

POSCOMP 2023

EXAME NACIONAL PARA
INGRESSO NA PÓS-GRADUAÇÃO
EM COMPUTAÇÃO

DOMINGO DE MANHÃ

EXAME NACIONAL PARA INGRESSO NA PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO/2023

EXAME POSCOMP 2023

INSTRUÇÕES

Leia atentamente e cumpra rigorosamente as instruções que seguem, pois elas são parte integrante das provas e das normas que regem esse certame.

1. Certifique-se de que o ambiente de prova:
 - contém 70 (setenta) questões;
2. Cada questão oferece 5 (cinco) alternativas de respostas, representadas pelas letras A, B, C, D e E, sendo apenas 1 (uma) a resposta correta.
3. Será respeitado o tempo para realização da prova conforme previsto em edital.
4. A responsabilidade referente à interpretação dos conteúdos das questões é exclusiva do candidato.
5. Os gabaritos preliminares da prova objetiva serão divulgados na data descrita no Cronograma de Execução desse certame.



V1_23/08/2023 11:31:44



MATEMÁTICA

QUESTÃO 01 – Utilize o método de Eliminação de Gauss para resolver o sistema a seguir:

$$\begin{aligned} -3x + y + z &= 1 \\ x - 2y + z &= 4 \\ -x + y - 3z &= -7 \end{aligned}$$

- A) (0, -1, 2)
- B) (0, 1, 0)
- C) (2, 0, 2)
- D) (2, 1, 2)
- E) (-1, -1, -1)

QUESTÃO 02 – Determine o valor de x para que o vetor $(1, x, 5) \in \mathbb{R}^3$ pertença ao subespaço $\langle (1, 2, 3), (1, 1, 1) \rangle$

- A) $x = 0$
- B) $x = -1$
- C) $x = 1$
- D) $x = 3$
- E) $x = 7$

QUESTÃO 03 – Determine o polinômio característico de J :

$$J = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & 2 \end{pmatrix}$$

- A) 0
- B) x
- C) $(1 - x)$
- D) $(1 - x)^2$
- E) $(1 - x)^3$

QUESTÃO 04 – Nos jogos da Mega-Sena, são sorteados a cada concurso 6 números no intervalo de 1 a 60. Leva o prêmio quem acertar os 6 números sorteados. O apostador, ao fazer um jogo, pode optar por preencher um bilhete com 6, 7, 8 ou 9 números escolhidos. Se o apostador registra um bilhete com 8 números escolhidos, quantos bilhetes de 6 números ele faria com os mesmos 8 números escolhidos?

- A) 56
- B) $8!$
- C) $6!$
- D) 28
- E) 72

QUESTÃO 05 – Recentemente, com a pandemia de Covid-19, houve grande interesse em determinar conjuntos de regiões (de países, estados, municípios, etc.) com alta incidência da doença, com o objetivo de determinar políticas de mitigação da doença nesses locais. Nesse sentido, dado um mapa subdividido em regiões, um *cluster* é definido como sendo um subconjunto de regiões desse mapa (nesse caso, pode ser formado por regiões que não fazem fronteira entre si). Qual o número de possíveis *clusters* para um mapa com 10 regiões?

- A) 1024
- B) 10
- C) 100
- D) 512
- E) 20

QUESTÃO 06 – Um anagrama é uma nova palavra formada pela permutação de letras de uma palavra. Essa nova palavra não precisa fazer sentido. Um anagrama de POSCOMP, por exemplo, seria MOCPSOP. Quantos são os anagramas da palavra POSCOMP?

- A) 126
- B) 252
- C) 1260
- D) 2520
- E) 5040

QUESTÃO 07 – Calcule o $\lim_{x \rightarrow 10^{-3}} \log(10 \cdot x)$.

- A) 0
- B) -3
- C) -2
- D) 1
- E) 100

QUESTÃO 08 – Determine os intervalos da função $f(x) = 5x^2\sqrt{x+1}$.

- A) $I_1 = (-1, -\frac{4}{5})$; $I_2 = (-\frac{4}{5}, 0)$; $I_3 = (0, \infty)$
- B) $I_1 = (-\infty, -\frac{4}{5})$; $I_2 = (-\frac{4}{5}, 0)$; $I_3 = (0, \infty)$
- C) $I_1 = (-1, 0)$; $I_2 = (0, 1)$; $I_3 = (1, \infty)$
- D) $I_1 = (-1, 1)$; $I_2 = (1, \frac{5}{4})$; $I_3 = (\frac{5}{4}, \infty)$
- E) $I_1 = (-\infty, -1)$; $I_2 = (-1, 1)$; $I_3 = (1, \infty)$

QUESTÃO 09 – Calcule o vetor gradiente da função $f(x, y) = e^{-x}\sin(x+y)$ no ponto $P(0, \pi)$.

