Kb de endereços. O WSL (Working Set List) de um processo qualquer é de quatro páginas, sendo que, inicialmente, nenhuma página está na memória principal. Um programa faz referência a endereços virtuais situados nas páginas 0, 7, 2, 5, 8, 9, 2 e 4. Quantos bits do endereçamento virtual destinam-se, respectivamente, ao número da página e ao deslocamento?

- (A) 5 bits e 11 bits.
- (B) 6 bits e 10 bits.
- (C) 7 bits e 9 bits.
- (D) 8 bits e 8 bits.
- (E) 9 bits e 7 bits.

— QUESTÃO 45 —

Em um sistema operacional multitarefa, três processos compartilham dois recursos. Cada um destes processos possui, no mínimo,

- (A) seis seções críticas.
- (B) quatro seções críticas.
- (C) três seções críticas.
- (D) duas seções críticas.
- (E) uma seção crítica.

— QUESTÃO 46 —

Considere um cenário de um sistema operacional que implementa um sistema de arquivos com método de alocação de espaço em disco baseado na alocação encadeada, a exemplo do popular sistema de arquivos FAT (*file allocation table*). Em um disco rígido com tamanho de setor igual a 512 bytes, criou-se uma partição e a formatou com esse sistema de arquivos usando 2048 bytes para o tamanho de blocos (*clusters*). Durante a escrita de dados em diferentes arquivos nessa partição, foi criado o arquivo ARQ.DAT que, após ter todos os seus dados armazenados, totalizou 1024 bytes de tamanho. Nesse cenário, o arquivo ARQ.DAT

- (A) pode ter seu conteúdo fragmentado no disco, pois já existiam outros arquivos no disco durante a sua criação e gravação, e o sistema de arquivos em uso permite a fragmentação.
- (B) pode ter seu conteúdo fragmentado no disco, pois seus dados foram armazenados concomitantemente com o armazenamento de dados de outros arquivos, e o sistema de arquivos em uso permite a fragmentação.
- (C) pode ter seu conteúdo fragmentado no disco, pois seus dados ocupam, no mínimo, dois setores e o sistema de arquivos em uso permite a fragmentação.
- (D) possui tamanho que não permite que seu conteúdo esteja fragmentado no disco.
- (E) não possui seu conteúdo fragmentado no disco, pois o sistema de arquivos em uso não permite a fragmentação.

— QUESTÃO 47 —

Considere a função $F(A,B,C,D)$, composta dos termos mínimos ($minterm = \{1,3,5,7,9\}$) e dos termos não essenciais ($don't care = \{6, 12, 13\}$). Essa função, como produto de somas, pode ser simplificada da seguinte forma:

- (A) $D' + A*C$
- (B) $D*(A' + C')$
- (C) $(D*A') + (D*C')$
- (D) $D*A' + A*B'*C'*D$
- (E) $(A' + C') * (A' + B + C + D) * (A + C + D) * (A + B + C' + D)$

— QUESTÃO 48 —

Computador com um Conjunto Reduzido de Instruções (RISC) é uma linha de arquitetura de processadores que favorece um conjunto simples e pequeno de instruções que levam aproximadamente a mesma quantidade de tempo para ser executadas. São consideradas características típicas da organização RISC:

- (A) oferecer suporte para linguagens de alto nível e facilitar o desenvolvimento de compiladores.
- (B) prover o computador com um conjunto complexo de instruções e melhorar a execução de programas.
- (C) manter poucos registradores e ter registradores especializados.
- (D) otimizar o pipeline de instrução e apresentar um conjunto limitado de instruções com formato fixo.
- (E) dispor grande conjunto de instruções e apresentar vários modos de endereçamento.

— QUESTÃO 49 —

Analise o trecho de código em linguagem C a seguir.

$$A[12] = h + a[8]$$

Em linguagem MIPS, qual é o código de montagem correspondente?

- (A) lw \$t1, 12(\$s3)
add \$to, \$s2, \$t0
Sw \$to, 24 (\$s3)
- (B) lw \$t0, 32(\$s3)
add \$to, \$s2, \$t0
Sw \$to, 48 (\$s3)
- (C) lw \$t0, 6(\$s3)
add \$to, \$s2, \$t0
Sw \$t1, 12 (\$s3)
- (D) lw \$t1, 32(\$s3)
add \$to, \$s2, \$t0
Sw \$t1, 48 (\$s1)
- (E) lw \$t0, 12(\$s3)
add \$to, \$s2, \$t0
Sw \$t1, 36 (\$s2)

— QUESTÃO 50 —

Um sistema operacional utiliza o algoritmo *Buddy system* em seu alocador de memória no espaço do usuário. Este alocador se inicia com um bloco de memória livre de 1024 bytes e utiliza um mapa de bits para controlar a quantidade e a posição da memória alocada. Cada bit no mapa representa uma unidade de alocação de 64 bytes. Neste cenário, considere que um processo, logo após ser criado, execute a seguinte sequência de operações:

```
ptr1=malloc(64);  
ptr2=malloc(192);  
ptr4=malloc(64);  
free(ptr2);  
free(ptr4);  
ptr2=malloc(193);
```

Após a execução com sucesso da sequência de operações listadas, a configuração do mapa de bits é:

- (A) 1111000000000000
- (B) 1000111000000000
- (C) 1000011100000000
- (D) 0000111000000000
- (E) 000000011100001

TECNOLOGIA DA COMPUTAÇÃO**—QUESTÃO 51—**

Considere o esquema de banco de dados relacional para uma clínica médica, em que as chaves primárias estão sublinhadas: PACIENTE (CPF, Nome, Sexo, DataDeNascimento); MEDICO (CRM, Nome, Sexo); CONSULTA (CPF, DataHora, CRM, Sala); MEDICAMENTO (Codigo, Nome, PrincipioAtivo); e PRESCRICAO (CPF, DataHora, Codigo, Posologia). Os atributos CPF em CONSULTA, CRM em CONSULTA, (CPF, DataHora) em PRESCRICAO e Codigo em PRESCRICAO são chaves estrangeiras que referenciam, respectivamente, PACIENTE, MEDICO, CONSULTA e MEDICAMENTO. A expressão SQL pertinente à consulta “qual o nome dos medicamentos prescritos mais de uma vez, por um particular médico para um mesmo paciente, restrito às consultas em que médico e paciente possuem o mesmo nome?” é:

- (A) SELECT DISTINCT X.NOME FROM MEDICAMENTO X WHERE 2 < (SELECT COUNT(*) FROM PACIENTE V JOIN MEDICO W JOIN CONSULTA Y JOIN PRESCRICAO Z ON V.CPF = Y.CPF AND W.CRM = Y.CRM AND Z.CPF = Y.CPF AND Z.DATAHORA = Y.DATAHORA WHERE Z.CODIGO = X.CODIGO AND V.NOME = W.NOME)
- (B) SELECT DISTINCT X.NOME FROM PACIENTE V JOIN MEDICO W JOIN MEDICAMENTO X JOIN CONSULTA Y JOIN PRESCRICAO Z ON V.CPF = Y.CPF AND W.CRM = Y.CRM AND Z.CPF = Y.CPF AND Z.DATAHORA = Y.DATAHORA AND Z.CODIGO = X.CODIGO WHERE V.NOME = W.NOME GROUP BY Y.CPF, Y.CRM, X.CODIGO, X.NOME
- (C) SELECT DISTINCT X.NOME FROM MEDICAMENTO X WHERE 2 > (SELECT COUNT(*) FROM PACIENTE V JOIN MEDICO W JOIN CONSULTA Y JOIN PRESCRICAO Z ON V.CPF = Y.CPF AND W.CRM = Y.CRM AND Z.CPF = Y.CPF AND Z.DATAHORA = Y.DATAHORA WHERE Z.CODIGO = X.CODIGO AND V.NOME = W.NOME)
- (D) SELECT DISTINCT X.NOME FROM PACIENTE V JOIN MEDICO W JOIN MEDICAMENTO X JOIN CONSULTA Y JOIN PRESCRICAO Z ON V.CPF = Y.CPF AND W.CRM = Y.CRM AND Z.CPF = Y.CPF AND Z.DATAHORA = Y.DATAHORA AND Z.CODIGO = X.CODIGO WHERE V.NOME = W.NOME GROUP BY Y.CPF, Y.CRM, X.CODIGO, X.NOME HAVING COUNT(*) > 1
- (E) SELECT DISTINCT X.NOME FROM PACIENTE V NATURAL JOIN MEDICO W NATURAL JOIN MEDICAMENTO X NATURAL JOIN CONSULTA Y NATURAL JOIN PRESCRICAO Z WHERE V.NOME = W.NOME GROUP BY X.CODIGO, X.NOME HAVING COUNT(*) > 1

— QUESTÃO 52 —

Deadlock ocorre quando cada transação, em um conjunto de duas ou mais transações, está em estado de espera por algum item de dado, que está bloqueado por alguma outra transação no conjunto.

Considere o seguinte cenário: há duas transações, T1 e T2, em que T1 está bloqueando o item de dado X e T2 necessita bloquear X. Um protocolo de tratamento de *deadlock* possui as seguintes características: é um protocolo de prevenção de *deadlock*; a decisão por qual transação abortar não considera o *timestamp* de T1 e T2; se T1 já estiver em estado de espera no momento em que T2 precisou bloquear X, T2 será abortada, caso contrário T2 entrará em estado de espera. Esse protocolo é denominado

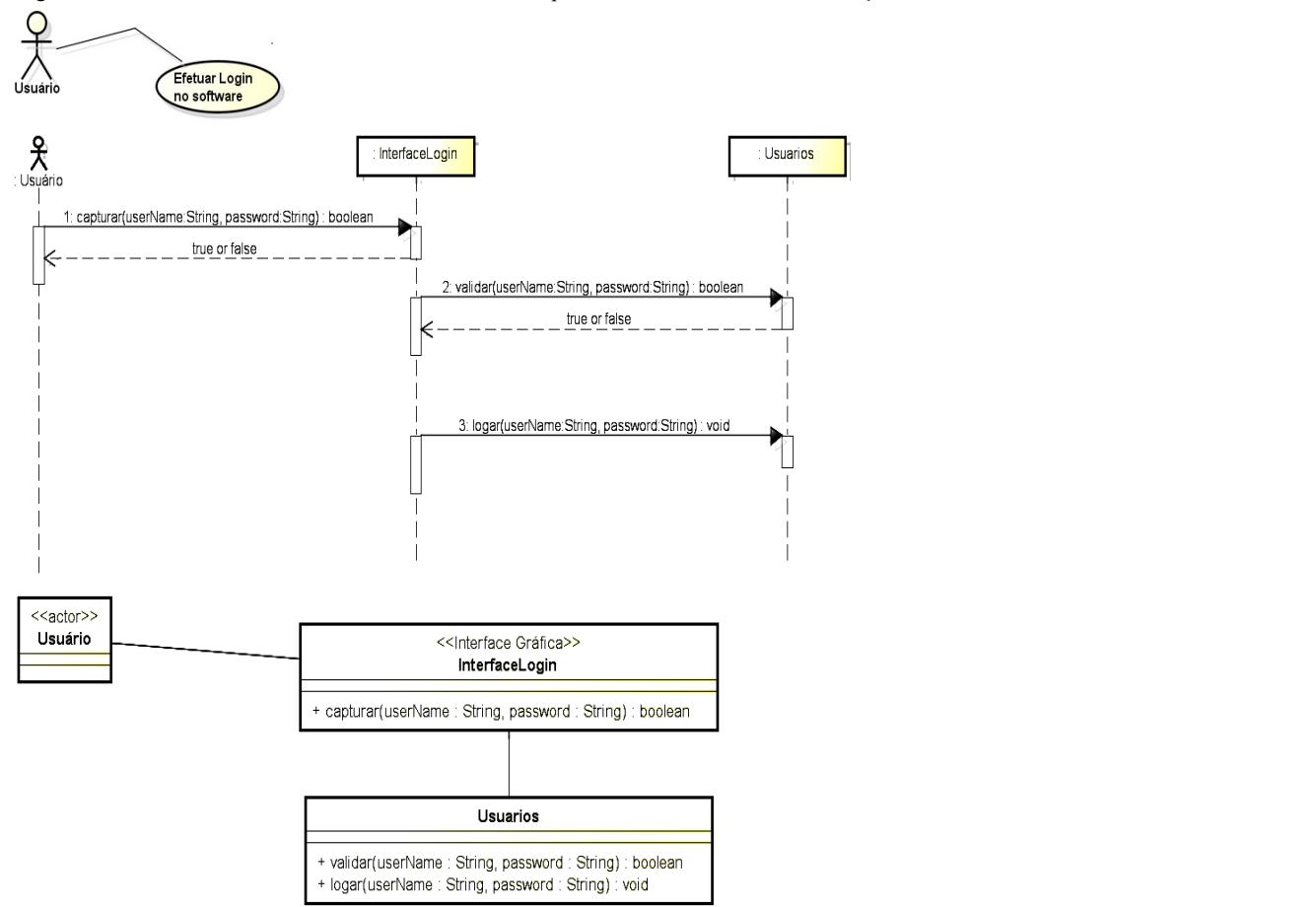
- (A) tempo expirado (*timeout*).
- (B) baseado no grafo (*wait-for*).
- (C) espera-cautelosa (*cautious-waiting*).
- (D) esperar-ou-morrer (*wait-die*).
- (E) ferir-ou-esperar (*wound-wait*).

—QUESTÃO 53—

A Empresa XYZ tem como missão desenvolver software com um alto padrão de qualidade. A referida empresa atua no Brasil e encontra-se em processo de expansão que prevê a instalação de uma subsidiária na Argentina. A Empresa XYZ, no Brasil, tem um processo de software com padrões de qualidade reconhecidos. Este processo é dividido em atividades e tarefas. As atividades do processo são: Levantamento de Requisitos; Projeto de Software; Implementação (ou Codificação); Teste e Implantação. A subsidiária Argentina irá responsabilizar-se somente pela Implementação (ou Codificação) e pelo Teste. No Brasil, a XYZ irá executar o levantamento de requisitos, a modelagem do projeto de software, a divisão do projeto em ordens de serviços e a implantação do software. A seguir, pode-se visualizar um exemplo de uma ordem de serviço repassada à subsidiária instalada em solo argentino.

Empresa XYZ - Ordem de Serviço

Esta ordem de serviço apresenta alguns artefatos gerados durante a atividade de projeto de software: diagrama de caso de uso, diagrama de sequência e diagrama de classes. O diagrama de sequência contempla o fluxo normal para simulação de cenário encapsulado pelo diagrama de caso de uso. Os fluxos alternativos não são apresentados nesta ordem de serviço.



Ao receber as ordens de serviços, a subsidiária deverá informar à empresa no Brasil o tempo e o custo da Implementação (ou codificação) e do Teste para a referida ordem de serviço. Para delinear estas informações, a subsidiária utiliza a métrica de software pontos por caso de uso não ajustados.

De acordo com a Base Histórica de Projetos de Software da subsidiária, os custos para implementar e para testar um caso de uso não ajustado são, respectivamente, US\$ 18,25 (implementação) e US\$ 11,75 (teste). Já o tempo para implementar e testar um caso de uso não ajustado é, respectivamente, 55 e 32 minutos.

De posse dessas informações e com base na ordem de serviço apresentada na figura, o custo de implementação, o custo de teste, o tempo de implementação e o tempo de teste da ordem de serviço são, respectivamente:

- (A) US\$ 127,75; US\$ 82,25; 385 minutos; 224 minutos.
- (B) US\$ 146,00; US\$ 94,00; 440 minutos; 256 minutos.
- (C) US\$ 164,25; US\$ 105,75; 495 minutos; 288 minutos.
- (D) US\$ 182,25; US\$ 117,50; 550 minutos; 320 minutos.
- (E) US\$ 200,75; US\$ 129,25; 650 minutos; 352 minutos.

—QUESTÃO 54 —

Normalmente, existem vários caminhos entre origem e destino em uma rede de computadores. O processo de descobrir um caminho que funcione por meio de uma rede é denominado

- (A) roteamento.
- (B) encaminhamento.
- (C) nomeação.
- (D) descobrimento.
- (E) endereçamento.

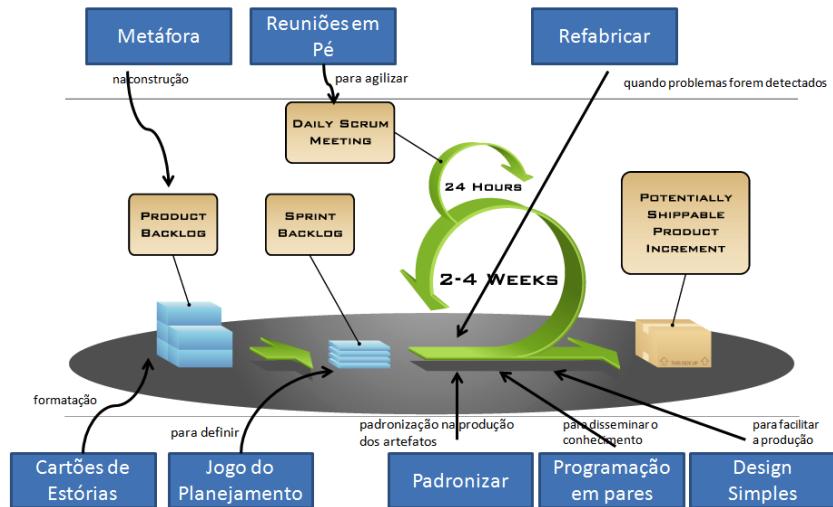
—QUESTÃO 55 —

No processo de recuperação de bancos de dados baseado em *log*, dois recursos básicos são: UNDO, que desfaz o efeito das operações de uma transação no banco de dados; e REDO, que refaz o efeito das operações de uma transação no banco de dados. Considere duas técnicas para a recuperação após falhas: a primeira, NO-UNDO/REDO, que não emprega UNDO, mas utiliza REDO; a segunda, UNDO/NO-REDO, que emprega UNDO, mas não utiliza REDO. Com relação à persistência, os dados atualizados por uma transação serão gravados no banco de dados, quando se aplicam as técnicas, respectivamente,

- (A) após a gravação do *commit* da transação no *log*, e antes da gravação do *commit* da transação no *log*.
- (B) após a gravação do *commit* da transação no *log*, e antes ou após a gravação do *commit* da transação no *log*.
- (C) antes da gravação do *commit* da transação no *log*, e após a gravação do *commit* da transação no *log*.
- (D) antes da gravação do *commit* da transação no *log*, e antes ou após a gravação do *commit* da transação no *log*.
- (E) antes ou após a gravação do *commit* da transação no *log*, e após a gravação do *commit* da transação no *log*.

—QUESTÃO 56 —

A Empresa XYZ tem como missão desenvolver software com um alto padrão de qualidade. Nesse sentido, está reestruturando o seu processo de desenvolvimento de software. Durante a reestruturação, optou por utilizar o *framework Scrum* como base da composição do processo. O Software Engineering Process Group (SEPG) também decidiu inserir algumas práticas e artefatos do *extreme Programming* junto ao *Scrum*. Uma visão geral do processo pode ser verificada por meio da Figura a seguir.



Ao analisar a Figura apresentada, é possível perceber que o artefato Cartões de Estórias serve como base para compor um item da *Product Backlog* e que a prática Design Simples é inserida durante a execução da *Sprint*.

O processo da Empresa XYZ, criado pela SEPG, pode ser classificado como um modelo de processo:

- (A) cascata.
- (B) orientado a eventos.
- (C) formal.
- (D) orientado a objetos.
- (E) iterativo e incremental.

—QUESTÃO 57 —

Simular a propagação da luz no ambiente, avaliando a sua interação com os objetos que o compõem e considerando a interação da luz com as suas superfícies, é o objetivo da técnica do algoritmo

- (A) Cohen-Sutherland
- (B) Bresenham
- (C) Boundary-Fill
- (D) Sutherland Hodgman
- (E) Ray Tracing

—QUESTÃO 58 —

Considere a expressão a seguir.

$$P(s,t) = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m B_{i,j} J_{i,n}(s) J_{j,m}(t) \quad 0 \leq s, t \leq 1 \quad \text{onde: } B_{i,j} \text{ define o vértice de controle da superfície e } J_{i,n}(s), J_{j,m}(t)$$

são as funções de Bernstein, respectivamente, nas direções s e t.

De qual superfície pode ser obtido um ponto qualquer pela expressão apresentada?

- (A) Superfície de Hermite
- (B) Superfície de Bézier
- (C) Superfície B-Spline
- (D) Superfície Paramétrica Bicúbica
- (E) Superfície Racional

—QUESTÃO 59 —

No contexto de processamento de imagens, é utilizado um filtro digital com os seguintes objetivos:

- (A) detectar, reconhecer e rastrear objetos.
- (B) avaliar, determinar e julgar se uma imagem pode ser utilizada.
- (C) melhorar, corrigir ou substituir o sensor de aquisição de imagem.
- (D) corrigir, suavizar ou realçar informações em uma imagem.
- (E) preservar, compactar e salvar a imagem.

—QUESTÃO 60 —

Na transmissão de dados, quando um transmissor rápido enviar uma quantidade excessiva de dados a um receptor mais lento, deve-se aplicar

- (A) o controle de congestionamento.
- (B) o controle de fluxo.
- (C) a retroalimentação.
- (D) a adaptação.
- (E) a transferência.

—QUESTÃO 61 —

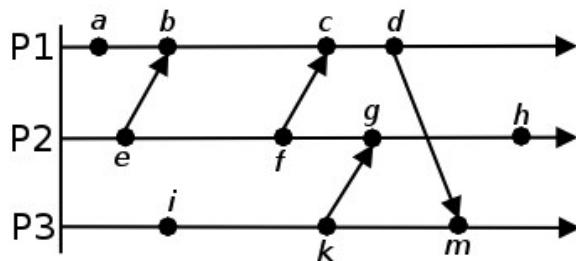
O seguinte modelo NÃO é utilizado na representação de uma imagem digital:

- (A) Escala de cinza.
- (B) RGB (Red-Green-Blue).
- (C) DOI (Digital Object Identifier System).
- (D) HSV (Hue-Saturation-Value).
- (E) CMY (Cyan-Magenta-Yellow).

—QUESTÃO 62 —

Em um Sistema Distribuído, a **ordenação causal** assegura que todos os processos reconheçam que um evento deve acontecer somente após a ocorrência de todos os eventos dos quais ele é dependente. A ordenação causal pode ser implementada pela relação **acontece antes**, representada como $a \rightarrow b$. Esta relação determina que se a e b são eventos de um mesmo processo e a aconteceu antes de b , então $a \rightarrow b$. Esta relação também estabelece que, se o evento a for o envio de uma mensagem e o evento b for o recebimento desta mesma mensagem, então $a \rightarrow b$. Finalmente, esta relação é transitiva, ou seja, se $a \rightarrow b$ e $b \rightarrow c$, então $a \rightarrow c$.

Considere a existência de três processos: P1, P2 e P3, cada um residindo em um nó de processamento distinto. Estes processos estão representados no diagrama espaço-tempo abaixo. A direção vertical representa o espaço (ou seja, processos diferentes) e a direção horizontal representa o tempo. Uma seta em diagonal indica uma mensagem enviada de um processo para outro. As letras minúsculas representam os eventos.



De acordo com o diagrama apresentado, uma **ordenação causal** destes eventos, consistente com a relação **acontece antes**, seria:

- (A) $a\ b\ c\ d\ e\ f\ g\ h\ i\ k\ m$
- (B) $a\ e\ i\ b\ f\ k\ m\ c\ g\ d\ h$
- (C) $e\ a\ b\ i\ c\ d\ f\ k\ g\ m\ h$
- (D) $e\ i\ a\ b\ k\ f\ c\ g\ d\ m\ h$
- (E) $i\ a\ b\ e\ f\ k\ m\ c\ g\ h\ d$

—QUESTÃO 63 —

Em um texto fonte de linguagem de programação, o compilador realiza a identificação da função gramatical das palavras, a verificação da estrutura gramatical dos comandos e dos seus significados. Os componentes arquiteturais de um compilador que realizam essas atividades são, respectivamente,

- (A) analisador léxico, analisador semântico, otimizador de código intermediário.
- (B) analisador léxico, analisador sintático, analisador semântico.
- (C) analisador sintático, gerador de código, analisador semântico.
- (D) analisador semântico, gerador de código intermediário, otimizador de código intermediário.
- (E) analisador sintático, analisador semântico, gerador de código.