- A) $\nabla f(0, \pi) = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$
- B) $\nabla f(0, \pi) = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$
- C) $\nabla f(0, \pi) = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$
- D) $\nabla f(0, \pi) = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix}$
- E) $\nabla f(0, \pi) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

QUESTÃO 10 – Dados os vetores $u(3, 3, 2)$, $v(5, -2, 1)$ e $w(1, -1, 0)$, calcule a e b tal que $u = av + bw$.

- A) $a = 2$ e $b = -7$
- B) $a = -1$ e $b = 5$
- C) $a = 5$ e $b = -3$
- D) $a = 3$ e $b = -9$
- E) $a = -6$ e $b = 1$

QUESTÃO 11 – Calcule o vetor diretor da interseção dos seguintes planos:

$$\begin{aligned}x + 2y + z &= 3 \\ 2x - y + 3z &= 4\end{aligned}$$

- A) (1, 5, 7)
- B) (1, 1, 0)
- C) (1, 1, 1)
- D) (7, -1, -5)
- E) (5, 1, 5)

QUESTÃO 12 – Determine a distância aproximada entre o ponto $J(3, 1)$ e a reta $s : 6x - 2y + 11 = 0$.

- A) 1,3
- B) 2,6
- C) 4,3
- D) 12,1
- E) 18,5

QUESTÃO 13 – Analise a seguinte proposição: "Existe pelo menos uma universidade em que todos os cursos têm, pelo menos, 100 alunos". A negação dessa proposição é logicamente equivalente à proposição:

- A) Em todas as universidades existe pelo menos um curso que possui, no máximo, 99 alunos.
- B) Em no máximo uma universidade existe um curso que possui, no máximo, 101 alunos.
- C) Há uma universidade em que existe pelo menos um curso com, no máximo, 99 alunos.
- D) Em cada universidade existe pelo menos um curso que possui, pelo menos, 100 alunos.
- E) Existe nenhuma universidade em que os cursos possuam, no máximo, 100 alunos.

QUESTÃO 14 – Sendo p e q proposições simples, considere a proposição composta $E(p,q)$, cujos valores lógicos estão na tabela verdade a seguir:

p	q	$E(p,q)$
F	F	V
F	V	V
V	F	F
V	V	V

Qual é o valor da expressão E ?

- A) $P \rightarrow q$
- B) p ou q
- C) $q \rightarrow p$
- D) p ou $\sim q$
- E) $(\sim p) \rightarrow (p$ ou $q)$

QUESTÃO 15 – A expressão lógica $p \rightarrow q$ é equivalente a:

- A) $\sim p \wedge \sim q$
- B) $\sim p \rightarrow q$
- C) $p \rightarrow \sim q$
- D) $\sim q \rightarrow \sim p$
- E) $q \rightarrow p$

QUESTÃO 16 – Utilizando as leis de Morgan, obtenha uma expressão em forma de somas de produtos para a seguinte função:

$$F = \overline{(x + y)(\overline{xy} + z)}$$

- A) $\bar{x} + \bar{x}z + y$
- B) $\bar{x}\bar{y} + \bar{x}y + y$
- C) $\bar{x}y + \bar{x}y + z$
- D) $\bar{y} + z$
- E) $\bar{x}\bar{y} + \bar{x}y$

QUESTÃO 17 – A partir do seguinte circuito, apresentado na Figura 1, obtenha a equação de saída em soma de produtos (simplifique por álgebra de Boole).

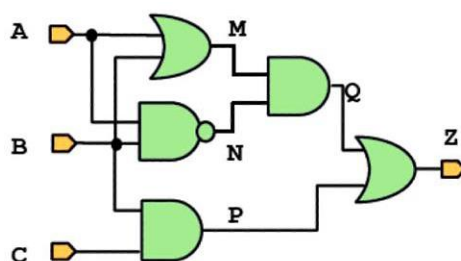


Figura 1

- A) $Z = A\bar{B} + \bar{A}\bar{B} + BC$
- B) $Z = A\bar{B} + BC$
- C) $Z = AB + \bar{B}\bar{C}$
- D) $Z = A\bar{B} + AB$
- E) $Z = \bar{A}\bar{B} + B$

QUESTÃO 18 – Usando os conjuntos de dados $A = \{1, 4, 2, 6, 8, 10\}$, $B = \{1, 4, 6, 10\}$, $C = \{6, 4, 1, 10\}$, $D = \{6, 4, 1\}$, qual das seguintes alternativas é INCORRETA?

- A) $A \subseteq B$
- B) $D \subseteq A$
- C) $B = C$
- D) $B \subseteq A$
- E) $A \neq B$

QUESTÃO 19 – Com base na Tabela 1, calcule a média da seguinte amostra de número de filhos que têm as famílias que participaram da enquête:

Nº filho (Xi)	0	1	2	3	4
Nº famílias (ni)	5	6	8	4	2

Tabela 1

- A) 1,12
- B) 1,68
- C) 2,11
- D) 2,87
- E) 3,21

QUESTÃO 20 – Em uma linha de produção, sabe-se que a probabilidade de ter uma peça com defeito é de 0,05. Se o conjunto de unidades determinadas constitui um conjunto de ensaios independentes, qual é a probabilidade de que pelo menos uma peça se encontre com defeito em um total de 10 unidades?

- A) 10,0%
- B) 40,0%
- C) 50,0%
- D) 80,0%
- E) 100,0%

FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO

QUESTÃO 21 – Sobre os conceitos de complexidade de algoritmos, é correto afirmar que:

- A) O espaço requerido por um algoritmo sobre uma dada entrada pode ser medido pelo número de execuções de algumas operações.
- B) A complexidade de tempo usa como medida de desempenho a quantidade de memória necessária para a execução do algoritmo.
- C) A complexidade média é definida pelo crescimento da complexidade para entradas suficientemente grandes.
- D) A complexidade assintótica dá o valor esperado: a média dos esforços, levando em conta a probabilidade de ocorrência de cada entrada.
- E) A complexidade pessimista de um algoritmo fornece seu desempenho no pior caso: o pior desempenho que se pode esperar. Aqui, pode-se considerar os desempenhos sobre todas as entradas com tamanho n .

QUESTÃO 22 – Qual das seguintes afirmações é verdadeira sobre a análise de algoritmos recursivos?

- A) A complexidade de tempo de um algoritmo recursivo é sempre mais rápida do que a de um algoritmo iterativo equivalente.
- B) A complexidade de espaço de um algoritmo recursivo é sempre menor do que a de um algoritmo iterativo equivalente.
- C) A análise de complexidade de um algoritmo recursivo é sempre mais fácil do que a de um algoritmo iterativo equivalente.
- D) Algoritmos recursivos nunca podem sofrer de problemas de estouro de pilha (*stack overflow*).
- E) A escolha adequada da estrutura de dados pode reduzir o tempo e o espaço necessários para a execução de algoritmos recursivos.

QUESTÃO 23 – Considere o seguinte trecho de código:

```
for (i = 1; i <= n; i++) {  
    for (j = 1; j <= m; j++) {  
        // instruções O(1)  
    }  
}
```

Qual das seguintes afirmações é verdadeira sobre a complexidade assintótica desse trecho de código?

- A) A complexidade é $O(n)$ se m for uma constante, e $O(m)$ se n for uma constante.
- B) A complexidade é $O(n \log m)$ se m for uma constante, e $O(m \log n)$ se n for uma constante.
- C) A complexidade é $O(n + m)$ se n e m forem do mesmo tamanho.
- D) A complexidade é $O(1)$ em todos os casos.
- E) A complexidade é $O(nm)$ em todos os casos.

QUESTÃO 24 – Sobre funções *Hash*, é correto afirmar que:

- A) O método de divisão funciona em duas etapas. Na primeira etapa, multiplica-se a chave k por uma constante A na faixa $0 < A < 1$ e extrai-se a parte fracionária de kA . Na segunda etapa, multiplica-se esse valor por m e toma-se o piso do resultado.
- B) Em endereçamento aberto, todos os elementos ficam na própria tabela de espelhamento. Isto é, cada entrada da tabela contém um elemento do conjunto dinâmico ou NIL. Ao procurar um elemento, examina-se sistematicamente as posições da tabela até encontrar o elemento desejado ou até confirmar que o elemento não está na tabela.
- C) No método de encadeamento não existe nenhuma lista e nenhum elemento fora da tabela.
- D) O *hashing* pode proporcionar excelente desempenho no pior caso, quando o conjunto de chaves é dinâmico, isto é, assim que as chaves são armazenadas na tabela, o conjunto de chaves muda automaticamente de tempos em tempos.
- E) No método de multiplicação, mapeia-se uma chave k para uma de m posições, tomando o resto da divisão de k por m .