—QUESTÃO 64 —

Um dos objetivos do projeto de um Sistema Distribuído é fornecer transparência, ocultando aspectos distribuídos dos usuários do sistema. Um sistema transparente proporciona um ambiente em que os seus componentes apresentam-se logicamente centralizados, mesmo fisicamente separados. Entre os vários tipos de transparência que os sistemas distribuídos podem fornecer, o ocultamento do fato de que há várias cópias de um recurso disponíveis no sistema é conhecido como

- (A) transparência de acesso.
- (B) transparência de transação.
- (C) transparência de replicação.
- (D) transparência de concorrência
- (E) transparência de migração.

—QUESTÃO 65 —

No modelo de referência ISO/OSI, qual camada deve gerenciar tokens, impedindo que duas partes tentem executar, ao mesmo tempo, a mesma operação crítica?

- (A) Sessão
- (B) Transporte
- (C) Apresentação
- (D) Sincronização
- (E) Aplicação

—QUESTÃO 66 —

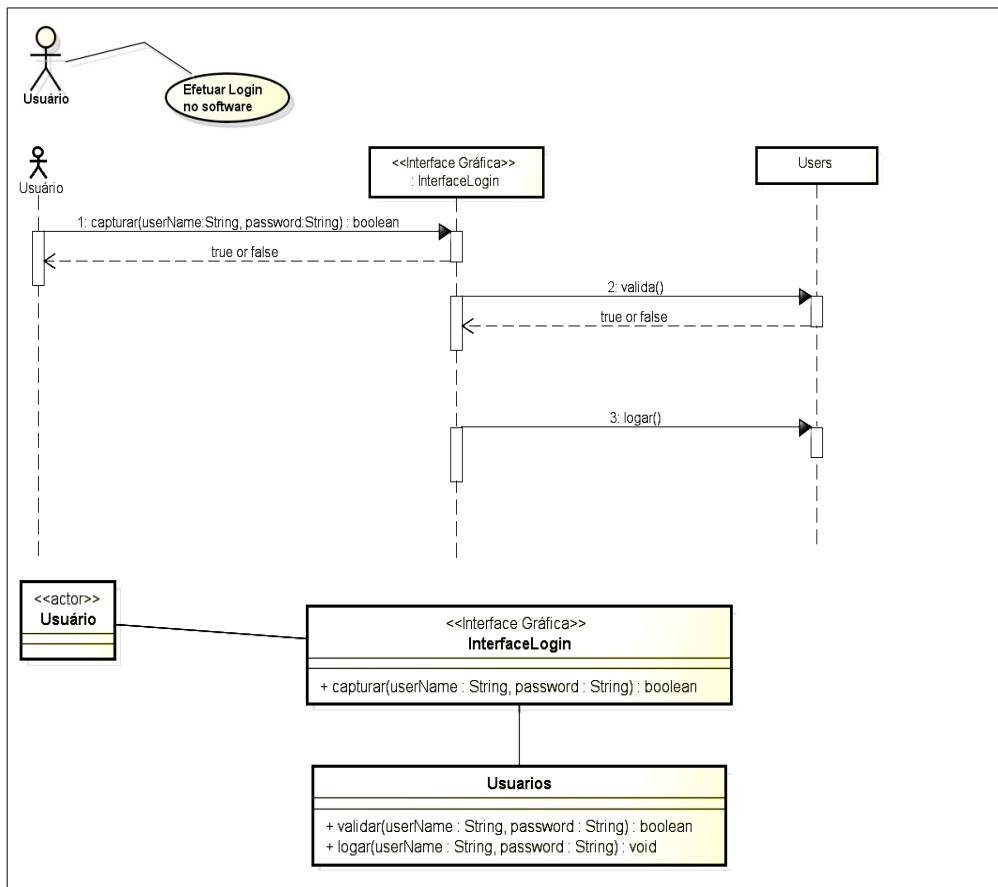
No contexto de algoritmos genéticos, cruzamento (ou *crossover*) é uma operação em que

- (A) a aptidão das soluções ao problema proposto é avaliada.
- (B) as características dos indivíduos resultantes do processo de reprodução são alteradas, acrescentando assim variedade à população.
- (C) as características das soluções escolhidas são recombinadas, gerando novas soluções (ou indivíduos).
- (D) as condições de encerramento da evolução são verificadas.
- (E) a seleção de indivíduos da atual geração é realizada para gerar novos indivíduos da próxima geração.

— RASCUNHO —

—QUESTÃO 67—

A Empresa XYZ tem como missão desenvolver software com um alto padrão de qualidade. A empresa possui entre seus colaboradores uma pessoa responsável por analisar a consistência dos artefatos gerados na atividade de projeto de software, mais precisamente na construção dos diagramas de casos de uso, diagramas de classes e diagramas de sequência. O analista de qualidade recebeu os seguintes diagramas para analisá-los quanto à sua consistência.



Após análise, o analista de qualidade identificou que, no diagrama de sequência,

- (A) o método capturar da classe InterfaceLogin não é consistente com o método apresentado na troca de mensagens.
- (B) o objeto Usuario instanciado é órfão de uma classe.
- (C) o objeto InterfaceLogin é órfão de uma classe e o método capturar da classe InterfaceLogin não é consistente com o método apresentado na troca de mensagens.
- (D) o objeto Usuarios é órfão de uma classe e o método validar da classe Usuarios não é consistente com o método apresentado na troca de mensagens.
- (E) o objeto InterfaceLogin é órfão de uma classe e o método logar da classe Usuarios é consistente com o método apresentado na troca de mensagens.

—QUESTÃO 68—

Qual é a classe de método de análise sintática determinístico, ascendente, que processa a sequência de símbolos da esquerda para a direita?

- (A) LL
- (B) LR
- (C) Árvore de derivação anotada
- (D) GAD
- (E) Árvore associativa

—QUESTÃO 69 —

Em qual arquitetura de rede neural artificial o algoritmo da retropropagação de erros (*backpropagation*) é utilizado para treinamento?

- (A) Kohonen.
- (B) Hopfield.
- (C) Perceptron.
- (D) Rede Perceptron Multicamadas (MLP - MultiLayer perceptron).
- (E) Rede de base radial (RBF - Radial Basis Function) .

—QUESTÃO 70 —

MeshSmooth, Bump Map, Flat Shading são, respectivamente, tipos de:

- (A) Modificador, Textura, Método de Renderização.
- (B) Modificador, Método de Renderização, Textura.
- (C) Textura, Método de Renderização, Modificador.
- (D) Textura, Modificador, Método de Renderização.
- (E) Método de Renderização, Textura, Modificador.

— RASCUNHO —



EXAME NACIONAL PARA INGRESSO NA PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO/2015
EDITAL SBC N. 001/2015

Gabarito Final do POSCOMP 2015

QUESTÃO	ALTERNATIVA CORRETA
1	D
2	A
3	D
4	B
5	B
6	C
7	E
8	E
9	D
10	B
11	E
12	A
13	E
14	A
15	C
16	C
17	B
18	A
19	D
20	C
21	B
22	C
23	D
24	E
25	A
26	B
27	D
28	A
29	C
30	E
31	A
32	E
33	B
34	B
35	D
36	B
37	C
38	D
39	C



EXAME NACIONAL PARA INGRESSO NA PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO/2015
EDITAL SBC N. 001/2015

Gabarito Final do POSCOMP 2015

QUESTÃO	ALTERNATIVA CORRETA
40	A
41	E
42	C
43	E
44	A
45	E
46	D
47	B
48	D
49	B
50	B
51	D
52	C
53	*
54	A
55	A
56	E
57	E
58	B
59	D
60	B
61	*
62	D
63	B
64	C
65	A
66	C
67	D
68	B
69	D
70	A

(*) Questão anulada – pontuação atribuída a todos os candidatos.

POSCOMP_16

EXAME NACIONAL PARA
INGRESSO NA PÓS-GRADUAÇÃO
EM COMPUTAÇÃO



Sociedade Brasileira
de Computação

EXAME NACIONAL PARA INGRESSO NA PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO/2016 EDITAL SBC N.001/2016

EXAME POSCOMP 2016

Instruções

Leia atentamente e cumpra rigorosamente as instruções que seguem, pois elas são parte integrante das provas e das normas que regem esse Processo Seletivo.

1. Atente-se aos avisos contidos no quadro da sala.
2. Seus pertences deverão ser armazenados dentro do saco plástico fornecido pelo fiscal. Somente devem permanecer em posse do candidato caneta esferográfica de material transparente com tinta azul ou preta de ponta grossa, documento de identidade, lanche e água, se houver. A utilização de qualquer material não permitido em edital é expressamente proibida, acarretando a imediata exclusão do candidato.
3. Cada questão oferece 5 (cinco) alternativas de respostas, representadas pelas letras A, B, C, D e E, sendo apenas 1 (uma) a resposta correta.
4. Será respeitado o tempo para realização da prova conforme previsto em edital, incluindo o preenchimento da grade de respostas.
5. Os três últimos candidatos deverão retirar-se da sala de prova ao mesmo tempo, devendo assinar a Ata de Prova.
6. Nenhuma informação sobre o conteúdo das questões será dada pelo fiscal.
7. Os candidatos, ao deixarem o local de prova, poderão levar consigo apenas a capa da prova, que contém, no verso, um espaço para anotação dos gabaritos.
8. No caderno de prova, o candidato poderá rabiscar, riscar e calcular.
9. Os gabaritos preliminares da prova objetiva serão divulgados na data descrita no Cronograma de Execução desse Processo Seletivo.
10. Certifique-se de que este caderno contém 70 (setenta) questões. Caso contrário, solicite ao fiscal da sala a sua substituição.



V4_23/8/2016 12:21:19

Controle de
QUALIDADE
Fundatec



A Fundatec utiliza papel com certificação florestal.

Espaço para anotação dos gabaritos

Questão	Gabarito
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	

Questão	Gabarito
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	

Questão	Gabarito
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	
68	
69	
70	

QUESTÃO 01 – Uma empresa de logística e transporte rodoviário tem três tipos de caminhões (tipo 1, tipo 2 e tipo 3), sendo que cada caminhão tem capacidade para transportar equipamentos com 3 diferentes dimensões, conforme o número de unidades correspondente, de acordo com o que está descrito na tabela abaixo:

	Dimensão A	Dimensão B	Dimensão C
Caminhão tipo 1	1	0	1
Caminhão tipo 2	2	2	1
Caminhão tipo 3	1	1	2

A quantidade de caminhões carregados com a sua capacidade máxima que deve ser usada para transportar, respectivamente, 23 equipamentos com a dimensão A, 18 equipamentos com a dimensão B e 20 equipamentos com a dimensão C é:

- A) 4 caminhões do tipo 1; 7 caminhões do tipo 2 e 5 caminhões do tipo 3.
- B) 5 caminhões do tipo 1; 6 caminhões do tipo 2 e 6 caminhões do tipo 3.
- C) 3 caminhões do tipo 1; 7 caminhões do tipo 2 e 5 caminhões do tipo 3.
- D) 1 caminhão do tipo 1; 5 caminhões do tipo 2 e 8 caminhões do tipo 3.
- E) 5 caminhões do tipo 1; 7 caminhões do tipo 2 e 4 caminhões do tipo 3.

QUESTÃO 02 – Seja a transformação linear $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ descrita por $T(x_1, x_2) = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -3 & 0.5 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$, a alternativa que apresenta corretamente a lei da transformação linear e a imagem de $v = (-3, 4)$ é:

- A) $T(x_1, x_2) = (x_1 + 3x_2, -3x_1 + 0.5x_2)$ assim, $T(v) = (9, 11)$
- B) $T(x_1, x_2) = (x_1 - 3x_2, 3x_1 + 0.5x_2)$ assim, $T(v) = (21, -1)$
- C) $T(x_1, x_2) = (x_1 + 3x_2, 3x_1 + 0.5x_2)$ assim, $T(v) = (9, -7)$
- D) $T(x_1, x_2) = (x_1 + 0.5x_2, -3x_1 + 3x_2)$ assim, $T(v) = (-1, 21)$
- E) $T(x_1, x_2) = (-x_1 + 3x_2, -3x_1 - 0.5x_2)$ assim, $T(v) = (21, 11)$

QUESTÃO 03 – Os pontos A(2,3,4), B(1,5,6) e C(4,2,3) são os vértices de um triângulo de área:

- A) $\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- B) $2\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- C) $\frac{3\sqrt{2}}{2} \text{ cm}^2$
- D) $6\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- E) $3\sqrt{3} \text{ cm}^2$

QUESTÃO 04 – O ângulo entre os vetores $\vec{u} = (2, 2, 0)$ e $\vec{v} = (0, 3, -3)$ é:

- A) 0°
- B) 30°
- C) 45°
- D) 60°
- E) 90°

QUESTÃO 05 – Os valores críticos da função $y = f(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{14}{3}x^3 + 20x^2 + 5$ são:

- A) $x=0, x=4$ e $x=10$.
- B) $x=4$ e $x=10$.
- C) $x=0, x=-4$ e $x=10$.
- D) $x=0, x=-4$ e $x=-10$.
- E) $x=0, x=4$ e $x=-10$.

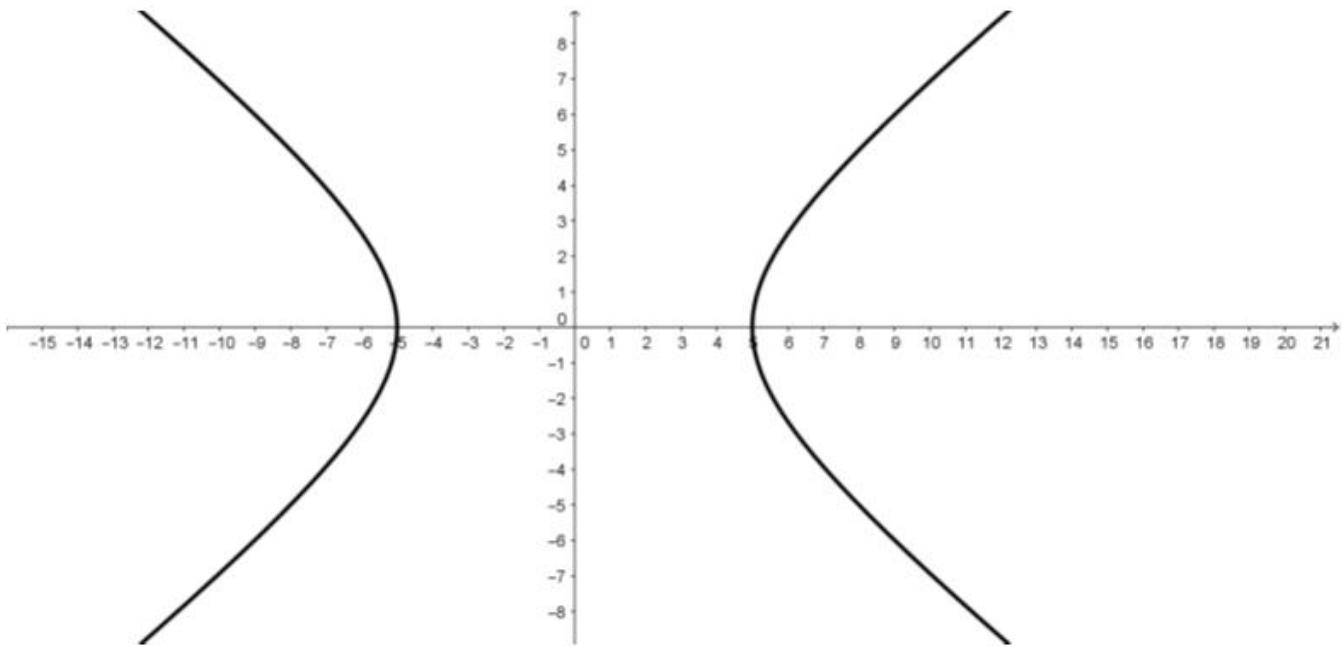
QUESTÃO 06 – Um dos métodos iterativos para determinar as raízes de uma função é o Método de Newton-Raphson, descrito por:

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

Portanto, para determinar as raízes da função $y = f(x) = x^3 - \text{sen}(x)$, temos a descrição da expressão algébrica na alternativa:

- A) $x_{n+1} = x_n - \frac{(x_n^3 - \text{sen}(x_n))}{(3x_n^2 - \cos(x_n))}$
- B) $x_{n+1} = x_n - \frac{(x_n^3 - \text{sen}(x_n))}{(3x_n^2 + \cos(x_n))}$
- C) $x_{n+1} = x_n - \frac{(x_n^3 - \text{sen}(x_n))}{(x_n^2 - \cos(x_n))}$
- D) $x_{n+1} = x_n - \frac{(x_n^3 - \text{sen}(x_n))}{(3x_n^2 - \text{sen}(x_n))}$
- E) $x_{n+1} = x_n - \frac{(x_n^3 - \text{sen}(x_n))}{(6x_n^3 - \cos(x_n))}$

QUESTÃO 07 – A equação que representa a forma da cônica na imagem abaixo é:



A) $x^2 = 4y + 4$

B) $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$

C) $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$

D) $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$

E) $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{25} = 1$

QUESTÃO 08 – Assinale a alternativa que apresenta um conjunto de retas coplanares.

A) $r: \begin{cases} x = 2t \\ y = -6 + 3t, t \in \mathbb{R} \\ z = 1 + 4t \end{cases}$ e $s: \begin{cases} x = 5 + t \\ y = 2 - 3t, t \in \mathbb{R} \\ z = 7 - 2t \end{cases}$

B) $r: \begin{cases} x = 2 + 2t \\ y = 3t, t \in \mathbb{R} \\ z = 5 + 4t \end{cases}$ e $s: \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 1 - 3t, t \in \mathbb{R} \\ z = -2t \end{cases}$

C) $r: \begin{cases} x = 8t \\ y = -6 + 12t, t \in \mathbb{R} \\ z = 1 + 16t \end{cases}$ e $s: \begin{cases} x = 10 + t \\ y = 4 - 3t, t \in \mathbb{R} \\ z = 14 - 2t \end{cases}$

D) $r: \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = 5 + 3t, t \in \mathbb{R} \\ z = -6 + 4t \end{cases}$ e $s: \begin{cases} x = 5 + t \\ y = 11 - 3t, t \in \mathbb{R} \\ z = 2 - 2t \end{cases}$

E) $r: \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = 5 + 3t, t \in \mathbb{R} \\ z = -6 + 4t \end{cases}$ e $s: \begin{cases} x = 2 - 2t \\ y = 3 + 6t, t \in \mathbb{R} \\ z = 1 + 4t \end{cases}$

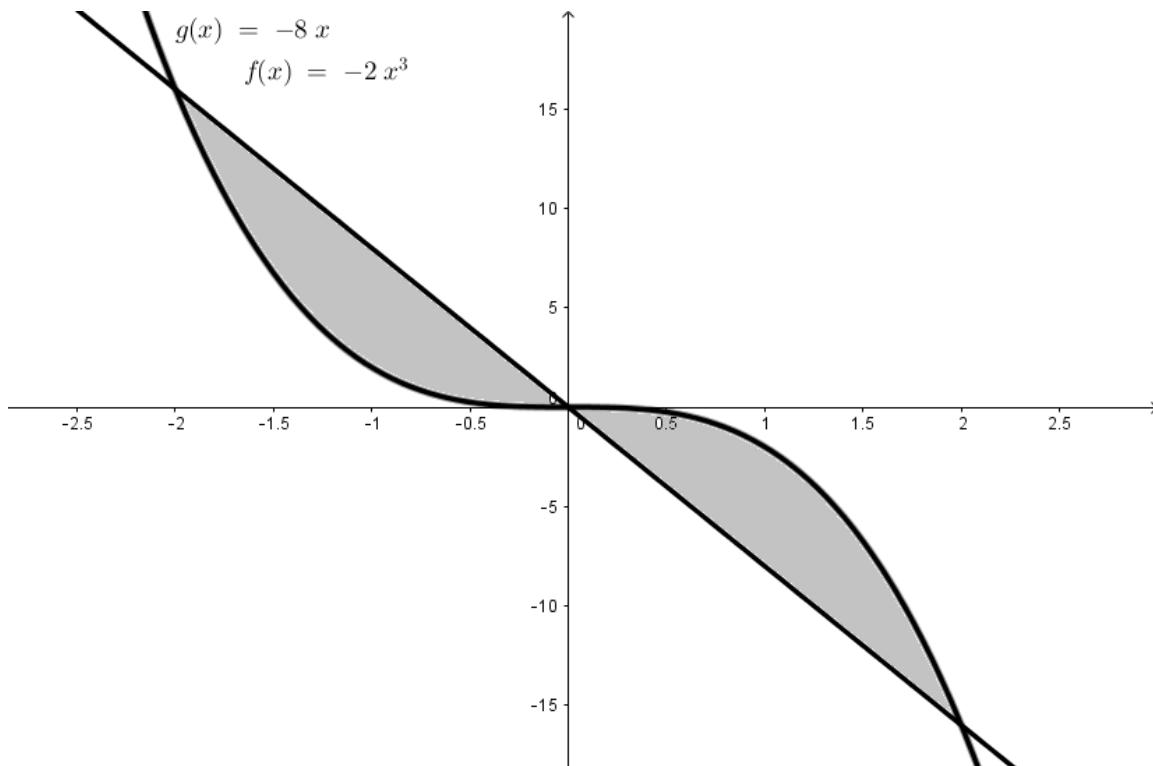
QUESTÃO 09 – A respeito das propriedades da relação definida por $R \subseteq A \times A$, para $A = \{x \in \mathbb{N} \text{ tal que } 1 \leq x \leq 6\}$, descrita pela matriz de incidência da relação

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ para } \begin{cases} a_{ij} = 0, \text{ se } (i,j) \notin R \\ a_{ij} = 1, \text{ se } (i,j) \in R \end{cases}$$

é correto afirmar que essa relação é:

- A) Somente reflexiva.
- B) Somente simétrica.
- C) Somente transitiva.
- D) Reflexiva e simétrica, mas não é transitiva.
- E) Reflexiva e transitiva, mas não é simétrica.

QUESTÃO 10 – A área da região limitada pelo gráfico da função $f(x) = -2x^3$ e $g(x) = -8x$, conforme descrito na imagem abaixo, é:



- A) 32.
- B) 24.
- C) 16.
- D) 8.
- E) 4.

QUESTÃO 11 – Considere a seguinte proposição Z: $p \rightarrow (q \rightarrow r)$

A negação da proposição Z é logicamente equivalente à proposição:

- A) $(p \wedge q) \wedge (\sim r)$
- B) $(p \vee q) \wedge (\sim r)$
- C) $(\sim p) \wedge (\sim q) \wedge r$
- D) $(\sim p) \wedge ((\sim q) \vee r)$
- E) $(\sim p) \vee ((\sim q) \vee r)$

QUESTÃO 12 – Se Daniel fala dinamarquês, então eu falo inglês ou alemão. Se eu não falo alemão e nem inglês, então:

- A) Eu falo dinamarquês.
 - B) Eu não falo dinamarquês.
 - C) Daniel fala inglês.
 - D) Daniel não fala inglês.
 - E) Daniel não fala dinamarquês.
-

QUESTÃO 13 – Quantas senhas de no mínimo 4 caracteres e no máximo 6 caracteres podem ser construídas quando é permitido usar as 5 vogais minúsculas do alfabeto e 10 algarismos, sendo que o primeiro caractere da senha é, obrigatoriamente, uma vogal e que podemos repetir caracteres?

- A) 687.656.
 - B) 813.375.
 - C) 3.796.875.
 - D) 4.066.875.
 - E) 11.390.625.
-

QUESTÃO 14 – Seja A um subconjunto dos números naturais de 10 elementos. Seja R uma relação definida no produto cartesiano do conjunto das partes de A, isto é: $R \subseteq \mathcal{P}(A) \times \mathcal{P}(A)$ onde: $R = \{(x, y) \in \mathcal{P}(A) \times \mathcal{P}(A) \text{ tal que } x \cap y \neq \emptyset\}$ é correto afirmar que a relação R

- A) é somente uma relação de ordem.
 - B) é somente uma relação de equivalência.
 - C) não é relação de ordem nem de equivalência, pois a relação não é reflexiva.
 - D) não é relação de ordem nem de equivalência, pois a relação não é transitiva.
 - E) não é relação de ordem nem de equivalência, pois a relação não é reflexiva e não é transitiva.
-

QUESTÃO 15 – Considere a seguinte proposição: Todas as métricas de avaliação foram positivas.