QUESTÃO 25 – Sobre as árvores binárias de busca, é correto afirmar que:

- A) Seja x um nó em uma árvore de busca binária. Se y é um nó na subárvore esquerda de x , então $y.chave \geq x.chave$. Se y é um nó na subárvore direita de x , então $x.chave \leq y.chave$.
- B) A propriedade de árvore de busca que permite imprimir todas as chaves em sequência ordenada por meio de um simples algoritmo recursivo é denominada percurso de árvore em pré-ordem.
- C) Para excluir um nó z de uma árvore de busca binária T , se z tem apenas um filho, então simplesmente o removemos modificando seu pai de modo a substituir z por NIL como seu filho.
- D) Para excluir um nó z de uma árvore de busca binária T , se z tem dois filhos, então elevamos o primeiro filho para que ocupe a posição de z na árvore modificando o pai de z de modo a substituir z pelo filho de z .
- E) Para encontrar um nó em uma árvore de busca binária cuja chave é um mínimo, deve-se seguir os ponteiros de filhos da esquerda desde a raiz até encontrar um valor NIL.

QUESTÃO 26 – A ordenação _____ determina, para cada elemento de entrada x , o número de elementos menores que x e usa essa informação para inserir o elemento x diretamente em sua posição no arranjo de saída. Por exemplo, se 17 elementos forem menores que x , então x pertence à posição de saída 18.

Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna do trecho acima.

- A) *mergesort*
- B) *quicksort*
- C) por contagem
- D) por fila de prioridade
- E) por intercalação com sentinela

QUESTÃO 27 – Quais são os valores em decimal do binário (8 bits) 10011001, considerando a representação sem sinal e em complemento de 2, respectivamente?

- A) 153, -102
- B) 100, -101
- C) 153, -103
- D) 129, 103
- E) 1, -1

QUESTÃO 28 – Qual é o resultado da seguinte fórmula Infixo $A+B*(C-D*(E-F)-G*H)-I*3$ convertida para a notação polonesa?

- A) $A+(B*(C-(D*(E-(F-G*H-I*3))))$
- B) $A+B*C-D*E-F-G*H-I*3+*-*-*+*$
- C) $+*-*--*A -*ABCDEFGHI3$
- D) $ABCDEFGHI-*GH*-*+I3*-$
- E) $ABCDEFGHI3+*-*-*--$

QUESTÃO 29 – O computador tem um tempo de acesso à memória principal de 60 ns. Queremos reduzir esse tempo para 20 ns adicionando no cache. Qual a velocidade do cache (tempo de acesso) se pudermos esperar uma probabilidade de 90% de acerto?

- A) 04 ns.
- B) 14 ns.
- C) 24 ns.
- D) 54 ns.
- E) 84 ns.

QUESTÃO 30 – Considere um sistema numérico binário com 8 bits e o uso do complemento de 2 para representação de números inteiros para a realização da operação $49_{10} - 120_{10}$. Com base nisso, analise as assertivas abaixo, assinalando V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () O sistema numérico com essas características pode representar valores entre +255 e -256.
- () O resultado da operação será representado pelo valor 10111001_2 .
- () Há um estouro de registro nessa operação quando feita nesse sistema.
- () A operação de subtração é realizada ao somar a representação de complemento de 2 de 120_{10} com a representação binária de 49_{10} .

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 – F – V – V.
- E) F – V – F – V.

QUESTÃO 31 – Considere um circuito sequencial composto por um *flip-flop* JK e dois *flip-flops*. Para fins de simplicidade, o sinal de *clock* (CLK) está omitido, porém assuma que todos os componentes estão sincronizados nele. O diagrama do circuito é apresentado na Figura 2 abaixo:

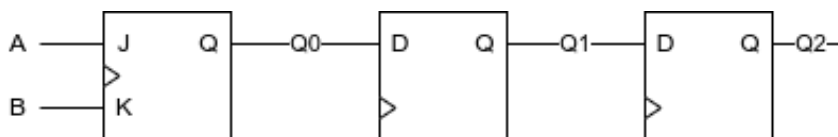


Figura 2

Dado o estado inicial $Q_0 = Q_1 = Q_2 = 1$, informe quantas vezes o sinal será resetado (ou seja, será mudado para zero) depois de 6 ciclos de *clock*, sendo $A = B = 1$:

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 4

QUESTÃO 32 – Considere o circuito combinacional composto por portas lógicas NOT, AND e XOR, além de um multiplexador, conforme a Figura 3, e analise as assertivas abaixo:

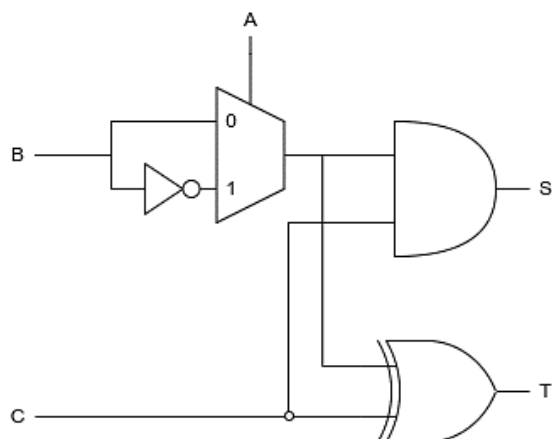


Figura 3

- I. A expressão $(\overline{A}B + A\overline{B}) \cdot C$ representa a função booleana que define o valor de S.
- II. A expressão $\overline{B} \otimes A \oplus C$ representa a função booleana que define o valor de T.
- III. O circuito contém a função de um somador binário completo, com entrada de sinais de dois operandos e do transporte, e saída do sinal de soma e do transporte.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas III.
- D) Apenas I e III.
- E) I, II e III.