A negação da proposição acima é logicamente equivalente à afirmação:

- A) Alguma métrica de avaliação foi negativa.
 - B) Nenhuma métrica de avaliação foi positiva.
 - C) Todas as métricas de avaliação foram negativas.
 - D) Alguma métrica de avaliação foi negativa ou zero.
 - E) Todas as métricas de avaliação foram negativas ou zero.
-

QUESTÃO 16 – Considerando as identidades de conjuntos, se justifica a simplificação entre as seguintes sentenças

1. $(A \cap B') \cup (C' \cap A)$
2. $(A \cap B') \cup (A \cap C')$
3. $A \cap (B' \cup C')$
4. $A \cap (B \cap C)'$

pelo uso, respectivamente, das propriedades:

- A) Associativa, comutativa e distributiva.
- B) Associativa, distributiva e Lei de De Morgan.
- C) Associativa, Lei de De Morgan e distributiva.
- D) Comutativa, distributiva e Lei de De Morgan.
- E) Comutativa, distributiva e associativa.

QUESTÃO 17 – De quantas maneiras possíveis podemos distribuir 8 controles remotos idênticos em 5 caixas distintas?

- A) 17.820.
- B) 6.720.
- C) 2.475.
- D) 1.188.
- E) 495.

QUESTÃO 18 – Um equipamento eletrônico tem dois componentes de armazenamento, A e B, que são independentes. Trabalha-se com a probabilidade de falha no componente A de 20% e falha no componente B de 15%. A probabilidade de ocorrer falha, simultaneamente, nos dois componentes, é de:

- A) 35%.
- B) 30%.
- C) 27%.
- D) 12%.
- E) 3%.

QUESTÃO 19 – Quantas cadeias compostas de 16 bits possuem os 5 bits à esquerda com 00000 e os 4 últimos à direita com 1010, isto é, são da forma 00000_____1010?

- A) 256
- B) 128
- C) 91
- D) 64
- E) 14

QUESTÃO 20 – Uma empresa de desenvolvimento de aplicativos para celular pretende quantificar a relação entre a idade de usuários e o número de downloads de aplicativos durante 30 dias. Assim, escolheu 10 clientes de sua empresa e obteve os seguintes dados:

Amostra	Idade (x)	Nº de downloads (y)	x.y	x^2	y^2
1	18	35	630	324	1225
2	20	20	400	400	400
3	25	12	300	625	144
4	30	15	450	900	225
5	35	27	945	1225	729
6	40	4	160	1600	16
7	45	12	540	2025	144
8	50	17	850	2500	289
9	55	23	1265	3025	529
10	60	10	600	3600	100
Total (Σ)	378	175	6140	16224	3801

Qual alternativa representa a equação da Reta de Regressão, $y = ax + b$, para os dados coletados, onde \bar{x} e \bar{y} são as médias dos valores de x e y, e $a = \frac{\sum xy - n \bar{x} \bar{y}}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2}$ e $b = \bar{y} - a\bar{x}$?

- A) $y = 26.7762x - 0.2454$
- B) $y = -0.2454x + 26.7762$
- C) $y = -2.454x + 26.7762$
- D) $y = -24.54x + 26.7762$
- E) $y = 24.54x + 267.762$

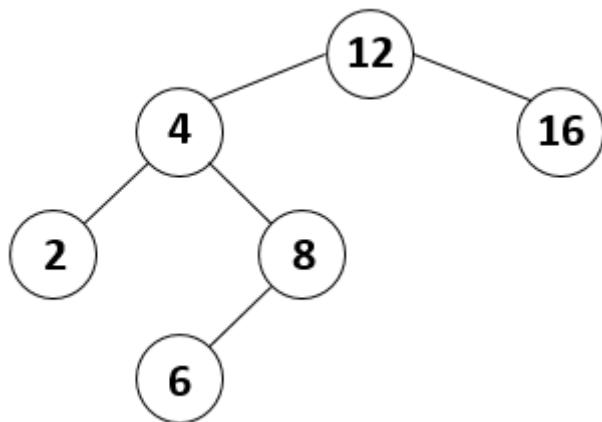
QUESTÃO 21 – Um algoritmo tem complexidade $O(3m^3 + 2mn^2 + n^2 + 10m + m^2)$. Uma maneira simplificada de representar a complexidade desse algoritmo é:

- A) $O(m^3 + mn^2)$.
- B) $O(m^3)$.
- C) $O(m^2)$.
- D) $O(mn^2)$.
- E) $O(m^3 + n^2)$.

QUESTÃO 22 – O tempo de execução $T(n)$ de um algoritmo, em que n é o tamanho da entrada, é dado pela equação de recorrência $T(n) = 8T(n/2) + q*n$ se $n > 1$. Dado que $T(1) = p$, e que p e q são constantes arbitrárias, a complexidade do algoritmo é:

- A) $O(n)$.
- B) $O(n \log n)$.
- C) $O(n^2)$.
- D) $O(n^3)$.
- E) $O(n^n)$.

QUESTÃO 23 – Considere a árvore binária da figura a seguir:



Os resultados das consultas dos nós dessa árvore binária em pré-ordem e pós-ordem são, respectivamente:

- A) (2 4 6 8 12 16) e (2 6 8 4 16 12).
- B) (12 4 2 8 6 16) e (2 4 6 8 12 16).
- C) (2 6 8 4 16 12) e (12 4 2 8 6 16).
- D) (2 4 6 8 12 16) e (12 4 2 8 6 16).
- E) (12 4 2 8 6 16) e (2 6 8 4 16 12).

QUESTÃO 24 – A operação de destruição de uma árvore requer um tipo de percurso em que a liberação de um nó é realizada apenas após todos os seus descendentes terem sido também liberados. Segundo essa descrição, a operação de destruição de uma árvore deve ser implementada utilizando o percurso

- A) em ordem.
- B) pré-ordem.
- C) central.
- D) simétrico.
- E) pós-ordem.

QUESTÃO 25 – Em relação ao projeto de algoritmos, relate a Coluna 1 à Coluna 2.**Coluna 1**

1. Tentativa e Erro.
2. Divisão e Conquista.
3. Guloso.
4. Aproximado.
5. Heurística.

Coluna 2

- () O algoritmo decompõe o processo em um número finito de subtarefas parciais que devem ser exploradas exaustivamente.
- () O algoritmo divide o problema a ser resolvido em partes menores, encontra soluções para as partes e então combina as soluções obtidas em uma solução global.
- () O algoritmo constrói por etapas uma solução ótima. Em cada passo, após selecionar um elemento da entrada (o melhor), decide se ele é viável (caso em que virá a fazer parte da solução) ou não. Após uma sequência de decisões, uma solução para o problema é alcançada.
- () O algoritmo gera soluções cujo resultado encontra-se dentro de um limite para a razão entre a solução ótima e a produzida pelo algoritmo.
- () O algoritmo pode produzir um bom resultado, ou até mesmo obter uma solução ótima, mas pode também não produzir solução nenhuma ou uma solução distante da solução ótima.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) 1 – 2 – 3 – 4 – 5.
- B) 2 – 3 – 4 – 5 – 1.
- C) 3 – 4 – 5 – 1 – 2.
- D) 4 – 5 – 1 – 2 – 3.
- E) 5 – 1 – 2 – 3 – 4.

QUESTÃO 26 – Uma árvore balanceada T que armazena n chaves é uma árvore binária de pesquisa na qual

- A) a diferença entre as alturas de suas subárvore permanece constante em todo o caso, após inserções ou remoções de chaves.
- B) as operações de inserção e remoção de chaves em nodos internos v de T seguem um padrão linear de tempo de execução.
- C) a propriedade da altura/balanceamento é determinada pela extensão do caminho mais curto entre um nodo interno v até o nodo raiz de T .
- D) a variação da altura dos nodos filhos de cada nodo interno v de T é de, no máximo, uma unidade.
- E) o tempo de execução para todas as operações fundamentais sobre cada nodo interno v de T se mantém constante.

QUESTÃO 27 – Assinale a alternativa correta sobre o Paradigma de Programação Imperativo.

- A) É baseado na arquitetura de Von Neumann.
- B) Nos métodos e nos atributos, também são definidas as formas de relacionamento com objetos.
- C) É baseada na arquitetura MVC (*Model-View-Controller*).
- D) Não existem procedimentos ou funções.
- E) Fácil legibilidade e manutenibilidade.

QUESTÃO 28 – Assinale a alternativa que apresenta o nome de uma linguagem de tipagem dinâmica.

- A) Java.
- B) C.
- C) Python.
- D) Pascal.
- E) C#.

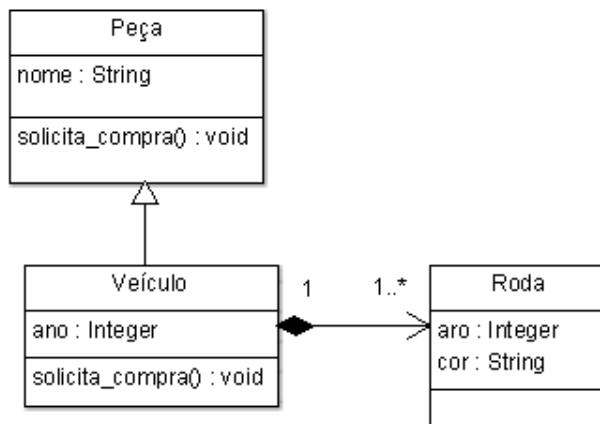
QUESTÃO 29 – A organização de arquivo *Sorted File* mantém registros

- A) armazenados em regiões indexados por uma função, enquanto a *Heap file* mantém registros armazenados em ordem da chave de busca.
- B) armazenados em ordem da chave de busca, enquanto a *Hashed file* mantém registros distribuídos aleatoriamente nas páginas.
- C) distribuídos aleatoriamente nas páginas, enquanto a *Hashed file* mantém registros armazenados em regiões, indexados por uma função.
- D) armazenados em ordem da chave de busca, enquanto a *Heap file* mantém registros distribuídos aleatoriamente nas páginas.
- E) distribuídos aleatoriamente nas páginas, enquanto a *Heap file* mantém registros armazenados em ordem da chave de busca.

QUESTÃO 30 – Assinale a alternativa que corresponde à saída do programa a seguir:

```
int i, x=4, w=9,q;
for (i=-1; i<20; i+=3){
    x++;
    for (q=4; q<11; q++){
        do{
            i+=3;
            w = sizeof (i);
            i=x+w;
            x= w+i;
        }while (x<15);
    }
}
printf ("x: %d, i: %d", x, i);
```

- A) x: 68, i: 67.
- B) x: 68, i: 68.
- C) x: 69, i: 68.
- D) x: 69, i: 69.
- E) x: 69, i: 70.

QUESTÃO 31 – De acordo com o diagrama de classes UML, assinale a alternativa que se relaciona diretamente com o conceito de Polimorfismo da Programação Orientada a Objetos.

- A) A relação entre as classes "Veículo" e "Roda".
- B) O método "solicita_compra()" das classes "Peça" e "Veículo".
- C) Os atributos "aro: Integer" e "cor: String" da classe "Roda".
- D) O atributo "nome: String" da classe "Peça".
- E) O atributo "ano: Integer" da classe "Veículo".

QUESTÃO 32 – A matriz de um grafo $G = (V, A)$ contendo n vértices é uma matriz $n \times n$ de bits, em que $A[i,j]$ é 1 (ou verdadeiro, no caso de booleanos) se e somente se existir um arco do vértice i para o vértice j. Essa definição é uma:

- A) Matriz de adjacência para grafos não ponderados.
 - B) Matriz de recorrência para grafos não ponderados.
 - C) Matriz de incidência para grafos não ponderados.
 - D) Matriz de adjacência para grafos ponderados.
 - E) Matriz de incidência para grafos ponderados.
-

QUESTÃO 33 – Assinale a alternativa correta em relação ao padrão de projeto *Singleton*.

- A) Possui apenas 2 classes.
 - B) É instanciado através da chamada de um método público e estático.
 - C) Possui um membro privado não estático da própria classe.
 - D) Tem que ter o construtor público para funcionar.
 - E) Não é um padrão de criação.
-

QUESTÃO 34 – O VFS (*Virtual File System*) é o mecanismo que permite que chamadas de sistemas genéricas possam ser executadas independentemente do sistema de arquivos usado ou do meio físico. Em relação aos objetos primários do VFS, analise as afirmações abaixo e assinale V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () Superbloco é utilizado para armazenar informações sobre um sistema de arquivos específico.
- () Inode representa um arquivo específico. Cada arquivo é representado por um inode no Sistema de Arquivos.
- () Dentry representa uma entrada de diretório. O objeto Dentry não corresponde a qualquer estrutura de dados armazenada em disco.

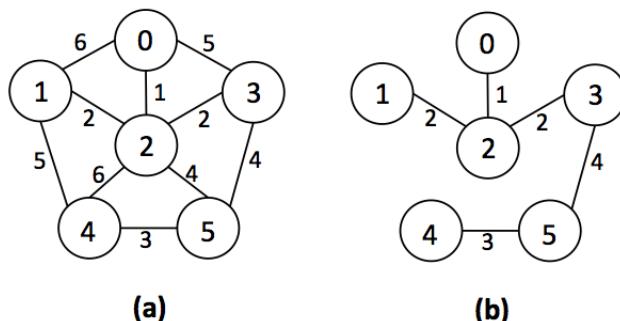
A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) F – F – F.
 - B) F – F – V.
 - C) F – V – V.
 - D) V – V – V.
 - E) V – V – F.
-

QUESTÃO 35 – Quanto às propriedades de cada tipo de índice, ao comparar número de entradas de índice e densidade, é correto afirmar que:

- A) O tipo de índice primário possui número de blocos no arquivo de dados e é denso.
- B) O tipo de índice agrupamento possui número de valores de campo de índice distintos e é denso.
- C) O tipo de índice secundário (chave) possui número de registros no arquivo de dados e não é denso.
- D) O tipo de índice secundário (não chave) possui número de valores de campo de índice distintos, no caso de manter as próprias entradas de índice em um tamanho fixo e ter uma única entrada para cada valor de campo de índice, mas criar um nível de indireção extra para lidar com múltiplos ponteiros, e, assim, esse é um índice denso.
- E) O tipo de índice secundário (não chave) possui número de registros, no caso de incluir entradas de índice duplicadas com um mesmo valor $K(i)$ – um para cada valor, e, assim, é um índice denso.

QUESTÃO 36 – A Figura (a) abaixo mostra o exemplo de um grafo não direcionado G com os pesos mostrados ao lado de cada aresta. Sobre a árvore T representada na Figura (b), é correto afirmar que:



- A) T representa a árvore geradora mínima do grafo da Figura (a) cujo peso total é 12. T não é única, pois a substituição da aresta (3,5) pela aresta (2,5) produz outra árvore geradora de custo 12.
- B) T representa a árvore de caminhos mais curtos entre todos os pares de vértices do grafo da Figura (a). T não é única, pois a substituição da aresta (3,5) pela aresta (2,5) produz caminhos mais curtos entre os mesmos pares de vértices do grafo.
- C) T representa a árvore geradora mínima do grafo da Figura (a) cujo peso total é 12. A substituição da aresta (3,5) pela aresta (2,4) produz uma árvore geradora máxima cujo peso total é 14.
- D) T representa a ordenação topológica do grafo da Figura (a). O peso da aresta (0,2) indica que ela deve ser executada antes da aresta (2,3) e o peso da aresta (2,3) indica que ela deve ser executada antes da aresta (4,5) e assim sucessivamente.
- E) T representa a árvore de caminhos mais curtos do grafo da Figura (a) com origem única no vértice 2. T não é única, pois a substituição da aresta (3,5) pela aresta (2,4) produz caminhos mais curtos entre todos os pares de vértices do grafo.

QUESTÃO 37 – Em relação a Teoria dos Grafos, relate a Coluna 1 à Coluna 2.

Coluna 1

1. Grafo Completo.
2. Hipergrafo.
3. Árvore Livre.
4. Grafo Planar.
5. Grafo não direcionado antirregular.

Coluna 2

- () Grafo não direcionado, no qual todos os pares de vértices são adjacentes entre si.
- () Grafo não direcionado em que cada aresta conecta um número arbitrário de vértices, ao invés de conectar dois vértices apenas.
- () Grafo não direcionado acíclico e dirigido.
- () Grafo em que seu esquema pode ser traçado em um plano, de modo que duas arestas quaisquer se toquem, no máximo, em alguma extremidade.
- () Grafo que possui o maior número possível de graus diferentes em sua sequência.

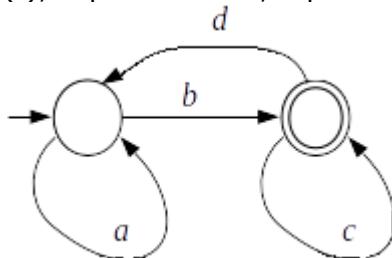
A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) 1 – 2 – 3 – 4 – 5.
- B) 2 – 3 – 4 – 5 – 1.
- C) 3 – 4 – 5 – 1 – 2.
- D) 4 – 5 – 1 – 2 – 3.
- E) 5 – 1 – 2 – 3 – 4.

QUESTÃO 38 – Assinale a alternativa correta a respeito do algoritmo em Java a seguir.

```
Set<Integer> numeros = new TreeSet<Integer>();
Random rand = new Random();
while (numeros.size() < 20) {
    numeros.add(rand.nextInt(101));
}
System.out.println("Números: " + numeros);
```

- A) Os números impressos no console variam de 0 até 100 sem repetição.
 B) Os números impressos no console variam de 0 até 101 com repetição.
 C) A classe TreeSet garante que os números não se repitam.
 D) A classe Set gera números aleatórios.
 E) Vinte e um números serão sorteados.

QUESTÃO 39 – O grafo rotulado G(r), exposto abaixo, representa qual expressão regular?

- A) $r = ab^*(da^* + cb)^*$
 B) $r = a^*b(d^* + cb)$
 C) $r = (bb + d)^*(aa + c)^*$
 D) $r = a^*b(c + da^*b)^*$
 E) $r = a^*c^*(b + d)^*$

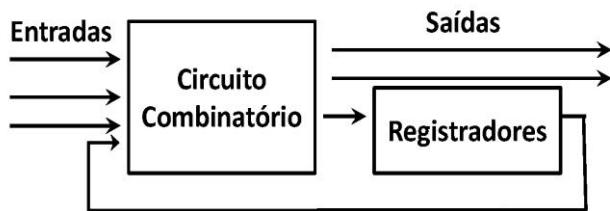
QUESTÃO 40 – A linguagem $L = \{a^n b^m \mid n \leq m + 3\}$, para $n \geq 0$ e $m \geq 0$, é:

- A) Regular e gerada pela gramática $S \rightarrow aA, A \rightarrow baA \mid \epsilon$.
 B) Sensível ao contexto e gerada pela gramática $S \rightarrow aSBC, S \rightarrow aBC, CB \rightarrow BC, aB \rightarrow ab, bB \rightarrow bb, bC \rightarrow bc, cC \rightarrow cc$.
 C) Recursivamente enumerável e gerada por uma gramática sem restrições nas regras de produção.
 D) Estrutura de frase e gerada por uma gramática sem restrições nas regras de produção.
 E) Livre de contexto e gerada pela gramática $S \rightarrow aaaA, A \rightarrow aAb \mid B, B \rightarrow Bb \mid \epsilon$.

QUESTÃO 41 – Considere a linguagem $L = \{ww \mid w \in \{a,b\}^+\}$, sobre a construção e a eficiência de algoritmos para aceitar L sobre uma máquina de Turing padrão e assinale a alternativa correta.

- A) Contar o número de símbolos. Se a contagem é feita em unário, a operação tem custo $O(n)$. Em seguida, escrever a primeira metade em outra fita. Essa também é uma operação com custo $O(n)$. Finalmente, a comparação pode ser feita em $O(n)$ movimentos.
- B) Encontrar o meio da cadeia e voltar para fazer o *match* (casamento) dos símbolos. Ambas as partes são feitas em $O(n^2)$ movimentos.
- C) Adivinhar o meio da cadeia não deterministicamente em um movimento. A correspondência leva $O(n^2)$ movimentos.
- D) Adivinhar o meio da cadeia e proceder como em (a). O custo total é $O(n)$ movimentos.
- E) Iniciar em uma das extremidades da cadeia e contar até o meio. O custo é $O(n^2)$ movimentos.

QUESTÃO 42 – Determine o tipo de máquina de estados finitos da figura abaixo:



- A) Mealy síncrona.
- B) Mealy assíncrona.
- C) Moore.
- D) Turing que sempre para.
- E) Turing.

QUESTÃO 43 – Em relação aos circuitos digitais, analise as assertivas abaixo e assinale V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () Uma porta NAND (Não-E) é equivalente a uma porta OR (OU) com as entradas e as saídas complementadas.
- () Qualquer função booleana pode ser representada utilizando somente portas NAND (Não-E) e NOR (Não-Ou).
- () Os índices do Mapa de Karnaugh são numerados utilizando o Código de Reed-Solomon, o que faz com que as distâncias entre células horizontais e verticais difiram de exatamente um bit.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) F – V – F.
- B) F – F – V.
- C) V – F – V.
- D) V – V – F.
- E) V – F – F.

QUESTÃO 44 – A representação em complemento de dois é uma representação binária de números com sinal a qual utiliza o bit mais significativo como bit de sinal, o que facilita o teste se um número inteiro é positivo ou negativo.

De acordo com a regra da representação em complemento de dois, a conversão do número -32658 corresponde ao número:

- A) 1000000001010001.
 - B) 1001001001001001.
 - C) 111111100100010.
 - D) 101111100010001.
 - E) 1000000001101110.
-

QUESTÃO 45 – Algoritmos de substituição de página são importantes em sistemas operacionais que usam a técnica de memória virtual. Em geral, escolhe-se um algoritmo de substituição de página que resulte em menor taxa de falta de página (*page fault*). Contudo, alguns algoritmos de substituição de página apresentam a anomalia de *Belady* (*Belady's anomaly*). O que caracteriza essa anomalia é o fato de o número de faltas de página aumentar na medida em que o

- A) tempo de execução aumenta.
 - B) número de páginas alocadas aumenta.
 - C) número de páginas não alocadas aumenta.
 - D) tempo de retenção de páginas alocadas aumenta.
 - E) número de vezes que as páginas alocadas são acessadas.
-

QUESTÃO 46 – Em um sistema computacional multiprocessado, onde o sistema operacional realiza escalonamento de tarefas do tipo *preemptivo*, três processos (P1, P2 e P3) compartilham recursos (R1, R2 e R3). Os processos P1 e P2 concorrem entre si ao acesso do recurso R1, enquanto P2 e P3 concorrem entre si ao acesso dos recursos R2 e R3. Os recursos R1 e R3 são *preemptíveis*, ou seja, podem sofrer preempção; R2 é um recurso *não preemptível*. Todos os três processos usam o mesmo mecanismo de exclusão mútua para garantir acesso exclusivo em suas seções críticas. Com base nesse cenário, é correto afirmar que:

- A) Não é possível ocorrer *deadlock* entre os três processos.
 - B) É possível ocorrer *deadlock* entre P1 e P2.
 - C) É possível ocorrer *deadlock* entre P2 e P3.
 - D) É possível ocorrer *deadlock* entre P1 e P3.
 - E) É possível ocorrer *deadlock* com uma espera circular entre P1, P2 e P3.
-

QUESTÃO 47 – Dada a função $F(A,B,C,D)$ composta dos termos mínimos (minterm)= $\{0, 2, 6, 8, 9, 11, 12, 13\}$ e dos termos não essenciais (don't care)= $\{5, 13\}$. Simplifique essa função como soma de produtos. O símbolo ' representa o complemento:

- A) $AC' + AD + A'CD' + B'C'D'$
- B) $AC'D' + AB'C' + ACD + A'CD' + A'B'D'$
- C) $AC' + AD + A'CD' + A'B'D' + BC'D$
- D) $ACD' + A'D + A'BC'$
- E) $AC' + AD' + A'CD + B'C'D'$

QUESTÃO 48 – Analise as seguintes definições de *pipeline* de instruções simples, superescalar e *multithreading* simultâneo:

- I. *Pipeline* instruções simples: instruções individuais que são executadas através de um *pipeline* de estágios, de maneira que, enquanto uma instrução está sendo executada em um estágio, outra instrução está sendo executada em outro estágio do *pipeline*.
- II. Superescalar: um *pipeline* é construído por meio da replicação de recursos de execução, o que permite a execução paralela de instruções em *pipelines* paralelos.
- III. *Multithreading* simultâneo (SMT): bancos de registros são replicados para que múltiplas *threads* possam compartilhar o uso dos recursos de *pipelines*.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
- B) Apenas III.
- C) Apenas I e II.
- D) Apenas II e III.
- E) I, II e III.

QUESTÃO 49 – O protocolo MESI (conhecido também como protocolo de Illinois) é um protocolo de coerência de cache e coerência de memória largamente utilizado. Quais são os quatro estados de linha da memória cache de acordo com o Protocolo MESI e quais seus respectivos significados?

- A) Ampliada: a linha da cache foi modificada (é o dobro da memória principal) e está presente em toda cache. Dedicada: a linha da cache é destinada à memória principal e não está presente em nenhuma outra cache. Replicada: a linha da cache é replicada na memória principal e pode estar presente em outra cache. Finita: a linha da cache contém dados válidos apenas na memória principal.
- B) Modificada: a linha da cache foi modificada (é diferente da memória principal) e está presente apenas nessa cache. Exclusiva: a linha da cache é igual àquela na memória principal e não está presente em nenhuma outra cache. Compartilhada: a linha da cache é igual àquela na memória principal e pode estar presente em outra cache. Inválida: a linha da cache não contém dados válidos.
- C) Ampliada: a linha da cache foi ampliada (é maior que a memória principal) e está presente em toda cache. Exclusiva: a linha da cache é igual àquela na memória principal e não está presente em nenhuma outra cache. Replicada: a linha da cache é replicada na memória principal e pode estar presente em outra cache. Finita: a linha da cache contém dados válidos apenas na principal e a cache é limitada.
- D) Modificada: a linha da cache foi duplicada (é diferente da memória principal) e está presente em toda cache. Dedicada: a linha da cache é destinada à memória principal e não está presente em nenhuma outra cache. Compartilhada: a linha da cache é diferente da memória principal e pode estar presente em outra cache. Finita: a linha da cache contém dados válidos apenas na memória principal.
- E) Ampliada: a linha da cache foi modificada (é o dobro da memória principal) e está presente em toda cache. Dedicada: a linha da cache é destinada à memória principal e não está presente em nenhuma outra cache. Replicada: a linha da cache é replicada na memória principal e pode estar presente em outra cache. Inválida: a linha da cache não contém dados válidos na memória principal.

QUESTÃO 50 – Um VSNT (Veículo Submarino Não Tripulado) é usado para monitoramento de plataformas de petróleo marítimas. O VSNT tira uma foto a cada 1 minuto. O tamanho de cada arquivo de foto é padronizado em 5 kB. As fotos são armazenadas em uma partição do disco rígido do VSNT, a qual é formatada com sistema de arquivos FAT32 e tamanho de bloco (*cluster*) de 4 kB. O tempo de missão do VSNT é de uma hora. Após o término de cada missão, as fotos são copiadas do VSNT para um computador, que utiliza uma partição FAT32 formatada com *clusters* de 8 kB. Com base nesse cenário, o espaço necessário no computador para armazenar todos os arquivos do VSNT em uma missão é de:

kB: kilobyte
1 kB = 1024 bytes

- A) 240 kB.
- B) 300 kB.
- C) 360 kB.
- D) 480 kB.
- E) 600 kB.

QUESTÃO 51 – Quanto à recuperação após falhas, é importante caracterizar os tipos de escalonamentos para determinar se a recuperação é possível e, em caso positivo, a complexidade do processo de recuperação. Nesse sentido, analise as assertivas abaixo sobre os tipos de escalonamento:

- I. Escalonamentos estritos são necessariamente escalonamentos seriais.
- II. Escalonamentos sem aborto em cascata são necessariamente escalonamentos estritos.
- III. Escalonamentos não seriais são necessariamente escalonamentos com aborto em cascata.
- IV. Escalonamentos seriais são necessariamente escalonamentos recuperáveis.

Quais estão corretos?

- A) Apenas I.
- B) Apenas IV.
- C) Apenas I e IV.
- D) Apenas II e III.
- E) Apenas II e IV.

QUESTÃO 52 – Considere um banco de dados para apoiar a correção das provas do POSCOMP. Sabe-se que há as relações CANDIDATO, QUESTAO e RESPOSTA. O atributo X da relação QUESTAO é uma chave estrangeira. Com base apenas nessas informações, analise as assertivas abaixo sobre a definição de restrições para essa chave estrangeira:

- I. Pode ter valores repetidos nas tuplas de QUESTAO.
- II. Pode ter valor nulo em algumas das tuplas de QUESTAO.
- III. Pode referenciar, ao mesmo tempo, as relações CANDIDATO e RESPOSTA.
- IV. Pode referenciar outra chave estrangeira.
- V. Pode ter valor não nulo distinto de todos os valores presentes na chave primária da relação que referencia.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I e II.
- B) Apenas I e III.
- C) Apenas II e V.
- D) Apenas III e IV.
- E) Apenas IV e V.

QUESTÃO 53 – A Empresa XYZ trabalha com reuso de software. Em um projeto de software, denominado PROJETO A, a Empresa XYZ irá implementar um componente para verificar se a leitura de uma determinada resposta está dentro da escala Likert. A referida escala classifica algo em um intervalo fechado de 1 a 5. Esse componente será utilizado em todos os softwares, sempre para validar as respostas das questões que utilizem a referida escala. Dentro desse contexto, podemos dizer que a atividade de teste é de fundamental importância. A célula de teste da Empresa XYZ utilizou o critério de análise de valor limite para efetuar os testes desse componente. A célula de teste fracionou o critério em três classes. A partir da definição das classes, os dados para efetuar os testes foram gerados. Abaixo, é possível encontrar cinco conjuntos de dados de testes. Selecione o conjunto de dados que expressa a utilização do critério de análise de valor limite, critério esse estabelecido pela célula de teste da Empresa XYZ.

A) Dados de entrada da classe 1: 0 e 1.

Dados de entrada da classe 2: 2 e 4.

Dados de entrada da classe 3: 5 e 6.

B) Dados de entrada da classe 1: 0 e -1.

Dados de entrada da classe 2: 2 e 4.

Dados de entrada da classe 3: 5 e -6.

C) Dados de entrada da classe 1: 0.

Dados de entrada da classe 2: 2 e 4.

Dados de entrada da classe 3: 5 e 6.

D) Dados de entrada da classe 1: 0.

Dados de entrada da classe 2: 3 e 4.

Dados de entrada da classe 3: 6.

E) Dados de entrada da classe 1: 0.

Dados de entrada da classe 2: 2 e 4.

Dados de entrada da classe 3: 7.

QUESTÃO 54 – Qual o tempo de propagação de um pacote de comprimento L, através de um enlace de distância d, velocidade de propagação s e taxa de transmissão de R bps?

A) $L*d/(R*s)$.

B) L/R .

C) $d/(s*R)$.

D) s/d .

E) d/s .

QUESTÃO 55 – O emprego do protocolo de bloqueio de duas fases (2PL) garante a serialização de escalonamentos nãoiais. A variação desse protocolo que garante escalonamentos livres de impasse (*deadlock*) é denominada:

A) 2PL Básico.

B) 2PL Restrito.

C) 2PL Conservador.

D) 2PL Estrito.

E) 2PL Rigoroso.

QUESTÃO 56 – Os cinco valores fundamentais da metodologia XP são?

- A) Comunicação, simplicidade, feedback, coragem e respeito.
 - B) Ética, capacitação, transparência, união e fidelização.
 - C) Comunicação, ética, feedback, tecnologia e resultados.
 - D) Liberdade, igualdade, ética, respeito e fraternidade.
 - E) Comunicação, ética, união, resultados e liberdade.
-

QUESTÃO 57 – Considerando transformações geométricas em duas (2D) e três (3D) dimensões, analise as assertivas abaixo:

- I. Coordenadas homogêneas são necessárias para representar a transformação de translação em uma matriz.
- II. Se forem realizadas uma transformação de escala uniforme e uma de rotação em 2D, a ordem das transformações alterará o resultado final.
- III. Se forem realizadas duas transformações de rotação em 3D: uma de 90 graus em torno do eixo X, e outra de 90 graus em torno do eixo Z, o resultado final não será afetado pela ordem das transformações.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
 - B) Apenas II.
 - C) Apenas III.
 - D) Apenas I e III.
 - E) Apenas II e III.
-

QUESTÃO 58 – Assinale a alternativa que descreve corretamente uma característica de transformações de projeção.

- A) A projeção perspectiva preserva ângulos e medidas de objetos.
 - B) Projeções isométricas não são paralelas.
 - C) Em uma projeção paralela, considera-se que o centro de projeção está a uma distância determinada do plano de projeção.
 - D) O tamanho da projeção perspectiva de um objeto varia de forma diretamente proporcional a distância desse objeto ao centro de projeção.
 - E) Uma projeção perspectiva pode ser representada por uma matriz 4x4.
-

QUESTÃO 59 – No contexto de processamento de imagens, a equalização de histograma tem por objetivo principal:

- A) Reconhecer os objetos presentes na imagem.
- B) Extrair as bordas presentes na imagem.
- C) Melhorar o contraste da imagem.
- D) Transformar a escala de cores da imagem.
- E) Eliminar ruídos na imagem.

QUESTÃO 60 – Em relação às características do protocolo IP, analise as afirmativas abaixo e assinale V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () O protocolo IP garante a entrega de mensagens.
- () O endereçamento IP é hierárquico.
- () O protocolo IP garante que não há duplicação de pacotes.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) F – V – F.
 - B) F – F – V.
 - C) V – F – V.
 - D) V – V – F.
 - E) V – F – F.
-

QUESTÃO 61 – No contexto de processamento de imagens, um filtro do tipo passa-baixa produz o seguinte resultado:

- A) Realça os detalhes da imagem, produzindo um efeito de sharpening (aumento da nitidez).
 - B) Realça as propriedades geométricas da imagem a partir de máscaras pré-definidas.
 - C) Suaviza as frequências dentro de um intervalo pré-determinado de valores.
 - D) Suaviza a imagem atenuando as altas frequências, que correspondem às transições abruptas.
 - E) Realça e suaviza de forma simultânea os componentes da imagem.
-

QUESTÃO 62 – Uma falha por omissão ocorre quando um processo

- A) não responde a requisições que chegam.
 - B) simplesmente para prematuramente.
 - C) responde muito cedo a uma requisição.
 - D) responde a uma requisição que chega de modo errado.
 - E) responde muito tarde a uma requisição.
-

QUESTÃO 63 – Sobre a técnica de tradução dirigida por sintaxe, é correto afirmar que:

- A) Uma definição dirigida por sintaxe é uma gramática livre de contexto acrescida de atributos e regras. Os atributos são associados às produções, e as regras aos símbolos terminais e não terminais da gramática.
- B) Uma definição dirigida por sintaxe é denominada definição S-atribuída quando nessa estão envolvidos apenas atributos herdados.
- C) As regras semânticas só são aplicadas após a construção total da árvore sintática pelo *parser* do compilador.
- D) Grafos de dependência são utilizados para determinar uma ordem de avaliação para as instâncias dos atributos de uma árvore de derivação.
- E) Sendo "S" um símbolo da gramática presente em uma árvore de derivação, um atributo sintetizado é computado através dos valores dos atributos dos nós irmãos ou do nó pai de "S".

QUESTÃO 64 – Em um sistema distribuído, a comunicação _____ entre os processos origem e destino ocorre quando um envio (*send*) é realizado. Neste caso, o processo origem é _____ até que a recepção (*receive*) correspondente seja realizada. A comunicação _____ ocorre quando a operação envio (*send*) é _____ e a transmissão da mensagem ocorre _____ com o processo origem.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do trecho acima.

- A) síncrona – bloqueado – assíncrona – não bloqueante – em paralelo
- B) síncrona – liberado – assíncrona – bloqueado – em sequência
- C) assíncrona – liberado – síncrona – não bloqueante – em paralelo
- D) síncrona – não bloqueante – assíncrona – bloqueado – em paralelo
- E) assíncrona – bloqueado – síncrona – não bloqueante – em sequência

QUESTÃO 65 – Uma rede conectada a Internet possui a máscara de sub-rede 255.255.255.0. Qual o número máximo de computadores que a rede suporta?

- A) 2^{24} .
- B) 128.
- C) 65534.
- D) 256.
- E) 254.

QUESTÃO 66 – Sobre a Lógica *Fuzzy* (Nebulosa), é correto afirmar que:

- A) Suporta os modos de raciocínio que são exatos ao invés de aproximados.
- B) Baseia-se na teoria clássica dos conjuntos que faz uso de uma condição bivalente de pertinência.
- C) Faz uso de conjuntos difusos aos quais os elementos têm graus de pertinência.
- D) Não admite tratar valores incertos que podem estar entre presentes em mais de um conjunto.
- E) Admite somente forma de lógica ternária.

QUESTÃO 67 – Em relação a transações e controle de concorrência, analise as afirmações abaixo e assinale V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () Três estratégias alternativas são possíveis na programação da execução de uma operação em uma transação: (1) executá-la imediatamente, (2) retardá-la ou (3) cancelá-la.
- () O controle de concorrência pessimista permite que as transações prossigam, sem qualquer forma de verificação, até que sejam concluídas.
- () A validação *backward* ocorre devido ao cancelamento repetido de uma transação que não consegue ser validada no controle de concorrência.
- () O travamento de duas fases restrito usa as estratégias de executar imediatamente e retardar uma transação, usando o cancelamento somente quando ocorre um impasse.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) V – F – F – V.
- B) V – V – F – F.
- C) V – F – V – F.
- D) F – V – F – V.
- E) F – F – V – V.

QUESTÃO 68 – Durante a análise sintática, erros podem ser detectados na sintaxe do programa fonte. Nesse caso, alguns compiladores podem reportar o erro e interromper a análise. Outros reportam o erro, mas, também, realizam uma recuperação do erro e tentam continuar a fase de análise, entretanto, a fase de síntese é desativada. Nesse sentido, analise as assertivas abaixo:

- I. Um recuperador de erros para um analisador sintático deve informar a presença de erros de forma clara e recuperar-se de maneira que consiga continuar a fase de análise sem se preocupar com o custo de processamento para tal atividade.
- II. O modo pânico é uma forma de recuperação de erro na qual o analisador despreza símbolos da entrada até que um token sincronizante seja encontrado.
- III. Erros sintáticos incluem divergências de tipo entre operadores e operandos.
- IV. Na recuperação em nível de frase ou local, há a alteração sobre um símbolo que pode ser feita: pela substituição, inserção ou exclusão de token de entrada.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
- B) Apenas I e III.
- C) Apenas II e IV.
- D) Apenas I, II e III.
- E) I, II, III e IV.

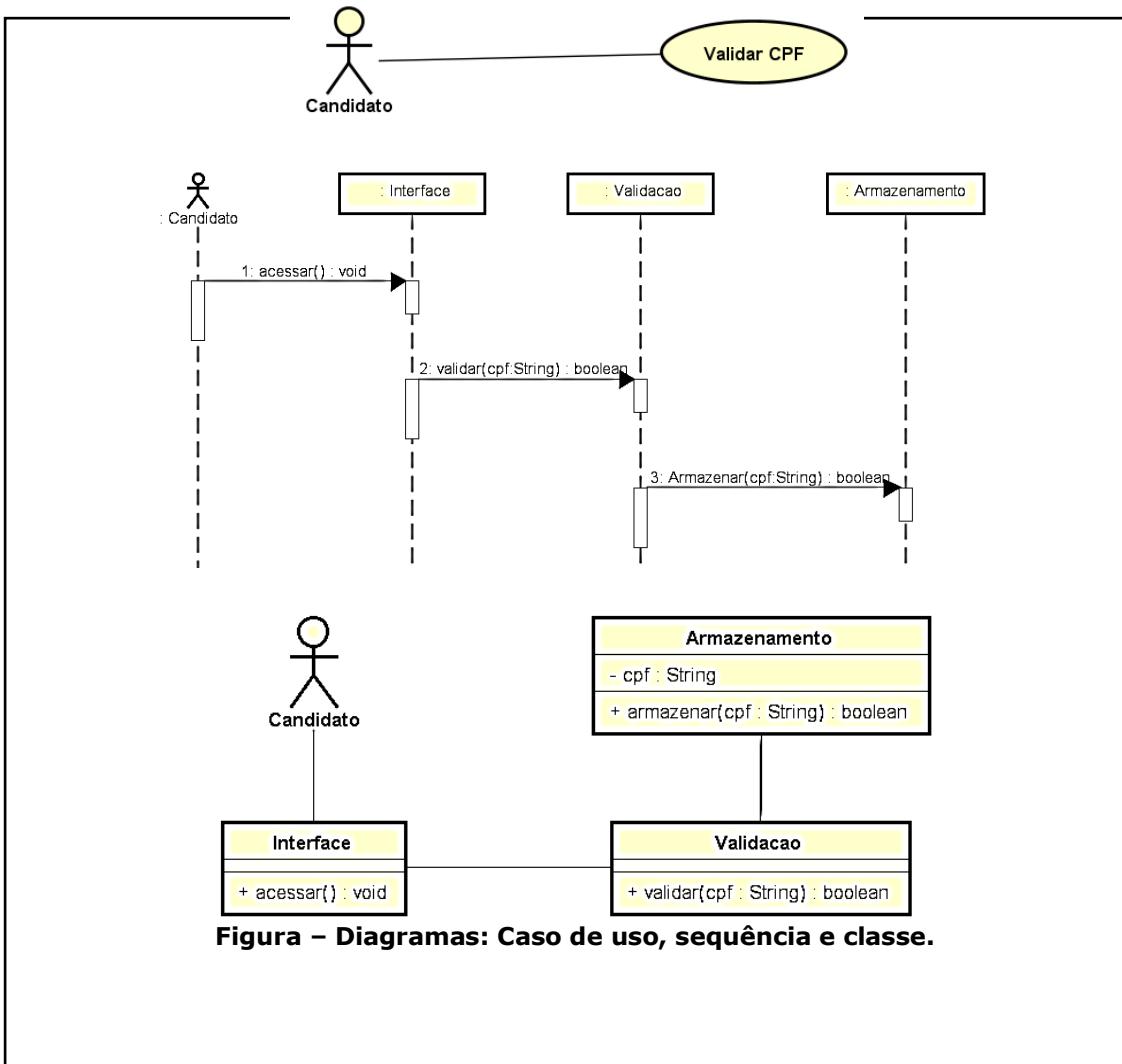
QUESTÃO 69 – No contexto de algoritmos genéticos, considerando as soluções de codificação binária abaixo, é correto afirmar que:

Cromossomo 1:	→	1	0	0	1	1
Cromossomo 2:	→	0	0	1	1	1

Cromossomo 3:	→	1	0	1	1	1
Cromossomo 4:	→	0	0	0	1	1

- A) Os cromossomos 3 e 4 foram gerados a partir dos cromossomos 1 e 2, utilizando um operador de cruzamento (crossover) de 5 pontos.
- B) Os cromossomos 3 e 4 foram gerados a partir dos cromossomos 1 e 2, utilizando um operador de cruzamento (crossover) de 1 ponto entre as posições 2 e 3 do cromossomo.
- C) O cromossomo 3 foi obtido a partir do cromossomo 1 e o cromossomo 4 foi obtido a partir do cromossomo 2, utilizando um operador de mutação do tipo *flip* nas posições 1 e 2 do cromossomo.
- D) O cromossomo 3 foi obtido a partir do cromossomo 1 e o cromossomo 4 foi obtido a partir do cromossomo 2, utilizando um operador de mutação do tipo *flip* nas posições 4 e 5 do cromossomo.
- E) Os cromossomos 3 e 4 foram gerados fazendo uma operação de simples cópia dos cromossomos 1 e 2.

QUESTÃO 70 – Na figura abaixo, você encontra 3 diagramas desenvolvidos em UML (*Unified Modeling Language*) utilizados em um projeto de software: o diagrama de caso de uso, o diagrama de sequência, representando o fluxo normal da realização do caso de uso, e, por fim, o diagrama de classes.



Ao analisar esses diagramas, é correto afirmar que:

- A) Existe uma inconsistência entre os diagramas de classe e sequência.
- B) O objeto: Interface não poderia estar presente no diagrama de sequência, pois ele não possui uma classe correspondente.
- C) Os diagramas estão consistentes.
- D) As trocas de mensagens, apontadas no diagrama de sequência, possuem os métodos correspondentes no diagrama de classes.
- E) O objeto candidato não pode ser “estereotipado” como ator.

RACUNHÓ



EXAME 2016 - POSCOMP
Exame 2016

Gabaritos Definitivos

Cargo: 2 - Autoavaliação

(*) Questão(ões) anulada(s) - a pontuação será revertida a todos os candidatos

Questão	Respostas	Componente
1	E	MATEMÁTICA
2	A	MATEMÁTICA
3	C	MATEMÁTICA
4	D	MATEMÁTICA
5	A	MATEMÁTICA
6	A	MATEMÁTICA
7	C	MATEMÁTICA
8	D	MATEMÁTICA
9	E	MATEMÁTICA
10	C	MATEMÁTICA
11	A	MATEMÁTICA
12	E	MATEMÁTICA
13	D	MATEMÁTICA
14	D	MATEMÁTICA
15	D	MATEMÁTICA
16	D	MATEMÁTICA
17	E	MATEMÁTICA
18	E	MATEMÁTICA
19	B	MATEMÁTICA
20	B	MATEMÁTICA
21	A	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
22	D	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
23	E	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
24	E	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
25	A	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
26	D	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
27	A	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
28	C	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
29	D	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
30	*	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
31	B	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
32	A	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
33	B	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
34	D	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
35	E	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
36	A	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
37	A	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
38	*	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
39	D	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO

40	*	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
41	B	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
42	B	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
43	A	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
44	E	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
45	B	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
46	A	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
47	*	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
48	C	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
49	B	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
50	D	FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO
51	B	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
52	A	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
53	A	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
54	E	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
55	C	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
56	A	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
57	A	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
58	E	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
59	C	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
60	A	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
61	D	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
62	A	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
63	D	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
64	A	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
65	E	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
66	C	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
67	A	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
68	C	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
69	B	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO
70	A	TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO

[Imprimir](#)

Assinatura Eletrônica: 17979

POSCOMP _17

**EXAME NACIONAL PARA
INGRESSO NA PÓS-GRADUAÇÃO
EM COMPUTAÇÃO**

EXAME POSCOMP 2017

Instruções

Leia atentamente e cumpra rigorosamente as instruções que seguem, pois elas são parte integrante das provas e das normas que regem esse Processo Seletivo.

1. Atente-se aos avisos contidos no quadro da sala.
2. Seus pertences deverão ser armazenados dentro do saco plástico fornecido pelo fiscal. Somente devem permanecer em posse do candidato caneta esferográfica de material transparente com tinta azul ou preta de ponta grossa, documento de identidade, lanche e água, se houver. A utilização de qualquer material não permitido em edital é expressamente proibida, acarretando a imediata exclusão do candidato.
3. Cada questão oferece 5 (cinco) alternativas de respostas, representadas pelas letras A, B, C, D e E, sendo apenas 1 (uma) a resposta correta.
4. Será respeitado o tempo para realização da prova conforme previsto em edital, incluindo o preenchimento da grade de respostas.
5. Os dois últimos candidatos deverão retirar-se da sala de prova ao mesmo tempo, devendo assinar a Ata de Prova.
6. Nenhuma informação sobre o conteúdo das questões será dada pelo fiscal.
7. Os candidatos, ao deixarem o local de prova, poderão levar consigo apenas a capa da prova, que contém, no verso, um espaço para anotação dos gabaritos.
8. No caderno de prova, o candidato poderá rabiscar, riscar e calcular.
9. Os gabaritos preliminares da prova objetiva serão divulgados na data descrita no Cronograma de Execução desse Processo Seletivo.
10. Certifique-se de que este caderno contém 70 (setenta) questões. Caso contrário, solicite ao fiscal da sala a sua substituição.



V1_15/8/2017 11:36:08

Controle de
QUALIDADE
Fundatec



A Fundatec utiliza papel com certificação florestal.

Espaço para anotação dos gabaritos

Questão	Gabarito
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	

Questão	Gabarito
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	

Questão	Gabarito
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	
68	
69	
70	

QUESTÃO 01 – Sendo $F = [(1,1,-1)]$, a projeção ortogonal de $(2,4,1)$ sobre o subespaço ortogonal de F é:

- A) (1,2,3)
 - B) $(1/3, 7/3, 8/3)$
 - C) $(1/3, 2/3, 8/3)$
 - D) (0, 0, 0)
 - E) (1, 1, 1)
-

QUESTÃO 02 – Qual é o valor do determinante da matriz 5×5 $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & 4 & 0 & 0 \\ 8 & 6 & 7 & 2 & 0 \\ 12 & 9 & 10 & 3 & 0 \\ 16 & 12 & 13 & 4 & 0 \end{pmatrix}$?