QUESTÃO 33 – Considere o seguinte código em Linguagem C (Compilador Ansi C):

```
int a = 2, b = 4, c = -1;
int *ptx, *pty, *ptz;
ptx = &a;
pty = &b;
ptz = &c;

printf ("%d %d %d %d %d %d \n", a, b, c, *ptx, *pty, *ptz);
a = (*ptx) * (*pty);
b = *ptz + 1;
++c;
printf ("%d %d %d %d %d %d \n", a, b, c, *ptx, *pty, *ptz);
```

Assinale a alternativa que corresponde à saída na tela.

- A) 2 2 -1 2 4 -1
8 -1 0 8 0 0
- B) 2 4 -1 2 2 -1
2 0 -1 2 0 -1
- C) 2 2 -1 2 4 0
8 0 -1 8 0 -1
- D) 2 4 -1 2 4 -1
8 0 -1 8 0 -1
- E) 2 4 -1 2 4 -1
8 0 0 8 0 0

QUESTÃO 34 – Considerando o diagrama de classes UML representado na Figura 4, assinale a alternativa correta.

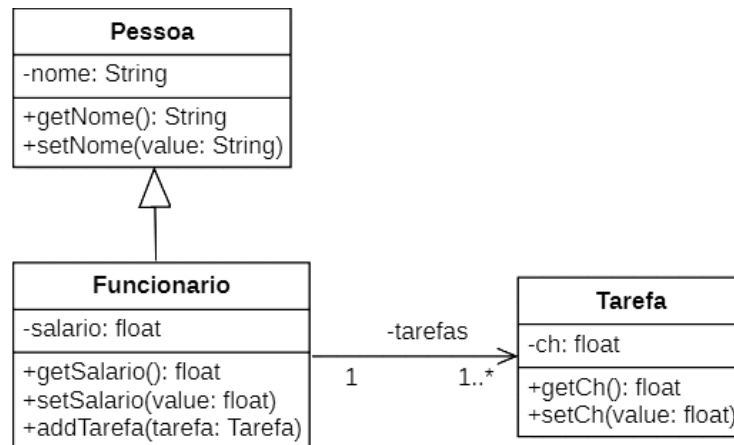


Figura 4

- A) A classe "Pessoa" se associa com a classe "Funcionario", que por sua vez tem uma relação de generalização com a classe "Tarefa".
- B) A classe "Pessoa" herda da classe "Funcionario", que tem uma relação de associação com a classe "Tarefa".
- C) A associação com navegabilidade da classe "Funcionario" para a classe "Tarefa" gera no código um atributo "lista de objetos" da classe "Tarefa" na classe "Funcionario".
- D) A classe "Tarefa" faz parte da classe "Funcionario", constituindo uma relação de agregação.
- E) O método "addTarefa(tarefa: Tarefa)" pode ser invocado a partir de uma instância da classe "Pessoa", através de polimorfismo.

QUESTÃO 35 – Relacione a Coluna 1 à Coluna 2, associando cada Paradigma de Linguagem de Programação à sua respectiva Linguagem de Programação.

Coluna 1

1. Programação Procedural.
2. Programação Funcional.
3. Programação de Tipos Abstratos de Dados.
4. Programação Orientada a Objetos.
5. Programação Declarativa.

Coluna 2

- () CLIPS.
- () Smalltalk.
- () CLU.
- () C.
- () LISP.

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 – 3 – 2 – 1.
- E) 5 – 4 – 3 – 1 – 2.

QUESTÃO 36 – Qual máquina de aceitação já seria capaz de reconhecer a linguagem a seguir?

$$L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ contém a mesma quantidade de } a's \text{ e } b's\}$$

- A) Autômato Finito.
- B) Autômato com Pilha Determinístico.
- C) Autômato com Pilha Não Determinístico.
- D) Máquina de Turing Decididora.
- E) Máquina de Turing Reconhedora.