- A) 325
 - B) 5
 - C) 120
 - D) 1
 - E) 0
-

QUESTÃO 03 – Em um espaço R^3 , as retas: $r \equiv \frac{x+5}{4} = \frac{y-3}{-2} = \frac{z+4}{3}$ e

$s \equiv (x, y, z) = (1, 1, -2) + [(1, -1, 2)]$:

- A) São ortogonais.
 - B) Não são ortogonais e são contidas em um plano.
 - C) Não têm pontos em comum.
 - D) São paralelas.
 - E) Não são retas.
-

QUESTÃO 04 – Em relação às figuras geométricas planas, a circunferência possui excentricidade:

- A) $e = 0$
 - B) $e = 1$
 - C) $e < 1$
 - D) $e > 1$
 - E) $e = \sqrt{2}$
-

QUESTÃO 05 – Sobre o seguinte conjunto $A = \left\{ x \in R \mid \frac{|x-2|}{x^2} > 1 \right\}$, verifica-se que:

- A) Não tem máximo, e o mínimo é 0.
- B) O máximo é 1 e não possui mínimo.
- C) O máximo é 1 e o mínimo é 0.
- D) É um conjunto vazio.
- E) O máximo é 1 e o mínimo é -2.

QUESTÃO 06 – O limite de $\sqrt[n]{\frac{n^2+1}{n^2-2}}$ quando $n \rightarrow \infty$ é:

- A) 1
 - B) 0
 - C) ∞
 - D) $2/7$
 - E) $1/2$
-

QUESTÃO 07 – Qual é a solução do seguinte sistema de equações

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 1 \\ 4x_1 + 3x_2 + 6x_3 = 2 \\ 5x_1 + 4x_2 + 7x_3 = 3 \\ 6x_1 + 7x_2 + 8x_3 = 4 \end{cases} ?$$

- A) $(x_1, x_2, x_3) = (1, 1, 0)$
 - B) $(x_1, x_2, x_3) = (2, 0, -1)$
 - C) $(x_1, x_2, x_3) = (0, 1, 0)$
 - D) $(x_1, x_2, x_3) = (2, 1, 0)$
 - E) $(x_1, x_2, x_3) = (2, 2, -1)$
-

QUESTÃO 08 – Dadas as retas $r \equiv 3x + y - 1 = 0$ e $s \equiv 2x + my - 8 = 0$, qual dos seguintes é um valor de m que faz com que as retas r e s formem um ângulo de 45° ?

- A) 1
 - B) $\sqrt{2}$
 - C) 0
 - D) -1
 - E) 2
-

QUESTÃO 09 – Aplicando-se a Lei de Morgan, qual é o complemento da função $f = (x + \bar{y})(yz + x\bar{y})$

- A) $\bar{f} = \bar{x} + y\bar{z}$
 - B) $\bar{f} = \bar{x} + \bar{x}z + y$
 - C) $\bar{f} = \bar{x}\bar{z} + y$
 - D) $\bar{f} = \bar{x}\bar{y} + yz$
 - E) $\bar{f} = \bar{x}\bar{y} + \bar{y}z$
-

QUESTÃO 10 – Sendo $u(x, y)$, $v(x, y)$ as funções implícitas definidas pelo sistema

$$\begin{cases} xe^u + yu = 1 \\ 2x^2v + y^3e^u = 1 \end{cases}$$

localmente no ponto $(x_0, y_0, u_0, v_0) = (1, 1, 0, 0)$, assinale a matriz da diferencial de $(u(x, y), v(x, y))$ no ponto $(1, 1)$.

- A) $\begin{pmatrix} 1/2 & 1 \\ 1/2 & 2 \end{pmatrix}$
 - B) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -1/2 & 3/2 \end{pmatrix}$
 - C) $\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1/2 & -3/2 \end{pmatrix}$
 - D) $\begin{pmatrix} 1/2 & 0 \\ 0 & 3/2 \end{pmatrix}$
 - E) $\begin{pmatrix} -1/2 & 0 \\ 1/4 & -3/2 \end{pmatrix}$
-

QUESTÃO 11 – Considere as seguintes premissas sobre os alunos de uma universidade:

- I. Algum aluno que é estagiário não recebe bolsa.
- II. Todos aqueles alunos que estão no último período recebem bolsa.

Portanto,

- A) algum aluno do último período é estagiário.
 - B) todos os alunos do último período não são estagiários.
 - C) algum aluno que é estagiário não está no último período.
 - D) algum aluno do último período não é estagiário.
 - E) todos os alunos que são estagiários não estão no último período.
-

QUESTÃO 12 – Sejam m , n , p , q e r proposições lógicas tais que p é falsa e a proposição composta $((m \rightarrow n) \wedge (n \rightarrow p) \wedge (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r))$ é verdadeira, qual proposição abaixo é necessariamente verdadeira?

- A) $n \rightarrow r$
 - B) $m \wedge r$
 - C) $q \rightarrow n$
 - D) $m \vee r$
 - E) $r \rightarrow q$
-

QUESTÃO 13 – De um grupo composto por 12 estudantes, apenas 6 estão habilitados para dirigir. Quantas equipes com 7 estudantes são possíveis formar considerando que em cada equipe deve haver ao menos um que seja habilitado?

- A) 722
 - B) 792
 - C) 836
 - D) 894
 - E) 908
-

QUESTÃO 14 – Assinale a alternativa que apresenta a simplificação, pelo Mapa de Karnaugh, da função cuja expressão em termos canônicos é $f(x, y, z) = \sum_3 m(3, 5, 6)$.

- A) $f(x, y, z) = xyz + x\bar{y}z + \bar{x}\bar{y}z$
 - B) $f(x, y, z) = x\bar{y}z + \bar{x}yz + xy\bar{z}$
 - C) $f(x, y, z) = x\bar{y}\bar{z} + xyz + \bar{x}\bar{y}z$
 - D) $f(x, y, z) = xyz + xy\bar{z} + \bar{x}yz$
 - E) $f(x, y, z) = \bar{x}\bar{y}\bar{z} + xy\bar{z} + \bar{x}yz$
-

QUESTÃO 15 – Considere a seguinte afirmação: "Há uma sorveteria onde todos os sorvetes são doces, mas não contém adoçantes."

A negação da afirmação acima é logicamente equivalente à afirmação:

- A) Não há sorveteria que faz sorvetes doces e com adoçantes.
 - B) Há uma sorveteria em que sorvete algum é doce ou contém adoçante.
 - C) Em toda sorveteria, há um sorvete que não é doce, mas contém adoçante.
 - D) Em toda sorveteria, há sempre algum sorvete que não é doce ou que contém adoçante.
 - E) Há uma sorveteria em que há algum sorvete que não é doce ou que contém adoçante.
-

QUESTÃO 16 – Considerando os seguintes conjuntos de dados: A = {1, 4, 2, 6, 8, 10}, B = {1, 4, 6, 10}, C = {6, 4, 1, 10}, D = {6, 4, 1}, assinale a alternativa correta.

- A) A = D
 - B) A ⊆ B
 - C) B ⊈ D
 - D) ∅ ⊆ D
 - E) ∅ = B
-

QUESTÃO 17 – Em uma farmácia, trabalham 6 farmacêuticos e 9 atendentes. De quantas maneiras distintas é possível organizar um plantão de fim de semana composto por 2 farmacêuticos e 5 atendentes?

- A) 1.260
 - B) 1.620
 - C) 1.890
 - D) 1.960
 - E) 2.040
-

QUESTÃO 18 – Uma variável aleatória está definida pela seguinte função de densidade de probabilidade:

$$f(x) = \begin{cases} kx^3, & 0 < x < 1 \\ 0, & \forall x \neq 0 < x < 1 \end{cases}$$

Qual é a probabilidade para que a variável aleatória tenha um valor entre 0,25 e 0,75?

- A) 0,76
 - B) 0,25
 - C) 0,31
 - D) 0,80
 - E) 0,38
-

QUESTÃO 19 – Dois presentes distintos serão entregues a dois turistas de um grupo com 35 turistas. De quantos modos diferentes pode ocorrer a entrega desses presentes?

- A) 595
 - B) 834
 - C) 982
 - D) 1.106
 - E) 1.190
-

QUESTÃO 20 – Deseja-se preparar um recipiente com 100g de um produto extremamente caro, sendo necessário minimizar o erro na hora da pesagem. Para isso, se dispõe de uma balança que possui erro de medição, σ , dependente da quantidade pesada (μ), da forma $\sigma = 0,1\mu$. Com qual dos seguintes métodos se obtém maior precisão na pesagem?

- A) Pesando as 100g de uma vez.
- B) Pesando 10 recipientes de 100g, realizando a média e escolhendo um recipiente aleatório.
- C) Pesando 5 porções de 20g e depois juntando-as.
- D) Pesando 10 porções de 10g e depois juntando-as.
- E) Pesando 2 porções de 50g e depois juntando-as.

QUESTÃO 21 – Suponha que, ao invés de dividir em duas partes, foi criada uma versão do merge-sort que divide a entrada em quatro partes, ordene cada quarta-partes, e, finalmente, combine essas quatro partes usando um procedimento $O(n)$. A equação de recorrência que descreve o tempo de execução desse algoritmo é:

- A) $T(n) = 4*T(n/4) + O(n)$
- B) $T(n) = 4*T(n/2) + 2*O(n)$
- C) $T(n) = T(n/4) + 4*O(n)$
- D) $T(n) = 4*T(n/4) + 4*O(n)$
- E) $T(n) = T(n/4) + O(n)$

QUESTÃO 22 – A complexidade de tempo da questão 21 é:

- A) $O(n^2)$
- B) $O(n^4)$
- C) $O(4*n)$
- D) $O(n \log n)$
- E) $O(n)$

QUESTÃO 23 – Considere o problema de somar os n elementos de um mesmo arranjo A de inteiros. O problema é resolvido da seguinte forma: (i) somam-se recursivamente os elementos da primeira metade de A ; (ii) somam-se recursivamente os elementos da segunda metade de A ; e (iii) soma-se esses dois valores juntos. Que tipo de recursão foi utilizada para a solução do problema?

- A) Linear.
- B) Binária.
- C) Ternária.
- D) Final.
- E) Múltipla.

QUESTÃO 24 – Em relação às estruturas de dados do tipo lista, analise as assertivas abaixo, assinalando V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () Uma implementação de fila por meio de arranjos é circular e delimitada pelos apontadores Frente e Trás. Para enfileirar um item, basta mover o apontador Trás uma posição no sentido horário; para desenfileirar um item, basta mover o apontador Frente no sentido horário.
- () Em uma lista duplamente encadeada, todas as inserções são realizadas em um extremo da lista, enquanto as exclusões e acessos são realizados no outro extremo da lista.
- () Filas são utilizadas quando se deseja processar itens de acordo com a ordem “primeiro-que-chega, primeiro-atendido”.
- () Uma pilha é uma lista linear nas quais inserções, exclusões e acessos a itens ocorrem sempre em um dos extremos da lista.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) V – F – F – V.
- B) V – V – F – F.
- C) V – F – V – F.
- D) F – V – F – V.
- E) F – F – V – V.

QUESTÃO 25 – A análise de algoritmos que estabelece um limite superior para o tempo de execução de qualquer entrada é denominada análise

- A) do melhor caso.
 - B) do caso médio.
 - C) do pior caso.
 - D) da ordem de crescimento.
 - E) do tamanho da entrada.
-

QUESTÃO 26 – O caminhamento pré-fixado à esquerda para uma Árvore Binária de Pesquisa (ABP) é 44, 30, 12, 26, 36, 33, 92, 64, 46, 98.

O caminhamento pré-fixado à direta para a mesma árvore é:

- A) 26, 12, 33, 36, 30, 46, 64, 98, 92, 44
 - B) 44, 92, 98, 64, 46, 30, 36, 33, 12, 26
 - C) 12, 26, 30, 33, 36, 44, 46, 64, 92, 98
 - D) 98, 46, 64, 92, 33, 36, 26, 12, 30, 44
 - E) 98, 92, 64, 46, 44, 36, 33, 30, 26, 12
-

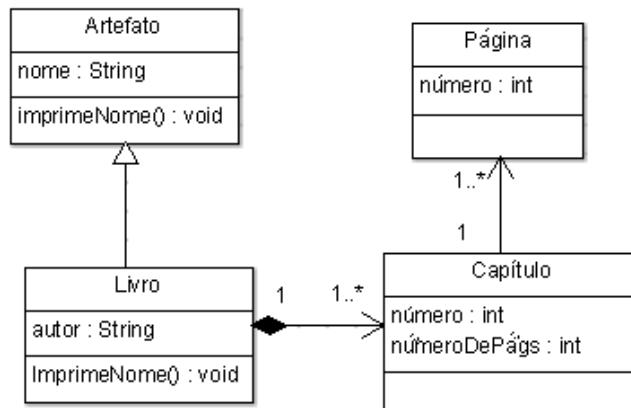
QUESTÃO 27 – A saída do trecho de código em C abaixo é:

```
int i=0, j=-9, k=7, cont;

for (cont= 4; cont<11; cont++) {
    i = cont + 5;
    while (k>0){
        k = k -1;
        j = k + j/2;
    }
}
printf("i: %d j: %d k:%d ", i, j, k);
```

- A) i: 1 j: 4 k:1
- B) i: 15 j: 1 k:0
- C) i: 10 j: 14 k:2
- D) i: 13 j: 2 k:3
- E) i: 3 j: 1 k:4

QUESTÃO 28 – De acordo com o diagrama de classes UML a seguir, assinale a alternativa que se relaciona diretamente com o conceito de polimorfismo da programação orientada a objetos.



- A) A relação entre as classes “Livro” e “Capítulo”.
- B) Os atributos “número: int” e “númeroDePágs: int” da classe “Capítulo”.
- C) O método “ImprimeNome” das classes “Artefato” e “Livro”.
- D) O atributo “autor: String” da classe “Livro”.
- E) A relação entre as classes “Capítulo” e “Página”.

QUESTÃO 29 – Analise as assertivas a seguir sobre compressão de dados:

- I. A técnica de codificação corrida (do inglês RLE – *run-length encoding*) é adequada quando existem longas sequências de bits repetidos, pois utiliza contadores representando sequências alternadas de 0s e de 1s.
- II. A técnica de compressão de Huffman é baseada em códigos de tamanho variável, tal que os códigos de menor comprimento são atribuídos aos caracteres mais frequentes, e os de maior comprimento aos de menor frequência.
- III. Quando o método LZW (Lempel–Ziv–Welch) é utilizado, a mensagem resultante da compressão inclui também uma representação dos códigos utilizados para a compressão.
- IV. Não existe um algoritmo de compressão de dados universal, isto é, que transforme qualquer sequência de bits (bitstream) de entrada em uma outra sequência de bits menor.

Quais estão INCORRETAS?

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas III.
- D) Apenas II e IV.
- E) Apenas III e IV.

QUESTÃO 30 – Um dos erros mais comuns que pode ocorrer durante a avaliação de uma expressão aritmética em um programa é quando o resultado de uma operação não pode ser representado na célula de memória para o qual ele foi alocado. Esse erro é chamado de transbordamento (_____) e transbordamento negativo (_____), dependendo se o resultado é muito grande ou muito pequeno.

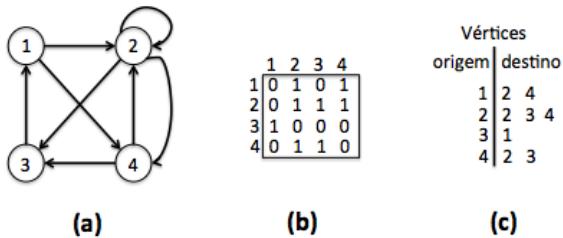
Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do trecho acima.

- A) *big error – small error*
- B) coerção – sobrecarga
- C) encapsulamento – abstração
- D) *overflow – underflow*
- E) transparência – efeito colateral

QUESTÃO 31 – Quando uma expressão contém duas ocorrências adjacentes de operadores com o mesmo nível de precedência, a questão sobre qual deles é avaliado primeiro responde-se pelas regras de:

- A) Associatividade.
- B) Expressões condicionais.
- C) Polimorfismo.
- D) Condutividade.
- E) Coerção.

QUESTÃO 32 – Em relação ao grafo da Figura (a), as Figuras (b) e (c) representam, respectivamente,



- A) matriz de arestas e lista de incidências.
- B) matriz de adjacências e lista de adjacências.
- C) matriz de conexões e lista de arestas.
- D) matriz de incidências e lista de vértices.
- E) matriz de vértices e lista de conexões.

QUESTÃO 33 – Relacione a Coluna 1 à Coluna 2, associando as definições dos comandos sobre laços em linguagens de programação.

Coluna 1

1. break.
2. continue.
3. loop.
4. while.

Coluna 2

- () Executa uma instrução ou um bloco de instruções enquanto uma determinada condição for verdadeira.
- () Termina a execução de um laço, continuando o programa na instrução imediatamente após o laço.
- () Faz com que uma iteração seja terminada, passando automaticamente à próxima iteração do laço.
- () Apresenta uma condição de teste verdadeira que nunca termina o laço.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) 1 – 2 – 3 – 4.
- B) 4 – 3 – 2 – 1.
- C) 3 – 1 – 4 – 2.
- D) 4 – 1 – 2 – 3.
- E) 2 – 4 – 3 – 1.

QUESTÃO 34 – Arquivo direto, também denominado arquivo hash, é uma forma de organização de arquivo baseada em hashing sobre um campo chave (o campo hash). Assinale a alternativa INCORRETA, dentre as afirmações abaixo, sobre arquivos hash.

- A) O espaço do endereço-alvo da função hash são buckets, isto é, blocos de disco (ou grupos consecutivos de blocos de disco), cada qual mantendo múltiplos registros.
 - B) O problema de colisão é resolvido utilizando buckets em áreas de overflow.
 - C) Arquivos hash possibilitam acesso muito rápido a pesquisas baseadas na igualdade de valor do campo hash.
 - D) O hashing extensível possui um diretório com profundida global d, que corresponde aos d dígitos mais significativos de um valor de hash. Já cada bucket possui profundidade local d' possivelmente distinta dos demais buckets, tal que $d <= d'$.
 - E) Uma grande vantagem do hashing extensível é que o desempenho do arquivo não degrada conforme o arquivo cresce, em oposição ao hashing estático.
-

QUESTÃO 35 – Analise as seguintes assertivas sobre organização primária de arquivos, assinalando V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () Em arquivos desordenados (*heap*), as operações de inserção são bastante eficientes, porque novos registros são acrescentados ao final do arquivo.
- () Em arquivos ordenados, a busca por registros baseados na chave de ordenação é bastante eficiente, desde que seja comparação por igualdade de valor.
- () Uma técnica para tornar o desempenho de operações de inserção mais eficientes em arquivos ordenados é utilizar um arquivo desordenado temporário, sendo que o arquivo ordenado passa a ser chamado arquivo principal (ou mestre).
- () O desempenho da pesquisa baseada em um campo de arquivos desordenados pode ser melhorado através de pesquisa binária.

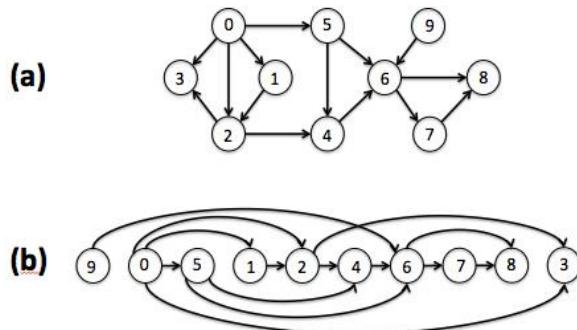
A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- A) V – V – F – V.
 - B) V – F – F – F.
 - C) F – F – V – F.
 - D) F – V – F – V.
 - E) V – F – V – F.
-

QUESTÃO 36 – Sobre percurso em grafos, é correto afirmar que um percurso:

- A) É uma família de ligações sucessivas incidentes, cada uma tendo uma extremidade incidente à anterior e à outra subsequente.
- B) É fechado, se a última ligação da sucessão for adjacente à primeira.
- C) Aberto não pode conter subpercursos fechados.
- D) É elementar, se não repetir ligações.
- E) É simples, se não repetir vértices.

QUESTÃO 37 – O grafo da Figura (a) abaixo indica precedência entre atividades. Uma aresta direcionada (u,v) indica que a atividade u tem que ser realizada antes da atividade v . Por exemplo, a atividade 3 (representada pelo vértice 3) somente pode ser iniciada após o término das atividades 0 e 2, já a atividade 9 pode ser realizada em qualquer ordem.



A Figura (b) acima mostra para o grafo da Figura (a)

- A) os componentes fortemente conectados que representam as atividades mutualmente alcançáveis a partir de cada vértice.
- B) o caminhamento entre todas as atividades, usando o algoritmo de busca em largura.
- C) a árvore geradora mínima que representa todas as possibilidades de conexão entre as atividades, usando o menor fluxo possível entre elas.
- D) o caminhamento entre todas as atividades, usando o algoritmo de busca em profundidade.
- E) a ordenação topológica que mostra a ordem em que as atividades devem ser processadas.

QUESTÃO 38 – Analise as seguintes afirmações sobre subprogramas em linguagens de programação:

- I. Cada subprograma tem um único ponto de entrada.
- II. O controle sempre retorna para o chamador quando a execução do subprograma termina.
- III. A unidade chamadora é suspensa durante a execução do subprograma chamado.
- IV. Uma chamada a um subprograma é a requisição explícita para que ele seja executado.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I e IV.
- B) Apenas II e III.
- C) Apenas I, II e III.
- D) Apenas II, III e IV.
- E) I, II, III e IV.

QUESTÃO 39 – Analise as seguintes assertivas sobre autômatos e linguagens:

- I. Autômatos finitos determinísticos e autômatos finitos não determinísticos aceitam o mesmo conjunto de linguagens.
- II. Seja L uma linguagem livre de contexto, existe um autômato com duas pilhas determinístico que reconhece L .
- III. Toda linguagem enumerável recursivamente é também uma linguagem recursiva.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas I e II.
- D) Apenas I e III.
- E) Apenas II e III.

QUESTÃO 40 – Assinale a alternativa INCORRETA.

- A) A união de duas linguagens recursivas é uma linguagem recursiva.
 - B) Segundo a Tese de Church, a capacidade de computação representada pela máquina de Turing é o limite máximo que pode ser atingido por qualquer modelo de computação.
 - C) Seja L uma linguagem enumerável recursivamente, se o complemento de L for enumerável recursivamente, então L é uma linguagem recursiva.
 - D) Um problema X é NP-completo quando X pertence à classe NP e, adicionalmente, X é redutível em tempo polinomial para qualquer outro problema Y na classe NP.
 - E) Todo problema que está na classe P também está na classe NP.
-

QUESTÃO 41 – Considere dois problemas de decisão PA e PB, sendo PA indecidível e PB decidível. Observe também dois problemas de decisão PC e PD, cuja decidibilidade é desconhecida. Suponha que seja possível construir de forma correta as seguintes reduções:

- de PA para PC.
- de PD para PA.
- de PD para PB.

Com base no cenário descrito, assinale a alternativa correta.

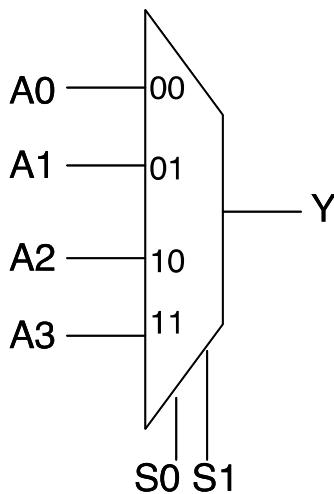
- A) Não se pode afirmar nada sobre a decidibilidade dos problemas PC e PD.
 - B) Não se pode afirmar nada sobre a decidibilidade de PC, porém PD é decidível.
 - C) PC é indecidível e PD é decidível.
 - D) PC e PD são ambos indecidíveis.
 - E) PC é indecidível, contudo não se pode afirmar nada sobre a decidibilidade de PD.
-

QUESTÃO 42 – Um PLD que armazena sua configuração em memórias do tipo SRAM é, segundo sua capacidade de configuração, _____ e, segundo sua capacidade de armazenamento, _____.

Um PLD que armazena sua configuração em memórias do tipo EEPROM ou FLASH é, segundo sua capacidade de configuração, _____ e, segundo sua capacidade de armazenamento, _____.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do trecho acima.