QUESTÃO 37 – Qual é a Expressão Regular (ER) que denota a linguagem a seguir?

$$L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ não pode terminar com } ba\}$$

- A) $\neg((a \cup b)^*ba)$
- B) $(a \cup b)^*ba$
- C) $(a \cup b)^* - ((a \cup b)^*ba)$
- D) $((a \cup b)^*(b \cup aa)) \cup a \cup \lambda$
- E) A linguagem L não é regular e, portanto, não pode ser denotada por uma ER.

QUESTÃO 38 – Dada a linguagem $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid \text{o terceiro último símbolo de } w \text{ é } a\}$, analise as assertivas abaixo, assinalando V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () O menor Autômato Finito Não Determinístico (AFND) que reconhece L tem 4 (quatro) estados.
- () O Autômato Finito Determinístico (AFD) que reconhece L tem, no mínimo, 8 (oito) estados.
- () A menor Gramática Regular (GR) que gera L tem 3 (três) não terminais.
- () O conjunto regular $\{a, b\}^* \{a\} \{a, b\} \{a, b\}$ denota L.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) F – F – V – V.
- B) V – V – V – V.
- C) F – V – F – V.
- D) V – V – F – F.
- E) V – F – V – F.

QUESTÃO 39 – Nos arquivos ordenados, os registros são dispostos fisicamente no disco de acordo com os valores de um de seus campos: o campo de ordenação (chave). Analise as seguintes assertivas sobre arquivos ordenados:

- I. A leitura dos registros na ordem dos valores da chave de ordenação é mais eficiente se comparada à leitura desses registros em arquivos *heap*.
- II. Permite atender de forma eficiente condições de pesquisa sobre o campo de ordenação no formato <chave = valor> ou condição de intervalo (isto é, a chave estar no intervalo entre o valor1 e valor2).
- III. Para acelerar o acesso a um registro baseado no valor de uma chave em arquivos ordenados, a melhor técnica de pesquisa é a técnica de *hash*.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas III.
- D) Apenas I e II.
- E) I, II e III.

QUESTÃO 40 – Os sistemas operacionais mantêm várias informações sobre cada arquivo, chamadas de metadados. Assinale o atributo que NÃO é um metadado de arquivo gerenciado pelo sistema operacional.

- A) Data da criação do arquivo.
- B) Tamanho do registro (ex.: número em bytes do registro).
- C) Tamanho atual do arquivo (ex.: número máximo em bytes do arquivo).
- D) *Flag* (indicador) de tipo de arquivo (ex.: sistema/normal).
- E) Nome dos diferentes campos lógicos representados nos registros dos arquivos (ex.: id, nome, data de nascimento, nome da mãe, RG, etc.).

QUESTÃO 41 – Um desenvolvedor de software armazenou registros representando *tweets* em um arquivo. Ele optou por utilizar uma árvore *trie* como índice desse arquivo para tornar eficientes alguns tipos de busca de *tweets* contendo palavras de determinada natureza. Sobre o uso de árvores *trie*, analise as assertivas abaixo e assinale V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () São adequadas para encontrar de forma eficiente palavras exatas (por exemplo, as palavras “amor” e “beijo”).
- () São adequadas para encontrar de forma eficiente variações de palavras, tais como diminutivos e aumentativos (por exemplo, palavras que terminam com o sufixo “inho”, como “amorzinho”, “nenezinho”, “beijinho”).
- () São adequadas para encontrar de forma eficiente variações de palavras com o mesmo prefixo (por exemplo, as variações da palavra “amor”, como “amorzinho” e “amorção”).

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) F – V – V.
- B) F – F – V.
- C) V – V – V.
- D) V – F – F.
- E) V – F – V.

QUESTÃO 42 – Em um computador com suporte à memória virtual e paginação, quando ocorre um *page fault*, o sistema operacional, às vezes, precisa escolher uma página da memória principal (*page frame*) para dar lugar à página virtual que será carregada do disco como resultado do *page fault*. Dependendo do tipo de conteúdo presente na página selecionada para substituição, esse conteúdo precisa ser salvo no disco (*page out*) antes da substituição. Assinale a alternativa que indica uma região de memória típica de um processo, cujo conteúdo não exige salvamento prévio em casos de troca de páginas (*page replacement*).

- A) Dados alocados dinamicamente (ex.: HEAP).
- B) Dados não inicializados (ex.: BSS).
- C) Dados inicializados (ex.: DATA).
- D) Código (ex.: TEXT).
- E) Pilha (ex.: STACK).

QUESTÃO 43 – O aumento dos requisitos de paralelismo nas aplicações modernas exige mecanismos de bloqueio (*locking*) e sincronização cada vez mais eficientes. Nesse contexto, dois mecanismos muito usados são semáforos e *spin locks*. Sobre esses dois mecanismos, assinale a alternativa correta.