- A) reprogramável – não volátil – reprogramável – volátil
- B) programável somente uma vez – não volátil – reprogramável – não volátil
- C) reprogramável – volátil – reprogramável – volátil
- D) reprogramável – volátil – reprogramável – não volátil
- E) reprogramável – volátil – programável somente uma vez – não volátil

QUESTÃO 43 – Analise as assertivas a seguir sobre a figura abaixo:

- I. A figura representa o símbolo lógico de um multiplexador 4:1.
- II. Um multiplexador 8:1 pode ser composto por 2 multiplexadores 4:1 e um multiplexador 2:1.
- III. A saída Y do multiplexador representado na figura recebe A0 quando S0=0 e S1=1.
- IV. O multiplexador representado pela figura pode ser implementado com 4 portas lógicas AND NEGADA (NAND) de 3 entradas, 1 porta lógica AND NEGADA (NAND) de 4 entradas e 2 inversores.
- V. O multiplexador representado pela figura pode implementar qualquer função booleana de 2 entradas: S0 e S1.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I e II.
- B) Apenas I e III.
- C) Apenas III e IV.
- D) Apenas II, IV e V.
- E) Apenas I, II, IV e V.

QUESTÃO 44 – Considere que um processador tenha 16 bits de endereçamento de byte. Sua cache possui mapeamento direto com uma capacidade de 128 palavras e blocos de 8 palavras. O endereço se divide em campos para acesso à cache de acordo com a seguinte representação:

Etiqueta	i
Índice	ii
Palavra dentro do bloco	iii
Byte dentro da palavra	iv

O número de bits de cada um dos campos acima, ou seja, os valores de i, ii, iii e iv são, respectivamente:

- A) 12, 6, 5 e 3
- B) 8, 4, 3 e 1
- C) 8, 6, 5 e 3
- D) 12, 4, 3 e 1
- E) 12, 6, 3 e 1

QUESTÃO 45 – Em um computador com tamanho de quadro de memória de 1024 bytes, o sistema operacional aloca 1 página de memória virtual para armazenar a matriz **M** do código da Figura 1 (linguagem C). A execução desse código resultará em quantas faltas de páginas (*page faults*)?

```
char M[512][1024];  
for (j=0; j<1024; j++)  
    for (i=0; i<512; i++)
```

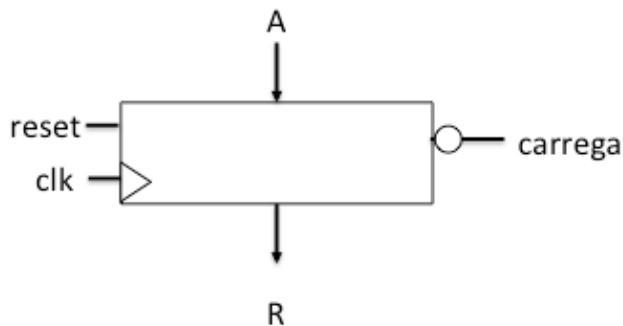
Figura 1

- A) Zero
 - B) 512
 - C) 1024
 - D) 512×512
 - E) 512×1024
-

QUESTÃO 46 – Uma partição de disco rígido é formatada com um sistema de arquivos que utiliza alocação encadeada baseada em tabela de alocação de arquivos (FAT). Após a formatação, a partição possui setores de 512 bytes e tamanho de bloco (*cluster*) de 2048 bytes. Ao criar um arquivo nessa partição, gravar 1 byte e fechá-lo, qual espaço esse arquivo ocupa na área de dados da partição?

- A) 1 byte
- B) 2 bytes
- C) 512 bytes
- D) 2048 bytes
- E) 1 setor

QUESTÃO 47 – A figura abaixo representa um registrador síncrono com sinal carrega que permite ou não o armazenamento de novo dado de entrada e reset assíncrono. Sobre esse registrador, analise as seguintes assertivas:



- I. O registrador irá para o estado de reset, ou seja, cada bit do registrador vai para um estado inicial definido no projeto, quando o sinal de reset = 1, independentemente do valor do sinal do relógio clk.
- II. A única maneira de manter o valor armazenado nesse registrador é realizando *clock gating*, ou seja, forçando o sinal de relógio clk ao valor 0.
- III. O valor da entrada A é armazenado no registrador quando as entradas reset = 0, carrega = 1 e o relógio clk = 1.
- IV. Quando há a transição do sinal do relógio de 0 para 1 (clk varia 0 para 1) e o sinal de carrega = 0 e reset = 0, o registrador armazena o valor da entrada A.
- V. O registrador é formado por um conjunto de elementos de memória, chamados de flip-flop. O número de flip-flop é proporcional ao número de bits que o registrador pode armazenar.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I e V.
- B) Apenas II e III.
- C) Apenas I, II e IV.
- D) Apenas I, IV e V.
- E) I, II, III, IV e V.

QUESTÃO 48 – RAID é um conjunto de discos físicos vistos pelo Sistema Operacional como uma única unidade lógica. O RAID tem as seguintes características:

- I. RAID A: Redundante, espelhamento de discos, utiliza o dobro de discos.
- II. RAID B: Acesso paralelo, paridade de bit intercalada nos discos, utiliza apenas um disco.
- III. RAID C: Acesso independente, paridade de bloco intercalada e distribuída.

De acordo com as configurações dos itens I, II e III, os RAID A, B e C são, respectivamente:

- A) RAID 0, RAID 2 e RAID 4.
- B) RAID 2, RAID 4 e RAID 6.
- C) RAID 0, RAID 3 e RAID 5.
- D) RAID 1, RAID 3 e RAID 5.
- E) RAID 1, RAID 4 e RAID 6.

QUESTÃO 49 – Considere o seguinte trecho de programa em linguagem Assembly do MIPS:

```
.data 0x10010000 # segmento de dados
palavra1: .word 13
palavra2: .word 0x15
```

Em hexadecimal, os valores da palavra1 e palavra2 são, respectivamente:

- A) 0x10010002 e 0x10010002
- B) 0x10010000 e 0x10010004
- C) 0x10010002 e 0x10010006
- D) 0x10010000 e 0x10010008
- E) 0x10010002 e 0x10010010

QUESTÃO 50 – Analise o código a seguir:

```
...
void thread ( void *ptr ){ while(1); }

int main(){
    int i; pthread_t tid[10];
    for(i=0;i<10;i++)
        pthread_create (&tid[i], NULL, (void *) thread, NULL);
    getchar();
}
```

Ao executar esse programa, o processo criado possuirá quantos fluxos de execução (*threads*) no instante em que finalizar o laço `for(;;)?`

- A) Um.
- B) Dois.
- C) Nove.
- D) Dez.
- E) Onze.

QUESTÃO 51 – Qualquer relação $r(R)$, pertinente ao esquema de relação $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$, é um subconjunto do produto cartesiano dos domínios dos atributos que definem R . Em relação às características de relações, analise as afirmações abaixo e assinale V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () A ordenação das *tuplas* de uma relação é indiferente, visto que uma relação é definida como um conjunto de *tuplas*.
- () Uma *tupla* é uma lista ordenada de valores, então há uma posição relativa pré-definida para cada valor de atributo na *tupla* (por exemplo, o valor "13/02/2000", pertinente ao atributo "data de nascimento", é o terceiro valor na lista de valores de uma *tupla*).
- () Os atributos da chave primária são, obrigatoriamente, os primeiros atributos na lista de atributos definida no esquema de relação.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) V – F – F.
- B) F – V – F.
- C) V – F – V.
- D) F – F – V.
- E) V – V – F.

QUESTÃO 52 – Considere as descrições de dois mecanismos de segurança de banco de dados: (i) duas ou mais *tuplas* em diferentes níveis de classificação são gravadas, ambas com o mesmo valor de chave aparente; e (ii) uma única *tupla* é gravada pertinente ao nível de classificação mais elevado, e ocorre a produção de *tuplas* correspondentes a níveis inferiores. Tais mecanismos de segurança são denominados, respectivamente,

- A) acesso discricionário e poli-instanciação.
- B) filtragem e poli-instanciação.
- C) poli-instanciação e filtragem.
- D) filtragem e acesso discricionário.
- E) poli-instanciação e acesso discricionário.

QUESTÃO 53 – Em Engenharia de Software, as atividades abaixo são essenciais à gestão de configuração:

- _____ de gerenciamento de configuração.
- Gerenciamento de _____.
- Gerenciamento de versões e de _____.
- _____ de sistemas.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do trecho acima.

- A) Planejamento – mudanças – componentes – Auditoria
- B) Definição – auditoria – releases – Construção
- C) Definição – mudanças – itens de configuração – Auditoria
- D) Planejamento – mudanças – releases – Construção
- E) Planejamento – auditoria – itens de configuração – Construção

QUESTÃO 54 – Em Rede de Computadores, qual entidade indica o processo que receberá o pacote de entrada?

- A) Porta.
 - B) Endereço IP.
 - C) Endereço Ethernet.
 - D) Identificador do processo.
 - E) Endereço URL.
-

QUESTÃO 55 – Em consultas escritas em SQL, quando há pelo menos um NULL no predicado da cláusula WHERE, o resultado da avaliação é “desconhecido” (exceto quando são explicitamente empregados IS NULL ou IS NOT NULL); por exemplo, o resultado da avaliação de $3+NULL>7$ é “desconhecido”. Portanto, “verdadeiro”, “falso” e “desconhecido” são os resultados possíveis na avaliação de predicados da cláusula WHERE. A regra geral é que são selecionadas apenas as combinações de *tuplas* em que o predicado é avaliado como “verdadeiro”. Seja a relação R que possui quatro *tuplas* – (12, 15, 5100), (13, NULL, 3500), (14, NULL, NULL) e (15, 12, NULL) – em que o primeiro, o segundo e o terceiro valores em cada *tupla* referem-se aos atributos at1, at2 e at3, respectivamente. Os comandos a seguir representam consultas sobre R:

- (C1) select * from R
where (at1>=12) AND (at2>14)
- (C2) select * from R
where (at2>12) OR (at3>3000)
- (C3) select * from R
where (NOT (at1<at2))

A quantidade de *tuplas* retornadas pelas execuções dos comandos (C1), (C2) e (C3), respectivamente, é:

- A) dois, um e dois.
 - B) dois, dois e um.
 - C) um, um e dois.
 - D) um, dois e um.
 - E) dois, dois, dois.
-

QUESTÃO 56 – A UML é um conjunto de notações que servem para modelagem de diferentes aspectos de um sistema de software. Essas notações permitem criar diferentes tipos de diagramas, dentre eles:

- Um Diagrama de _____ permite modelar a arquitetura do sistema em tempo de execução, mostrando a configuração dos elementos de hardware (nós) e como os componentes de software são mapeados nestes nós.
- Um Diagrama de _____ permite modelar a organização estrutural da arquitetura/implementação em termos de componentes de software e suas dependências.
- Um Diagrama de _____ permite modelar a troca de mensagens entre objetos, enfatizando seu sequenciamento no tempo.
- Um Diagrama de _____ permite modelar a arquitetura através de agrupamentos lógicos, e de dependências entre estes.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do trecho acima.

- A) Implantação – Classes – Sequência – Componentes
- B) Componentes – Classes – Interação – Pacotes
- C) Implantação – Componentes – Sequência – Pacotes
- D) Componentes – Pacotes – Sequência – classes
- E) Implantação – Componentes – Comunicação – Pacotes

QUESTÃO 57 – Considerando as transformações entre sistemas de coordenadas 2D e o processo de recorte, analise as assertivas abaixo:

- I. Denomina-se *window* a área do universo que será mapeada para a tela, e *viewport* a área de tela que será utilizada nesse processo.
- II. Se as razões entre a largura e altura da *window* e a largura e a altura da *viewport* não forem as mesmas, ocorrerá uma mudança não uniforme de escala.
- III. O recorte de linhas (*clipping*) pode ser feito tanto no sistema de coordenadas do universo como no da tela.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
 - B) Apenas II.
 - C) Apenas III.
 - D) Apenas I e III.
 - E) I, II e III.
-

QUESTÃO 58 – No processo de visualização tridimensional, a região do universo que será recortada e projetada sobre o plano de projeção é denominada:

- A) Projeção perspectiva.
 - B) Volume de visão.
 - C) Sistema de referência da câmera.
 - D) Observador.
 - E) Plano de recorte frontal.
-

QUESTÃO 59 – São técnicas de processamento digital todas as opções abaixo, EXCETO:

- A) Processamento morfológico.
 - B) Amostragem e quantização.
 - C) Segmentação.
 - D) Têmpera simulada.
 - E) Limiarização.
-

QUESTÃO 60 – Qual protocolo faz o mapeamento de endereço IP em endereço Ethernet?

- A) IEEE 802.11
 - B) DNS
 - C) TCP
 - D) IP
 - E) ARP
-

QUESTÃO 61 – Sobre a transformada *wavelet* para processamento digital de imagens, é correto afirmar que:

- A) É um algoritmo que produz classificação de objetos na imagem.
 - B) É uma técnica que permite o processamento da imagem em multirresolução.
 - C) É uma técnica capaz de extrair frequências da imagem sem a localização temporal das mesmas.
 - D) É uma técnica que permite a geração de imagens de maior resolução.
 - E) É um algoritmo capaz de compreender informações granulares em imagens digitais.
-

QUESTÃO 62 – Qual é o estilo de comunicação indireta no qual publicadores divulgam eventos estruturados para um serviço de eventos e assinantes expressam interesse em eventos específicos por meio de assinaturas?

- A) Comunicação em grupo.
 - B) Sistema publicar-assinar.
 - C) Filas de mensagens.
 - D) Memória compartilhada distribuída.
 - E) Espaços de tuplas.
-

QUESTÃO 63 – Uma representação intermediária do programa fonte pode ser gerada com a transformação da árvore de derivação em um segmento de código. Em relação à etapa de geração de código intermediário do compilador, qual das alternativas está INCORRETA?

- A) Definindo-se uma representação intermediária adequada, um compilador construído pode combinar um *front-end* para uma linguagem *x* com um *back-end* para a linguagem *y*.
 - B) Árvores de sintaxe e códigos de três endereços são algumas das possibilidades de representação intermediária.
 - C) Linguagens de alto nível, como, por exemplo, a linguagem C, podem ser utilizadas como uma forma de representação intermediária.
 - D) Na geração de código intermediário, são realizadas tarefas como seleção de instruções, alocação e atribuição de registrador e escalonamento de instruções que dependem do conhecimento da máquina-alvo para a qual será gerado o código objeto.
 - E) Uma das vantagens da aplicação da fase de geração de código intermediário é a possibilidade de realização de otimização e a tradução do código para diversas máquinas.
-

QUESTÃO 64 – Em sistemas de arquivos distribuídos, o requisito no qual os programas clientes não devem conhecer a distribuição de arquivos, sendo que um único conjunto de operações é fornecido para acesso a arquivos locais e remotos, é denominado transparência de

- A) acesso.
 - B) desempenho.
 - C) escala.
 - D) localização.
 - E) mobilidade.
-

QUESTÃO 65 – Ethernet é um padrão para redes locais. Qual das alternativas abaixo NÃO é função do Ethernet?

- A) Conexão de redes locais.
 - B) Controle de congestionamento.
 - C) Envio de pacotes.
 - D) Definição de cabeamento e sinais elétricos.
 - E) Detecção de colisão.
-

QUESTÃO 66 – Inteligência Artificial é uma área da ciência que se propõe a elaborar algoritmos que simulem a capacidade cognitiva humana. Assinale a técnica computacional que NÃO faz parte de Inteligência Artificial.

- A) Sistemas multiagentes.
 - B) Redes neurais artificiais.
 - C) Algoritmos genéticos.
 - D) Filtros de transformação espacial.
 - E) Lógica difusa.
-

QUESTÃO 67 – Analise as seguintes afirmações sobre comunicação entre processos em sistemas distribuídos:

- I. A essência da comunicação persistente é que uma mensagem apresentada para transmissão é armazenada pelo sistema de comunicação pelo tempo que for necessário para entregá-la.
- II. Em comunicação transitória, nenhuma facilidade de armazenamento é oferecida de modo que o receptor deve estar preparado para aceitar a mensagem quando ela for enviada.
- III. Em comunicação síncrona, o remetente tem permissão de continuar imediatamente após a mensagem ter sido apresentada para transmissão, possivelmente antes de ela ter sido enviada.
- IV. Em comunicação assíncrona, o remetente é bloqueado no mínimo até que uma mensagem seja recebida. Alternativamente, o remetente pode ser bloqueado até ocorrer a entrega da mensagem ou, até mesmo, até que o receptor tenha respondido.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I e II.
 - B) Apenas III e IV.
 - C) Apenas I, II e III.
 - D) Apenas II, III e IV.
 - E) I, II, III e IV.
-

QUESTÃO 68 – A tarefa principal de um analisador léxico consiste em ler os caracteres da entrada do programa-fonte, agrupá-los em lexemas e gerar uma sequência de tokens que será enviada ao analisador sintático. Sobre o analisador léxico, analise as assertivas abaixo:

- I. Além da identificação de lexemas, outras tarefas podem ser realizadas por esse analisador, tais como: remoção de comentários e espaços em branco e a associação de mensagens de erros às linhas do programa-fonte.
- II. Token é a unidade básica do texto-fonte. Pode ser representado por três informações: a classe do token, que representa o tipo do token reconhecido, o valor do token, que é o texto do lexema reconhecido e a posição que indica o local do texto-fonte (linha e coluna) onde ocorreu o token.
- III. Expressões regulares e geradores de analisadores léxicos são notações utilizadas para especificar os padrões de lexemas.
- IV. Na análise léxica, uma representação intermediária do tipo árvore é criada. Esta apresenta a estrutura gramatical da sequência de tokens.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
 - B) Apenas II.
 - C) Apenas IV.
 - D) Apenas I e II.
 - E) Apenas III e IV.
-

QUESTÃO 69 – O termo Aprendizado de Máquina pode ser corretamente definido como:

- A) A capacidade de um dispositivo eletrônico resolver um problema.
- B) A construção de sistemas capazes de adquirir conhecimento a partir de exemplos.
- C) Um programa de computador que toma decisões baseado em experiências não mapeadas.
- D) Um programa de computador que executa com perfeição uma tarefa.
- E) Um programa de computador que evolui automaticamente para versões aprimoradas.

QUESTÃO 70 – Requisitos não funcionais de software são aqueles que não dizem respeito às funções específicas de software, mas, sim, a propriedades que o sistema deve possuir, ou restrições que deve atender. Existem diferentes tipos de requisitos funcionais. Abaixo estão listados exemplos para diferentes tipos de requisitos não funcionais:

- _____: o software deve ser desenvolvido utilizando a linguagem de programação Java versão 7.4.
- _____: deve ser possível acessar o sistema a partir dos browsers Chrome, Internet Explorer e Safari.
- _____: o sistema deve extrair os tweets da plataforma Tweeter utilizando a API REST disponível para este fim (detalhes de acesso à API em www.tweeter.com/API).

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do trecho acima.

- A) Desempenho – Portabilidade – Padrões
- B) Eficiência – Padrões – Portabilidade
- C) Implementação – Interoperabilidade – Portabilidade
- D) Implementação – Portabilidade – Interoperabilidade
- E) Eficiência – Padrões – Interoperabilidade

PSP 421 - EXAME POSCOMP 2017**Gabarito Definitivo****TIPO 1**

Questão	Resposta	ÁREAS
1	B	Matemática
2	E	Matemática
3	B	Matemática
4	A	Matemática
5	*	Matemática
6	A	Matemática
7	B	Matemática
8	D	Matemática
9	A	Matemática
10	E	Matemática
11	C	Matemática
12	A	Matemática
13	B	Matemática
14	B	Matemática
15	D	Matemática
16	*	Matemática
17	C	Matemática
18	C	Matemática
19	E	Matemática
20	D	Matemática
21	*	Fundamentos da Computação
22	*	Fundamentos da Computação
23	B	Fundamentos da Computação
24	*	Fundamentos da Computação
25	C	Fundamentos da Computação
26	B	Fundamentos da Computação
27	B	Fundamentos da Computação
28	C	Fundamentos da Computação
29	C	Fundamentos da Computação
30	D	Fundamentos da Computação
31	A	Fundamentos da Computação
32	B	Fundamentos da Computação
33	D	Fundamentos da Computação
34	D	Fundamentos da Computação
35	E	Fundamentos da Computação
36	B	Fundamentos da Computação
37	E	Fundamentos da Computação
38	E	Fundamentos da Computação

39	C	Fundamentos da Computação
40	D	Fundamentos da Computação
41	C	Fundamentos da Computação
42	D	Fundamentos da Computação
43	E	Fundamentos da Computação
44	B	Fundamentos da Computação
45	*	Fundamentos da Computação
46	D	Fundamentos da Computação
47	D	Fundamentos da Computação
48	D	Fundamentos da Computação
49	B	Fundamentos da Computação
50	E	Fundamentos da Computação
51	E	Tecnologia da Computação
52	C	Tecnologia da Computação
53	D	Tecnologia da Computação
54	A	Tecnologia da Computação
55	D	Tecnologia da Computação
56	C	Tecnologia da Computação
57	E	Tecnologia da Computação
58	B	Tecnologia da Computação
59	D	Tecnologia da Computação
60	E	Tecnologia da Computação
61	B	Tecnologia da Computação
62	B	Tecnologia da Computação
63	D	Tecnologia da Computação
64	A	Tecnologia da Computação
65	B	Tecnologia da Computação
66	D	Tecnologia da Computação
67	A	Tecnologia da Computação
68	A	Tecnologia da Computação
69	B	Tecnologia da Computação
70	D	Tecnologia da Computação

POSCOMP_18

EXAME NACIONAL PARA
INGRESSO NA PÓS-GRADUAÇÃO
EM COMPUTAÇÃO

EXAME POSCOMP 2018

Instruções

Leia atentamente e cumpra rigorosamente as instruções que seguem, pois elas são parte integrante das provas e das normas que regem esse Processo Seletivo.

1. Atente-se aos avisos contidos no quadro da sala.
2. Seus pertences deverão ser armazenados dentro do saco plástico fornecido pelo fiscal. Somente devem permanecer em posse do candidato caneta esferográfica de material transparente, com tinta azul ou preta de ponta grossa, documento de identidade, lanche e água, se houver. A utilização de qualquer material não permitido em edital é expressamente proibida, acarretando a imediata exclusão do candidato.
3. Certifique-se de que este caderno:
 - contém 70 (setenta) questões;
4. Cada questão oferece 5 (cinco) alternativas de respostas, representadas pelas letras A, B, C, D e E, sendo apenas 1 (uma) a resposta correta.
5. No caderno de prova, pode-se rabiscar, riscar e calcular.
6. Será respeitado o tempo para realização da prova conforme previsto em edital, incluindo o preenchimento da grade de respostas.
7. Os candidatos, ao deixarem o local de prova, poderão levar consigo apenas a capa da prova, que contém, no verso, um espaço para anotação dos gabaritos.
8. A responsabilidade referente à interpretação dos conteúdos das questões é exclusiva do candidato.
9. Os dois últimos candidatos deverão retirar-se da sala de prova ao mesmo tempo, devendo assinar a Ata de Prova.
10. Os gabaritos preliminares da prova objetiva serão divulgados na data descrita no Cronograma de Execução.
11. Ao final da prova foram disponibilizadas duas folhas para rascunho.

Boa prova!



V3_7/8/2018 14:30:32

Controle de
QUALIDADE
Fundatec



Espaço para anotação dos gabaritos

Questão	Gabarito
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	

Questão	Gabarito
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	

Questão	Gabarito
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	
68	
69	
70	

QUESTÃO 01 – Para quais valores de a, b, c, d, e, f a matriz $J = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 & 0 \\ a & 2 & d & e \\ b & 0 & 1 & 0 \\ c & 0 & f & 0 \end{pmatrix}$ é diagonalizável?

- A) Não pode ser diagonalizável.
- B) Apenas para números inteiros.
- C) Somente para números positivos.
- D) Para quaisquer valores.
- E) Somente para valores nulos.

QUESTÃO 02 – Calcule as coordenadas de $1 + t + t^2$ na base $(1, t - 1, (t - 1)^2)$, considerando $E = \mathbb{R}_2[t]$, sendo as coordenadas: (λ, μ, η) .

- A) $\eta = 1, \mu = 3, \lambda = 3$
- B) $\eta = 0, \mu = 3, \lambda = 3$
- C) $\eta = -1, \mu = 1, \lambda = 1$
- D) $\eta = 1, \mu = 2, \lambda = 1$
- E) $\eta = 3, \mu = 3, \lambda = 3$

QUESTÃO 03 – O vetor diretor de uma reta r é $\vec{v} = (-1, 2)$ e passa pelo ponto $P(-5, -5)$. A outra reta s tem pendente $m = -2$ e passa pelo ponto $N(0, 5)$. Em relação à disposição das retas, elas:

- A) São perpendiculares.
- B) São paralelas.
- C) Se cruzam.
- D) São tangentes.
- E) Não são retas.

QUESTÃO 04 – Dados os vetores $\vec{u} = (5, 4)$ e $\vec{v} = (-3, 2)$, calcule o produto escalar e o ângulo que elas formam entre si:

- A) 7; 107°
- B) 7; -107°
- C) -7; 72°
- D) 7; 72°
- E) -7; 107°

QUESTÃO 05 – Calcule o limite de $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^4 + x^2} + \sqrt{x^2 + 5x} - x^2 - x)$:

- A) 1
- B) 5
- C) ∞
- D) 0
- E) 3

QUESTÃO 06 – Determine os valores de a e b para que a função abaixo seja contínua em todo o seu domínio:

$$f(x) = \begin{cases} -3 \cdot \operatorname{sen}(x) & \text{se } x < -\frac{\pi}{2} \\ a \cdot \operatorname{sen}(x) + b & \text{se } -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ \cos(x) & \text{se } x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

- A) $a = \frac{3}{2}; b = \frac{3}{2}$
 - B) $a = -\frac{3}{2}; b = \frac{3}{2}$
 - C) $a = \frac{3}{2}; b = -\frac{3}{2}$
 - D) $a = -\frac{3}{2}; b = -\frac{3}{2}$
 - E) $a = \frac{2}{3}; b = \frac{3}{2}$
-

QUESTÃO 07 – Determine a matriz inversa de $A = \frac{1}{13} \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0 & -1 & 4 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$:

- A) $A^{-1} = \frac{1}{13} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 3 & -1 & 1 \\ 5 & 4 & 0 \end{pmatrix}$
- B) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0 & -1 & 4 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
- C) $A^{-1} = \begin{pmatrix} -4 & 5 & 17 \\ 4 & -5 & -4 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$
- D) $A^{-1} = \frac{1}{13} \begin{pmatrix} -4 & 5 & 17 \\ 4 & -5 & -4 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$
- E) $A^{-1} = \begin{pmatrix} -5 & 3 & 12 \\ 0 & -1 & 4 \\ -1 & 1 & -4 \end{pmatrix}$

QUESTÃO 08 – O ponto $P(3, 45^\circ, 60^\circ)$ está expresso em coordenadas esféricas. Encontre suas coordenadas cartesianas:

Ax = r . sen(θ).cos(φ)

Ay = r.sen(θ).sen(φ)

Az = r.cos(θ)

A) $P\left(\frac{3\sqrt{2}}{4}, \frac{3\sqrt{6}}{4}, \frac{3\sqrt{2}}{2}\right)$

B) $P\left(\frac{3\sqrt{6}}{4}, \frac{3\sqrt{2}}{4}, \frac{3\sqrt{2}}{4}\right)$

C) $P\left(\frac{3\sqrt{2}}{2}, \frac{3\sqrt{2}}{4}, \frac{3\sqrt{2}}{2}\right)$

D) $P\left(\frac{3\sqrt{2}}{4}, \frac{3\sqrt{2}}{2}, \frac{3\sqrt{2}}{2}\right)$

E) $P\left(\frac{3\sqrt{2}}{4}, \frac{3\sqrt{6}}{4}, \frac{3\sqrt{6}}{4}\right)$

QUESTÃO 09 – Simplifique por Karnaugh a função cuja expressão, em termos canônicos, é $f(x, y, z) = \sum_3 m(2, 5, 6)$:

A) $f(x, y, z) = xyz + x\bar{y}z + \bar{x}\bar{y}z$

B) $f(x, y, z) = x\bar{y}z + \bar{x}yz + xy\bar{z}$

C) $f(x, y, z) = x\bar{y}\bar{z} + xyz + \bar{x}\bar{y}z$

D) $f(x, y, z) = xyz + xy\bar{z} + \bar{x}yz$

E) $f(x, y, z) = xyz + xyz + \bar{x}yz$

QUESTÃO 10 – A primitiva de $\int \frac{x}{\sqrt{x^2+1}} dx$ é:

A) $\left(\sqrt{x^2+1}\right)^{-1} + C$

B) $\sqrt{x^2+1} + C$

C) $x^2 + 1 + C$

D) $x^2 + C$

E) C

QUESTÃO 11 – Considere a proposição abaixo:

“Em toda turma da minha universidade, existe pelo menos um aluno canhoto.”

A negação da proposição acima é logicamente equivalente à proposição:

A) Existe uma turma na minha universidade na qual há, no máximo, um aluno canhoto.

B) Há, pelo menos, uma turma da minha universidade na qual não existe aluno canhoto.

C) Não há turma na minha universidade na qual todos os alunos sejam canhotos.

D) Em cada uma das turmas da minha universidade, não há aluno algum que seja canhoto.

E) Em nenhuma turma da minha universidade, há algum aluno que seja canhoto.

QUESTÃO 12 – A proposição $(p \leftrightarrow q) \rightarrow (p \rightarrow q)$ é equivalente a:

A) Falso

B) $p \rightarrow \sim q$

C) Verdadeiro

D) $p \rightarrow q$

E) $(q \rightarrow p) \wedge (p \rightarrow q)$

QUESTÃO 13 – Um motoqueiro possui “n” entregas para realizar em “n” pontos distintos de uma cidade, podendo fazer a entrega em qualquer ordem. O entregador dispõe de uma tabela de distâncias que informa o tempo exato para se locomover de moto entre cada par de pontos de entrega. Considere distâncias assimétricas, ou seja, $\text{dist}(a,b)$ e $\text{dist}(b,a)$ podem ser diferentes. Se o entregador resolver avaliar todas as possíveis soluções para escolher a sequência de entregas cuja distância a ser percorrida seja mínima, quantas rotas ele iria avaliar para $n=5$? Resolva o problema ignorando a distância que seria gasta para o entregador se locomover até o primeiro ponto de entrega.

- A) 5.
- B) 25.
- C) 60.
- D) 120.
- E) 240.

QUESTÃO 14 – Seja um código de Hamming sistemático com a seguinte matriz de comprovação tal que $H = (-P^T | I_r)$:

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & * & * & * & * \\ 0 & 1 & 1 & * & * & * & * \\ 1 & 0 & 1 & * & * & * & * \end{pmatrix}$$

Transmite-se a palavra código $Y=0000000$ e, durante a transmissão, se produzem erros nas posições 2, 3, 4 e 5. Que mensagem de usuário descodificariamós?

- A) $X = 0100$
- B) $X = 0111$
- C) $X = 0011$
- D) $X = 0010$
- E) $X = 1001$

QUESTÃO 15 – Considere as premissas a seguir verdadeiras:

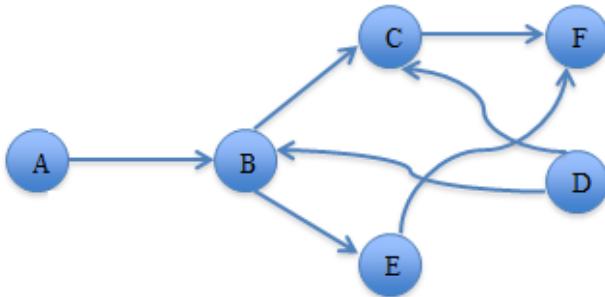
- Premissa 1: Se hoje é sábado, então Heide vai à praia e Luiz vai assistir ao jogo de futebol.
- Premissa 2: Se Heide vai à praia ou Marcos vai trabalhar, então Alessandra faz o churrasco.
- Premissa 3: Hoje, Luiz foi assistir ao jogo de futebol.
- Premissa 4: Hoje, Alessandra não fez o churrasco.

É correto concluir:

- A) Hoje é sábado e Heide foi à praia.
- B) Hoje não é sábado e Heide foi à praia.
- C) Hoje não é sábado e Marcos não foi trabalhar.
- D) Heide foi à praia ou Marcos foi trabalhar.
- E) Hoje é sábado e Marcos foi trabalhar.

QUESTÃO 16 – Uma enquete foi realizada com 50 pessoas sobre as preferências de leitura de duas revistas, A e B. Observou-se que os que leem as duas revistas são o dobro do que os que leem apenas a A, o triplo do que os que leem apenas a B e o quádruplo do que os que não leem nenhuma das duas revistas. Quantas pessoas leem a revista A?

- A) 24
- B) 30
- C) 32
- D) 36
- E) 40

QUESTÃO 17 – Considere o grafo G abaixo e as afirmações feitas sobre G:

- I. O grafo é planar.
- II. O menor caminho direcionado medido em número de arcos entre os nós D e F tem comprimento 2.
- III. DABCEF representa uma ordenação topológica válida dos nós do grafo.
- IV. Existe algum caminho direcionado entre D e todos os outros nós do grafo.
- V. O maior componente fortemente conexo de G é composto por um único nó, ou seja, não existe em G um par de nós distintos x e y que tenha um caminho direcionado entre x e y e um caminho direcionado entre y e x.

Quais estão corretas?

- A) Apenas II e III.
- B) Apenas I, II e IV.
- C) Apenas I, III e V.
- D) Apenas I, II, III e V.
- E) I, II, III, IV e V.

QUESTÃO 18 – O tempo, t, de um determinado processo, segue uma distribuição exponencial, tal que $f(t) = 0,25e^{-0,25t}$ para $t > 0$. Qual a probabilidade de a duração desse processo ser menor do que 10 segundos?

- A) 15,8%.
- B) 22,1%.
- C) 25,0%.
- D) 68,5%.
- E) 91,8%.

QUESTÃO 19 – Considere um conjunto S com “n” elementos distintos. Considerando n=10, quantos subconjuntos de S com até “n” elementos é possível formar?

- A) 120.
- B) 512.
- C) 1024.
- D) 1814400.
- E) 1240000.

QUESTÃO 20 – Calcule a média, a mediana e a moda da seguinte série de números: 5, 3, 6, 5, 4, 5, 2, 8, 6, 5, 4, 8, 3, 4, 5, 4, 8, 2, 5, 4.

- A) 4,8; 5; 5
- B) 4,8; 10; 20
- C) 5,0; 10; 10
- D) 4,8; 20; 10
- E) 4,8; 5; 10

QUESTÃO 21 – Dadas as seguintes relações de recorrência:

- I. $T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + O(n)$
- II. $T(n) = 8T\left(\frac{n}{2}\right) + O(n^2)$
- III. $T(n) = T\left(\frac{n}{2}\right) + O(1)$

As relações de recorrência I, II, e III pertencem, nessa ordem, às classes de complexidade:

- A) $\Theta(n^2)$, $\Theta(n^3)$, e $\Theta(n)$
- B) $\Theta(n)$, $\Theta(n^2)$, e $\Theta(n^3)$
- C) $\Theta(n \log n)$, $\Theta(n^3)$, e $\Theta(\log n)$
- D) $\Theta(\log n)$, $\Theta(n \log n)$, e $\Theta(n^3)$
- E) $\Theta(n^2)$, $\Theta(n^2)$, e $\Theta(n^2)$

QUESTÃO 22 – Dado o trecho de código

```
int i, j, c;
c = 1;
for (i = 1; i < n; i = i*2){
    for (j = 1; j <= n; j++){
        c=c+1;
    }
}
```

Assumindo que a instrução $c=c+1$ é $O(1)$, a expressão que melhor define a ordem de complexidade desse trecho é:

- A) $O(n \log n)$
- B) $O(\log n)$
- C) $O(n)$
- D) $O(n^2)$
- E) $O(\sqrt{n})$

QUESTÃO 23 – Selecione o menor item do vetor e, a seguir, troque-o com o item que está na primeira posição do vetor. Repita essas duas operações com os $n - 1$ itens restantes, depois com os $n - 2$ itens, até que reste apenas um elemento. Qual é o método de ordenação descrito?

- A) Por seleção.
- B) Por inserção.
- C) *Shellsort*.
- D) *Quicksort*.
- E) *Heapsort*.

QUESTÃO 24 – Sobre árvores binárias, é correto afirmar que:

- A) É uma árvore em que todo nó interno contém um registro e, para cada nó, a seguinte propriedade é verdadeira: todos os registros com chaves menores estão na subárvore esquerda e todos os registros com chaves maiores estão na subárvore direita.
 - B) A altura de um nó é o comprimento do caminho mais longo deste nó até um nó folha. A altura de uma árvore é a altura do nó raiz.
 - C) Se o nível do nó raiz de uma árvore binária é zero; se um nó está no nível i , a raiz de suas duas subárvores está no nível $i+2$.
 - D) O número de subárvores de um nó é chamado de grau. Um nó de grau dois é chamado de nó externo ou nó folha.
 - E) Para encontrar um registro que contém a chave x em uma árvore binária de pesquisa, primeiro compare-a com a chave que está na raiz. Se é menor, vá para a subárvore da direita; se é maior, vá para a subárvore da esquerda.
-

QUESTÃO 25 – Para medir o custo de execução de um algoritmo, é comum definir uma função de complexidade f , em que $f(n)$ é a medida de tempo necessário para executar um algoritmo para um problema de tamanho n . Considere as afirmações abaixo sobre funções de complexidade:

- I. Se $f(n)$ é uma medida de quantidade de tempo necessário para executar um algoritmo em um problema de tamanho n , então f é chamada função de complexidade de tempo.
- II. Se $f(n)$ é uma medida de quantidade de memória necessária para executar um algoritmo de tamanho n , então f é chamada função de complexidade de espaço.
- III. A complexidade de tempo não representa o tempo diretamente, mas é estimada pelo número de vezes que determinada operação relevante é executada.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
 - B) Apenas II.
 - C) Apenas III.
 - D) Apenas I e II.
 - E) I, II e III.
-

QUESTÃO 26 – Sobre funções de transformação (*hashing*), analise as seguintes assertivas:

- I. Se o número de chaves N e o tamanho da tabela M são iguais, então temos uma função de transformação perfeita mínima, isto é, apenas um acesso à tabela é necessário e não há lugares vazios na tabela.
- II. Uma das formas de resolver as colisões é construir uma lista encadeada para cada endereço da tabela, no qual as chaves com o mesmo endereço são encadeadas em uma lista linear.
- III. Uma função transformação linear ocorre quando as chaves são localizadas em um único acesso, não há espaço vazio na tabela e o processamento é realizado na ordem lexicográfica.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
 - B) Apenas II.
 - C) Apenas III.
 - D) Apenas I e II.
 - E) I, II e III.
-

QUESTÃO 27 – Considere o seguinte código em Linguagem C:

```

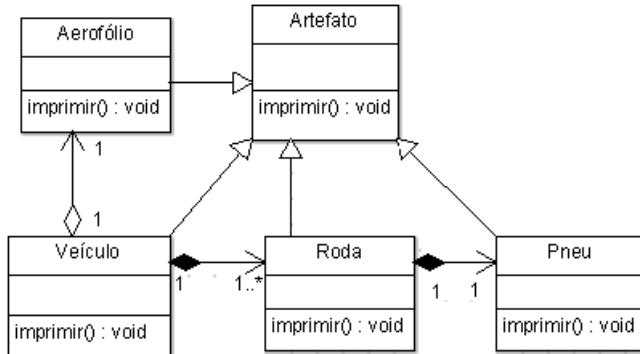
int a = 7, b = 9, c = -1;
int *ptr, *pty, *ptx;
ptr = &a;
ptx = &b;
pty = &c;

printf ("%d %d %d %d %d \n", a, b, c,
*ptr, *pty, *ptx);
a = *ptr + *pty;
b = *ptx + 1;
printf ("%d %d %d %d %d \n", a, b, c,
*ptr, *pty, *ptx);

```

Assinale a alternativa que corresponde à saída impressa na tela.

- A) 7 9 -1 7 -1 9
6 10 -1 7 0 9
- B) 7 9 -1 7 -1 9
6 10 -1 6 -1 10
- C) 7 9 -1 7 -1 9
6 10 -1 3 -2 9
- D) 7 9 -1 7 -1 9
6 10 -1 4 -3 10
- E) 7 9 -1 7 -1 9
6 10 -1 5 -4 10

QUESTÃO 28 – De acordo com o diagrama de classes UML a seguir, assinale a alternativa correta.

- A) O relacionamento entre "Veículo" e "Roda" se relaciona diretamente com polimorfismo.
- B) O relacionamento entre "Roda" e "Pneu" se relaciona diretamente com polimorfismo.
- C) O relacionamento entre "Veículo" e "Pneu" se relaciona diretamente com polimorfismo.
- D) O relacionamento entre "Artefato" e "Veículo" se relaciona diretamente com polimorfismo.
- E) O relacionamento entre "Veículo" e "Aerofólio" se relaciona diretamente com polimorfismo.

QUESTÃO 29 – Um algoritmo de compressão toma como entrada uma sequência de bits (*bitstream*), e a converte em outro *bitstream*, representando a entrada comprimida. Analise as assertivas abaixo sobre a técnica de compressão de Huffman:

- I. É mais eficiente, para compressão de arquivos texto, do que a técnica de codificação corrida (do inglês RLE – *run-length encoding*).
- II. A técnica exige como entradas um *bitstream* e um conjunto de códigos livres de prefixo, que associa símbolos a um conjunto de bits.
- III. O *bitstream* comprimido resultante inclui o conjunto de códigos utilizado para realizar a compressão.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
 - B) Apenas II.
 - C) Apenas III.
 - D) Apenas I e II.
 - E) Apenas I e III.
-

QUESTÃO 30 – Assinale a alternativa que contém uma estrutura de controle que permite que coleções de instruções, na linguagem de programação C, sejam executadas repetidamente com o controle de execução baseado em uma expressão booleana ao invés de um contador.

- A) for
 - B) if
 - C) while
 - D) switch
 - E) else
-

QUESTÃO 31 – Assinale a alternativa correta em relação ao Paradigma Imperativo de Linguagens de Programação.

- A) Não é baseado na arquitetura de Von Neumann.
 - B) É paradigma de linguagens não tipadas.
 - C) É paradigma de linguagens orientadas a objeto.
 - D) É baseado na arquitetura de Harvard.
 - E) Descreve uma sequência de passos que mudam o estado de um programa.
-

QUESTÃO 32 – Assinale a alternativa correta sobre as definições básicas de grafos.

- A) Um hipergrafo é um grafo direcionado em que cada aresta conecta dois vértices apenas.
 - B) Um grafo ponderado é um grafo não direcionado no qual todos os pares de vértices são adjacentes entre si.
 - C) Uma floresta é um grafo não direcionado acíclico e conectado.
 - D) Uma árvore livre é um grafo não direcionado acíclico, podendo ou não ser conectado.
 - E) Um grafo direcionado é fortemente conectado se cada dois vértices quaisquer forem alcançáveis a partir um do outro.
-

QUESTÃO 33 – Quando um programa precisa classificar uma matriz de objetos de dados numéricos de algum tipo, normalmente usa um subprograma (ou função) para o processo de classificação. No ponto em que o processo de classificação é necessário, uma instrução como `sort_int(list, list_len)` é colocada no programa. Essa chamada é um exemplo de abstração de:

- A) Dados.
 - B) Encapsulamento.
 - C) Repetição.
 - D) Condição.
 - E) Processo.
-

QUESTÃO 34 – Quanto aos métodos de alocação de espaço em disco para arquivos, analise as afirmações abaixo e assinale V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () Na alocação contígua, a alocação de espaço em disco para novos arquivos pode ser dificultada pelo problema de fragmentação externa.
- () A alocação interligada provê acesso eficiente tanto a arquivos de acesso sequencial quanto de acesso direto.
- () Na alocação indexada, cada arquivo possui um bloco de índice. Para arquivos grandes, são necessários mecanismos que vinculem diferentes blocos de índices, como índices multinível, por exemplo.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) V – V – F.
 - B) F – V – V.
 - C) V – F – F.
 - D) F – F – V.
 - E) V – F – V.
-

QUESTÃO 35 – As árvores B+ são estruturas usadas para indexar campos de pesquisa e tornar eficiente o acesso a registros armazenados com base nos valores destes campos. Analise as afirmações abaixo sobre árvores B+, assinalando V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () Os nós folha são geralmente ligados entre si para proporcionar acesso ordenado aos registros a partir do campo de pesquisa.
- () Todos os nós da árvore possuem valores relativos ao campo indexado, bem como ponteiros para o registro correspondente (ou para o bloco que contém o registro).
- () Alguns valores do campo indexado que aparecem em nós folhas são repetidos em nós não folha da árvore.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) V – F – F.
 - B) V – V – F.
 - C) F – V – V.
 - D) F – F – F.
 - E) V – F – V.
-

QUESTÃO 36 – As arestas são exploradas a partir do vértice v mais recentemente descoberto que ainda possui arestas não exploradas saindo dele. Quando todas as arestas adjacentes a v tiverem sido exploradas, a busca anda para trás para explorar vértices que saem do vértice do qual v foi descoberto. O processo continua até que sejam descobertos todos os vértices alcançáveis a partir do vértice original. Qual algoritmo de grafos possui a estratégia descrita acima?

- A) Ordenação topológica.
 - B) Busca em profundidade.
 - C) Componentes fortemente conectados.
 - D) Árvore geradora mínima.
 - E) Busca em largura.
-

QUESTÃO 37 – Sobre ordenação topológica em grafos, é correto afirmar que:

- A) A busca em largura é utilizada para obter a ordenação topológica de um grafo direcionado acíclico.
 - B) A ordenação topológica de um grafo pode ser vista como uma ordenação de suas arestas ao longo de uma linha horizontal, de tal forma que todos os vértices estão classificados em ordem crescente.
 - C) A ordenação topológica de um grafo direcionado acíclico $G=(V,A)$ é uma ordenação linear de todos os seus vértices tal que G contém uma aresta (u, v) , então u aparece antes de v .
 - D) A busca binária é utilizada para obter a ordenação topológica de um grafo cíclico não direcionado.
 - E) O algoritmo para obter a ordenação topológica de um grafo direcionado usa o transposto do grafo que consiste de todas as arestas com as suas direções invertidas.
-

QUESTÃO 38 – Sobre tipos de dados, é correto afirmar que:

- A) Tipos *booleanos* são valores que são mantidos fixos pelo compilador.
 - B) O *double* é um tipo inteiro duplo com menor precisão do que o tipo inteiro.
 - C) A faixa de valores dos tipos inteiros tem somente dois elementos: um para verdadeiro e outro para falso.
 - D) Uma conversão de tipos implícita consiste em uma modificação do tipo de dados executado, automaticamente, pelo compilador.
 - E) Vetores, matrizes e ponteiros são exemplos de tipos de dados primitivos (básicos).
-

QUESTÃO 39 – Considere os seguintes formalismos:

- I. Autômatos finitos.
- II. Autômatos finitos com uma pilha.
- III. Autômatos finitos com duas pilhas.

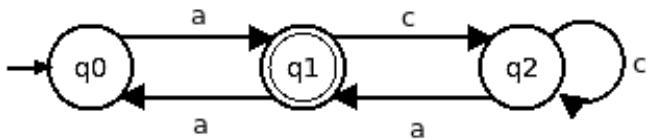
Quais contêm SOMENTE os formalismos nos quais a variante não determinística reconhece o mesmo conjunto de linguagens que a respectiva versão determinística?

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas I e III.
- D) Apenas II e III.
- E) I, II e III.

QUESTÃO 40 – Considere a gramática G descrita a seguir: conjunto de terminais $\{a,c\}$, conjunto de não terminais $\{S,A\}$, símbolo inicial S e contendo as produções abaixo:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A c S \\ S &\rightarrow A \\ A &\rightarrow a A a \\ A &\rightarrow a \end{aligned}$$

Considere também o autômato finito A sobre o alfabeto $\{a,c\}$, com conjunto de estados $\{q_0,q_1,q_2\}$ — dos quais q_0 é inicial e q_1 é final — e com função de transição de estados determinada pelo seguinte grafo:



Seja $L(G)$ a linguagem gerada pela gramática G e $L(A)$ a linguagem reconhecida pelo autômato A, assinale a alternativa correta.

- A) $L(G)$ é regular e $L(A)$ é subconjunto próprio de $L(G)$.
- B) $L(G)$ não é regular e $L(A)$ é subconjunto próprio de $L(G)$.
- C) $L(A) = L(G)$.
- D) $L(G)$ é regular e $L(G)$ é subconjunto próprio de $L(A)$.
- E) $L(G)$ não é regular e $L(G)$ é subconjunto próprio de $L(A)$.