- A) *Spin locks* são adequados para cenários de muita contenção entre os processos concorrentes.
- B) Semáforos são adequados para cenários de espera de curta duração para entrar na região crítica.
- C) Semáforos e *spin locks* são adequados, respectivamente, para cenários de baixa contenção e espera de longa duração para entrar na região crítica.
- D) *Spin locks* e semáforos são adequados para cenários de muita contenção e espera de curta duração para entrar na região crítica.
- E) Semáforos e *spin locks* são adequados, respectivamente, para cenários de muita contenção e espera de curta duração para entrar na região crítica.

QUESTÃO 44 – Considere que o programa abaixo, escrito em Linguagem C, execute em um computador com suporte à memória virtual e segmentação paginada, tal como em sistemas baseados em Intel x86-64.

```
1      #include <stdio.h>
2      main(){
3      int w;
4      printf("%p",&w);
5      }
```

Quando a linha 4 é executada, o valor impresso na tela corresponde ao:

- A) Endereço físico representando o segmento, a página e o *offset* onde se localiza a variável *w*.
- B) Endereço virtual associado ao endereço físico onde se localiza a variável *w*.
- C) Resultado do processamento realizado pela MMU (Memory Management Unit).
- D) Endereço da variável *w* no espaço de endereçamento físico do processo.
- E) Endereço da variável *w* no *working set* do processo.

QUESTÃO 45 – Qual é o tipo de dado que fornece uma maneira de definir e agrupar coleções de constantes nomeadas?

- A) Ponto flutuante.
- B) Decimal.
- C) Enumeração.
- D) Booleano.
- E) Caracter.

QUESTÃO 46 – Considere, por exemplo, que um programa precisa ordenar um vetor de objetos de dados numéricos de algum tipo e, para isso, ele usa um subprograma para o processo de ordenação. No momento em que um processo de ordenação é necessário, uma sentença como *sortInt(list, listLen)* é colocada no programa. Essa chamada é uma abstração:

- A) Do subprograma, no qual os únicos atributos essenciais são o nome do vetor a ser ordenado e o tipo de seus elementos.
- B) De código, no qual a chamada é dependente do algoritmo implementado no subprograma chamado.
- C) Do algoritmo que implementa o atributo essencial para o usuário, que precisa ver o nome e o protocolo do subprograma de ordenação.
- D) De tipo que inclui apenas a representação de dados de um tipo específico e os subprogramas que fornecem as operações para esse tipo.
- E) Do processo de ordenação real, cujo algoritmo não é especificado.

QUESTÃO 47 – Nas linguagens de programação imperativas, o sinal + é usado para especificar a adição tanto de inteiros quanto de valores de ponto flutuante. Esse uso múltiplo de um operador é chamado de:

- A) Conversão de tipos.
- B) Sobrecarga de operadores.
- C) Transparência referencial.
- D) Efeito colateral.
- E) Associatividade.

QUESTÃO 48 – Uma família de ligações sucessivamente adjacentes, cada uma tendo uma extremidade adjacente à anterior e outra à subsequente (à exceção da primeira e da última) é um(a):

- A) Circuito.
- B) Percurso.
- C) Caminho.
- D) Ciclo.
- E) Corda.

QUESTÃO 49 – Sobre os conceitos de grafos, é correto afirmar que:

- A) A todo grafo não orientado G pode ser associado um grafo orientado G' no qual cada aresta de G corresponderá, biunivocamente, a um par de arcos de sentidos opostos em G' .
- B) Uma ligação que envolver apenas um vértice é chamada subgrafo.
- C) Os elementos de V são chamados vértices e o valor $n=|V|$ é o laço do grafo.
- D) Dois vértices que participam de uma ligação são ditos incidentes, termo também usado para duas ligações envolvendo um dado vértice.
- E) Diz-se que um grafo é orientado quando possui uma função de peso ou valor sobre as ligações entre os vértices.

QUESTÃO 50 – A propriedade em que vértices de um subconjunto não apresentam relações de adjacência entre si é denominada de:

- A) Biconexo.
- B) Independente.
- C) Instável.
- D) Complemento.
- E) Planar maximal.