QUESTÃO 41 – Abaixo são apresentadas duas linguagens formais sobre o alfabeto $\{a,b,c\}$:

$$\begin{aligned} L1 &= \{ a^n b^n \mid n > 1 \} \\ L2 &= \{ b^n a^p c^q \mid n \geq 0, p \geq 0, q \geq 0 \} \end{aligned}$$

Considere as seguintes afirmações:

- I. $L1$ é uma linguagem regular.
- II. $L2$ é uma linguagem regular.
- III. $L2$ é uma linguagem livre de contexto.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas I e III.
- D) Apenas II e III.
- E) I, II e III.

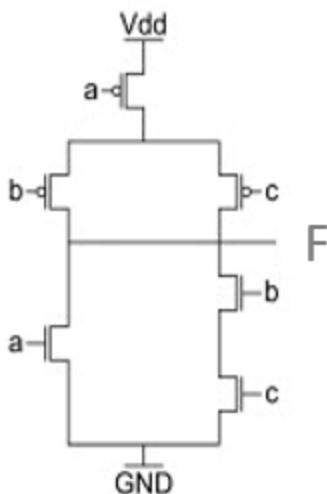
QUESTÃO 42 – Um bit de paridade par ou ímpar pode ser adicionado a uma palavra de N bits para indicar se o número de bits que valem 1 na palavra é par ou ímpar. Sobre paridade e bit de paridade, analise as assertivas abaixo:

- I. Usa-se normalmente as portas lógicas OR ou NOR para calcular e gerar o bit de paridade.
- II. O bit de paridade par da palavra de 8 bits 00011100 é 1.
- III. A palavra de 8 bits 10100011 é enviada por um canal de comunicação de dados com bit de paridade par 0. Se um dos bits da palavra inverter durante a transmissão devido a ruído, a nova paridade calculada desta palavra na chegada da transmissão será 1, e, com isso, detecta-se um erro.
- IV. Um bit de paridade em uma palavra de N bits é capaz de detectar até dois bits errados.
- V. Para calcular a paridade de uma palavra de 4 bits, serão necessárias 3 portas XOR ou 3 portas XNOR.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I e III.
- B) Apenas II e IV.
- C) Apenas II e V.
- D) Apenas II, III e V.
- E) I, II, III, IV e V.

QUESTÃO 43 – Com base na figura abaixo, analise as assertivas que seguem:



- I. A saída da função F está no valor lógico 1 quando as entradas a, b, c estão, respectivamente, nos valores lógicos 0,1,0 ou 0,0,1.
- II. Basta a entrada estar no valor lógico 0 para que a saída da função F atinja o valor lógico 0 também.
- III. A função booleana da função F pode ser representada por: $F = \overline{b} \cdot c + a$
- IV. Se os transistores NMOS controlados pelas entradas b e c estão conduzindo, então a saída da função F está no valor lógico 0.
- V. Usando o teorema De Morgan, podemos afirmar que a função booleana F é equivalente a:

$$F = \overline{a} \cdot \overline{b} + \overline{a} \cdot \overline{c}$$

Quais estão corretas?

- A) Apenas II e III.
- B) Apenas II e IV.
- C) Apenas I, III e IV.
- D) Apenas I, III e V.
- E) Apenas I, III, IV e V.

QUESTÃO 44 – Considere um computador no qual o interpretador do nível 0 (hardware interpretando o microcódigo) gasta 20 nanosegundos (20×10^{-9} segundos) por microinstrução, e o interpretador do nível 1 (microcódigo interpretando a linguagem de máquina convencional) necessita de 25 microinstruções para interpretar uma instrução de máquina convencional. Um programa teste, já em linguagem de máquina convencional, leva 50 segundos para executar.

- a) Quanto tempo levará o programa teste para executar se o tempo para executar uma microinstrução for aumentado para 30 nanosegundos?
 - b) Quanto tempo levará o programa teste para executar se uma instrução de máquina convencional necessitar de somente 15 microinstruções para ser interpretada?
- A) a) T = 60 segundos e b) 15 segundos.
 B) a) T = 65 segundos e b) 20 segundos.
 C) a) T = 70 segundos e b) 25 segundos.
 D) a) T = 75 segundos e b) 30 segundos.
 E) a) T = 80 segundos e b) 35 segundos.

QUESTÃO 45 – Um impasse (*deadlock*) pode ser definido como a condição em que todo processo, em um conjunto de processos, aguarda por um evento que somente outro processo desse conjunto poderá fazer acontecer. De acordo com Coffman et al. (1971), as condições para que ocorra um impasse (de recurso) são encadeamento circular de dois ou mais processos, exclusão mútua, posse e espera de recursos,

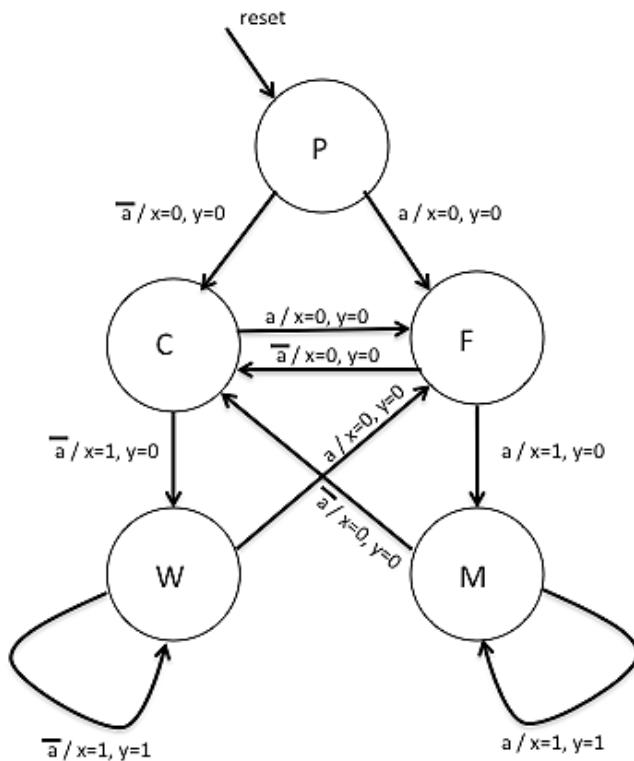
- A) Não preempção de recursos; ao menos três destas condições presentes ao mesmo tempo.
- B) Não preempção de recursos; todas estas condições presentes ao mesmo tempo.
- C) Preempção de recursos; ao menos três destas condições presentes ao mesmo tempo.
- D) Preempção de recursos; todas estas condições presentes ao mesmo tempo.
- E) Combinação de preempção e não preempção de recursos; todas estas condições presentes ao mesmo tempo.

QUESTÃO 46 – No sistema operacional, existem três métodos fundamentais de realizar entrada e saída (E/S). O método mais simples é chamado de E/S _____, em que se tem a CPU realizando todo o trabalho. Na E/S _____, a CPU não fica tão dedicada à rotina de E/S como no método anterior, podendo realizar outras atividades enquanto a operação de E/S está em andamento. Já a E/S _____ tem o menor consumo de CPU dentre os três métodos, porém, em geral, tem o menor desempenho.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do trecho acima.

- A) usando interrupção – programada – usando DMA
- B) programada – usando interrupção – usando DMA
- C) usando interrupção – usando DMA – programada
- D) usando DMA – programada – usando interrupção
- E) programada – usando DMA – usando interrupção

QUESTÃO 47 – Sobre a Máquina de Estados Finita com 5 estados (P,C,F,W,M) síncrona ao pulso de subida do relógio, representada a seguir, analise as assertivas abaixo:



- I. A máquina representada nesta questão é do tipo Moore, pois os valores das saídas **x** e **y** só dependem do estado em que a máquina se encontra.
- II. Para a saída **y** atingir o valor 1 lógico após o reset da máquina, é necessário, pelo menos, 2 pulsos de subida do relógio.
- III. Após o reset da máquina, se o valor de entrada ficar em 0 por 3 subidas do relógio consecutivas, a máquina atingirá o estado **W**.
- IV. Quando a máquina se encontra no estado **F**, o próximo estado da máquina, ao vir a subida do relógio, é **C** se $a=1$ ou **M** se $a = 0$.
- V. As saídas **x** e **y** só valem zero durante o reset da máquina.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I e III.
- B) Apenas I e V.
- C) Apenas II e III.
- D) Apenas II, III e IV.
- E) Apenas II, III e V.

QUESTÃO 48 – Um computador tem uma cache de dois níveis. Suponha que 80% das referências à informação sejam atendidas pela cache de primeiro nível, 15% pela cache de segundo nível e 5% pela memória principal. Os tempos de acesso são 5 ns, 15 ns e 60 ns, respectivamente. Qual é o tempo médio de acesso do sistema?

- A) 09 ns.
- B) 11 ns.
- C) 15 ns.
- D) 21 ns.
- E) 25 ns.

QUESTÃO 49 – Dado um disco com rotação de 2.400 RPM, com 120 cilindros e 6 trilhas por cilindro, cada trilha possui 16 setores e cada setor tem 512 bytes. Considerando que o tempo médio de seek é de 60 ms, o tempo de seek entre cilindros adjacente s é de 10 ms e o tempo de transferência é de 15 ms, quanto tempo será necessário para ler 10 setores?

- A) 0,0485 segundos.
- B) 0,0685 segundos.
- C) 0,0885 segundos.
- D) 0,1285 segundos.
- E) 0,1485 segundos.

QUESTÃO 50 – Qual o número total de processos criados com a execução do programa a seguir? Considere que todas as operações executadas serão realizadas com sucesso.

```
int main (void){
    unsigned long int i;
    for(i=0; i<6;i++)
        if ( fork() >= 0 )
            continue;
        else break;
}
```

- A) Sete.
- B) Oito.
- C) Trinta e dois.
- D) Trinta e três.
- E) Sessenta e quatro.

TECNOLOGIA DA COMPUTAÇÃO

QUESTÃO 51 – Quando um predicado da cláusula WHERE de uma consulta SQL aninhada referencia algum atributo de uma relação presente na consulta externa, tais consultas são ditas correlacionadas (ou correlatas). Seja Q uma consulta definida por SELECT DISTINCT SALARIO FROM EMPRESA WHERE SALARIO > ALL (SELECT Salario FROM EMPRESA) OR SALARIO < ANY (SELECT Salario FROM EMPRESA).

A expressão SQL que utiliza consultas correlacionadas e cujo resultado é o mesmo resultado de Q é:

- A) SELECT DISTINCT Salario FROM EMPRESA AS E WHERE EXISTS (SELECT * FROM EMPRESA AS I WHERE I.Salario = E.Salario)
- B) SELECT DISTINCT Salario FROM EMPRESA AS E WHERE EXISTS (SELECT * FROM EMPRESA AS I WHERE I.Salario >= E.Salario)
- C) SELECT DISTINCT Salario FROM EMPRESA AS E WHERE EXISTS (SELECT * FROM EMPRESA AS I WHERE I.Salario <= E.Salario)
- D) SELECT DISTINCT Salario FROM EMPRESA AS E WHERE EXISTS (SELECT * FROM EMPRESA AS I WHERE I.Salario > E.Salario)
- E) SELECT DISTINCT Salario FROM EMPRESA AS E WHERE EXISTS (SELECT * FROM EMPRESA AS I WHERE I.Salario < E.Salario)

QUESTÃO 52 – Com respeito à abordagem de cópia distinguida para o controle de concorrência de banco de dados distribuídos, analise as afirmações abaixo e assinale V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () Uma cópia particular de cada item de dados é eleita como cópia distinguida, para que quaisquer solicitações de bloqueio e desbloqueio sejam desviadas do site que contém tal cópia.
- () Na técnica de site primário, quando uma transação obtém um *read_lock*, todas as cópias do item de dados devem ser atualizadas antes de liberar o bloqueio.
- () A técnica de cópia primária tenta distribuir a carga de coordenação de bloqueio entre vários sites.
- () O uso de site de backup para a técnica de site primário ameniza o problema de sobrecarga do site primário, o que minimiza gargalos no sistema.
- () A técnica de cópia primária em geral possui menor confiabilidade e menor disponibilidade do que a técnica de site primário.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) V – F – F – V – V.
 - B) F – V – F – F – F.
 - C) F – F – V – F – F.
 - D) V – F – F – V – F.
 - E) F – V – V – F – V.
-

QUESTÃO 53 – Em relação à gestão de riscos no gerenciamento de projetos de software, analise as afirmações abaixo, assinalando V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () Para identificar os riscos mais significativos em um projeto, a análise de riscos deve associar a cada risco uma medida representando sua probabilidade de ocorrência, e uma avaliação de seu impacto.
- () Existem diferentes estratégias para gerenciar riscos identificados. Um plano de contingência visa reduzir a probabilidade de ocorrência de um risco, e minimizar o seu impacto.
- () A gerência de riscos é um processo contínuo, pois, à medida que o projeto avança, os riscos gerenciados e as respectivas estratégias de gerência associadas podem se alterar.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) V – F – V.
 - B) V – F – F.
 - C) F – V – F.
 - D) F – F – V.
 - E) V – V – V.
-

QUESTÃO 54 – Em Rede de Computadores, qual o nome do processo que permite fazer tunelamento?

- A) Encapsulamento.
 - B) Reescrita.
 - C) Processamento.
 - D) VPN.
 - E) IPv6.
-

QUESTÃO 55 – A paginação de sobre (*shadow paging*) é uma técnica útil na recuperação após falhas em sistemas de bancos de dados. Sobre essa técnica, assinale a alternativa INCORRETA.

- A) O uso de logs e checkpoints são dispensáveis no contexto multiusuário com transações concorrentes.
 - B) Quando uma página é atualizada, essa página muda de local no disco, se não ocorrer falha na execução da transação.
 - C) No início de uma transação, o diretório cujas entradas apontam para as páginas de dados mais recentes no disco (diretório atual) é copiado para um diretório de sombra.
 - D) Durante a execução da transação, o diretório de sombra não é modificado.
 - E) Na ocorrência de falha, o estado de banco de dados antes da execução da transação está disponível por meio do diretório de sombra.
-

QUESTÃO 56 – Analise as seguintes assertivas sobre a notação UML 2.0:

- I. Um diagrama de classes ressalta relações estruturais entre elementos classificadores, tipicamente classes e interfaces.
- II. Diagramas de comunicação permitem modelar a troca de mensagens entre objetos, enfatizando as relações estruturais entre objetos/classes.
- III. Um diagrama de componentes tem por objetivo mostrar a estrutura de um sistema em termos dos componentes de software que devem estar instalados em unidades de processamento (e.g. servidores) para o correto funcionamento do software.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
 - B) Apenas II.
 - C) Apenas III.
 - D) Apenas I e II.
 - E) Apenas II e III.
-

QUESTÃO 57 – As etapas abaixo fazem parte do processo (*pipeline*) de visualização tridimensional:

1. Transformação de normalização e recorte.
2. Transformação de visualização (câmera).
3. Transformação de modelagem.
4. Transformação de janela de visão (*viewport*).
5. Transformação de projeção.

A ordem correta em que essas etapas são realizadas no processo é:

- A) 3 – 2 – 5 – 1 – 4.
 - B) 3 – 5 – 2 – 1 – 4.
 - C) 2 – 1 – 4 – 5 – 3.
 - D) 2 – 3 – 4 – 1 – 5.
 - E) 1 – 3 – 2 – 4 – 5.
-

QUESTÃO 58 – A técnica de mapeamento de textura baseada na aplicação de uma função de perturbação no vetor normal da superfície, de forma que a iluminação desta seja afetada, é denominada:

- A) Textura procedural.
 - B) Textura sólida.
 - C) *Bump mapping*.
 - D) *Frame mapping*.
 - E) *Environment mapping*.
-

QUESTÃO 59 – A equalização de histograma de cores em uma imagem digital tem como objetivo:

- A) Destacar um determinado canal.
 - B) Realçar diferenças de tonalidade.
 - C) Delimitar bordas.
 - D) Eliminar informações estranhas.
 - E) Converter para um novo modelo de cores.
-

QUESTÃO 60 – No modelo de referência ISO/OSI, qual camada torna possível a comunicação entre computadores com diferentes representações de dados?

- A) Sessão.
 - B) Apresentação.
 - C) Aplicação.
 - D) Transporte.
 - E) Representação.
-

QUESTÃO 61 – A quantização de imagens pode ser entendida como um processo de:

- A) Conversão de cada amostra em uma observação discreta.
 - B) Equalização da distribuição de cores.
 - C) Correção da iluminação.
 - D) Discretização dos valores de brilho.
 - E) Mapeamento dos canais da imagem.
-

QUESTÃO 62 – Relacione a Coluna 1 à Coluna 2, associando os diferentes tipos de falha com as suas descrições.

Coluna 1

- 1. Por queda.
- 2. Por omissão.
- 3. De transição de estado.
- 4. Arbitrária.

Coluna 2

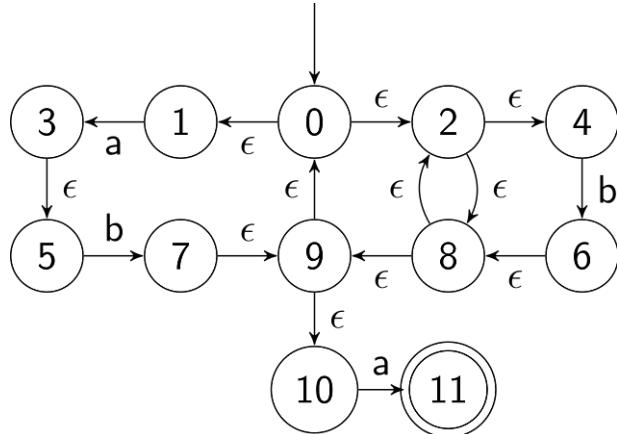
- () O servidor não consegue responder a requisições que chegam.
- () O servidor se desvia do fluxo de controle correto.
- () O servidor produz saídas que nunca deveriam ter produzido, mas não podem ser detectadas como incorretas.
- () O servidor para de funcionar, mas estava funcionando corretamente até parar.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) 1 – 2 – 3 – 4.
- B) 4 – 1 – 2 – 3.
- C) 3 – 4 – 1 – 2.
- D) 2 – 3 – 4 – 1.
- E) 4 – 2 – 1 – 3.

QUESTÃO 63 – O Autômato Finito Não Determinista (AFND) abaixo foi construído utilizando o algoritmo de Thompson tomando-se como base uma determinada Expressão Regular (ER). Esse AFND deve ser transformado para um Autômato Finito Determinístico (AFD), utilizando o algoritmo de subconjuntos. Em relação à ER e à conversão AFND para AFD, considere as assertivas abaixo, assinalando V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () A ER de origem é " $(ab|b^+)^+a$ ".
- () A ER de origem é " $(ab|b^*)^+a$ ".
- () A ER de origem é " $(ab|b^*)^*a$ ".
- () O AFD resultante tem 4 estados.
- () O AFD resultante tem 5 estados.



A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) V – F – F – F – V.
- B) F – V – F – V – F.
- C) F – V – F – F – V.
- D) F – F – V – F – V.
- E) V – F – V – V – F.

QUESTÃO 64 – Quando um processo na máquina *A* chama um procedimento na máquina *B*, o processo chamador em *A* é suspenso, e a execução do procedimento chamado ocorre em *B*. Informações podem ser transportadas do chamador para quem foi chamado nos parâmetros e podem voltar no resultado do procedimento. Absolutamente nada da troca de mensagens é visível para o programador. Esse método é conhecido como:

- A) Chamada de Procedimento Remoto (RPC).
- B) Protocolo Universal de Datagramas (UDP).
- C) Protocolo de Transporte em Tempo Real (RTP).
- D) Middleware Orientado a Mensagem (MOM).
- E) Linguagem de Programação de Interface (IDL).

QUESTÃO 65 – Qual protocolo que converte nome em string ASCII em endereço de rede?

- A) Stringle.
- B) DNS.
- C) ARP.
- D) IP.
- E) TCP.

QUESTÃO 66 – O aprendizado de máquina, é um campo de estudo que:

- A) Oferece aos computadores a habilidade de aprender exatamente a função para a qual foram programados.
 - B) Dá aos computadores a habilidade de aprender qualquer problema.
 - C) Dá aos computadores a habilidade de aprender como um agente deve agir em um ambiente.
 - D) Dá aos computadores a habilidade de aprender como reduzir erros.
 - E) Dá aos computadores a habilidade de aprender sem serem explicitamente programados para a tarefa.
-

QUESTÃO 67 – Qual é a classe de algoritmos de sincronização que assegura que, em um conjunto de processos distribuídos, pelo menos, um processo por vez tem acesso a um recurso compartilhado?

- A) Relógios vetoriais.
 - B) Eleição.
 - C) Exclusão mútua distribuída.
 - D) Relógios lógicos.
 - E) Posicionamento global.
-

QUESTÃO 68 – A fase de análise sintática de um compilador pode ser implementada através de reconhecedores (*parsers*) de gramáticas livres de contexto, com estratégias ascendentes (*bottom-up*) ou descendentes (*top-down*). Considere a gramática com cinco produções abaixo, sendo que são não terminais os símbolos S e A, sendo o primeiro o símbolo não terminal inicial da gramática, e, os demais, símbolos terminais:

$$\begin{array}{l}
 S \rightarrow Aa \\
 S \rightarrow bAc \\
 S \rightarrow bc \\
 S \rightarrow bda \\
 A \rightarrow d
 \end{array}$$

Analise as seguintes assertivas:

- I. A gramática é reconhecida por um analisador preditivo LL(1), pois as características da gramática não inibem a construção da tabela de reconhecimento.
- II. Esta gramática não é reconhecida por um analisador LR(0), pois existe um conflito do tipo empilha-reduz no estado que contém os seguintes itens LR(0) "S → bd . a", e "A → d".
- III. A gramática é reconhecida por uma analisador SLR(1), pois ele resolve o conflito do tipo empilha-reduz LR(0).
- IV. A gramática é LR(1).

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas II e III.
- D) Apenas II e IV.
- E) I, II, III e IV.

QUESTÃO 69 – Árvores de decisão são algoritmos que utilizam:

- A) Estruturas de *IF-ELSE* para realizar aprendizado.
 - B) Estruturas de repetição alinhadas para realizar aprendizado.
 - C) Aprendizado estatístico para construção de regras no aprendizado.
 - D) Exclusivamente funções matemáticas como estruturas de dados elementares para realizar aprendizado.
 - E) Paradigma de programação em lógica para realizar aprendizado.
-

QUESTÃO 70 – Considere as assertivas abaixo sobre teste de sistema:

- O teste de _____ tem por objetivo fazer o software falhar de diferentes maneiras, a fim de verificar a capacidade de recuperação do software a um estado normal de funcionamento.
- O teste de _____ exercita o sistema de forma a observar seu desempenho em situações de demanda anormal de recursos, quer em termos de quantidade, frequência ou volume.
- O teste _____ exercita o software em cada ambiente ou plataforma no qual deve funcionar. Também pode incluir examinar os procedimentos de instalação, softwares para a instalação (e.g. instaladores), e a documentação usada para apresentar o software ao usuário.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas das assertivas acima.

- A) recuperação – stress – de implantação
- B) segurança – stress – beta
- C) recuperação – carga – de implantação
- D) segurança – carga – de implantação
- E) recuperação – stress – beta

RACUNHÓ

RACUNHÓ

POSCOMP_18

EXAME NACIONAL PARA
INGRESSO NA PÓS-GRADUAÇÃO
EM COMPUTAÇÃO

EXAME NACIONAL PARA INGRESSO NA PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO POSCOMP 2018

GABARITOS DEFINITIVOS

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC), representada pelo seu Presidente, o Sr. Lisandro Zambenedetti Granville, no exercício de suas atribuições, torna de conhecimento público, por este Edital, os Gabaritos Definitivos das Provas Teórico-objetivas, que ocorreram nos municípios definidos no Anexo I do Edital de Abertura.

1 GABARITOS DEFINITIVOS

EXAME POSCOMP 2018

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	A	B	E	E	B	C	A	B	B	B	C	D	C	C	D	D	E	C	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	A	A	B	E	D	B	D	E	C	E	E	E	E	E	B	C	D	C	D
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
D	D	E	D	B	B	C	B	C	E	D	C	A	A	A	D	A	C	B	B
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70										
A	D	*	A	B	E	C	D	C	A										

Porto Alegre, 18 de outubro de 2018.

Lisandro Zambenedetti Granville

Presidente da Sociedade Brasileira de Computação