TECNOLOGIA DE COMPUTAÇÃO

QUESTÃO 51 – Sobre bancos de dados distribuídos, partes do banco de dados residem em diferentes nós (sites) conectados em rede, cada qual dotado de um software gerenciador de dados. Há o nó coordenador, com competência para gerir a recuperação global de uma transação, e os demais nós participantes que gerem a transação em cada site e mantêm seus próprios dados locais. Em uma transação, o coordenador requisita cada participante que processará alguma parte da transação. Quando todos os participantes sinalizarem ao coordenador que a parte da transação envolvendo cada um foi processada, inicia-se o protocolo de confirmação de duas fases (*two-phase commit protocol*). Nesse protocolo, há o registro do desdobramento da transação nos arquivos de log, bem como a troca de mensagens entre o coordenador e os participantes. Neste último, considere os três tipos de mensagens usualmente enviadas:

- I. Mensagem `< prepare for commit >`
- II. Mensagem `< ready to commit >` ou `< cannot commit >`
- III. Mensagem `< commit >` ou `< roll back >`

Os remetentes das mensagens I, II e III, respectivamente, são:

- A) Participantes, participantes e coordenador.
- B) Participantes, coordenador e coordenador.
- C) Participantes, coordenador e participantes.
- D) Coordenador, participantes e coordenador.
- E) Coordenador, coordenador e participantes.

QUESTÃO 52 – Quando há impasse no controle de concorrência em sistemas de bancos de dados, uma forma para o tratamento é o emprego de protocolos de prevenção, que são pessimistas quanto à efetiva ocorrência de *deadlock*. Considere as seguintes técnicas usadas em protocolos de prevenção:

- I. Esperar-ou-morrer (*wait-die*).
- II. Ferir-ou-esperar (*wound-wait*).
- III. Espera-cautelosa (*cautious-waiting*).
- IV. Sem-espera (*no-waiting*).

Algumas dessas técnicas usam o conceito de *timestamp* (TS) de transações: se $TS(T1) < TS(T2)$, então a transação T1 foi iniciada antes da transação T2. Dentre as técnicas acima, as baseadas em *timestamp* são:

- A) Apenas I e II.
- B) Apenas I e III.
- C) Apenas II e III.
- D) Apenas II e IV.
- E) Apenas III e IV.

QUESTÃO 53 – A normalização de esquemas de bancos de dados relacionais visa à redução da redundância de dados e à melhoria da integridade dos dados, pelo atendimento a requisitos denominados de formas normais, tais como: segunda forma normal (2NF), terceira forma normal (3NF) e forma normal de Boyce-Codd (BCNF). Um esquema de relação que atende aos requisitos de uma forma normal pode, potencialmente, atender aos requisitos de outras formas normais. Nesse sentido, se o esquema atende à:

- I. BCNF, então atende à 2NF.
- II. 2NF, então atende à 3NF.
- III. BCNF, então atende à 3NF.
- IV. 3NF, então atende à BCNF.

As alternativas verdadeiras com respeito à relação entre formas normais são:

- A) Apenas I e II.
- B) Apenas I e III.
- C) Apenas II e III.
- D) Apenas II e IV.
- E) Apenas III e IV.

QUESTÃO 54 – Seja o alfabeto $A = \{ b, k, z \}$. Expressões regulares sobre A são definidas (da forma habitual) como cadeias (*strings*) contendo símbolos do alfabeto dado pela união de A com o conjunto $\{ (,), *, | \}$. Assim:

- $()$ e e , as quais denotam respectivamente a linguagem vazia e a linguagem que contém apenas a cadeia vazia.
- Cada símbolo do alfabeto é uma expressão regular, denotando a linguagem formada pelo símbolo.
- Dadas expressões regulares R , $R1$ e $R2$, notamos com R^* , $(R1 | R2)$ e $R1 R2$ as expressões regulares, representando, respectivamente, as operações de Estrela de Kleene (repetição), Escolha e Concatenação.

A notação $R?$ é usada como abreviatura para $(R | e)$, marcando que R é opcional. Sejam os Tokens de uma certa linguagem definidos pelas expressões regulares sobre A a seguir:

Token	Expressão Regular
T1	$k? b? z z^* k$
T2	$z? k? b b^* z$
T3	$b? z? k k^* b$

Seja um analisador léxico que reconhece os tokens acima, procurando sempre casar a maior parte possível da entrada (maior prefixo possível). Caso a cadeia **kkbzkbkkb** seja dada como entrada ao analisador léxico, qual será a sequência de tokens devolvida por ele?

- A) T1 T3 T2 T3.
- B) T1 T1 T3.
- C) T2 T3.
- D) T3 T2 T3.
- E) T3 T3 T3.

QUESTÃO 55 – Analise as seguintes assertivas, em relação à análise sintática no contexto da construção de compiladores para linguagens de programação e assinale a alternativa correta.

- I. O funcionamento do algoritmo de análise sintática ascendente (*Bottom-up*, LR) corresponde ao percurso da árvore sintática do programa a partir das folhas (representando os símbolos terminais da gramática que define a linguagem), até chegar à raiz (que representa a variável ou símbolo não terminal inicial da gramática).
- II. O funcionamento do algoritmo de análise sintática descendente (*Top-down*, LL) corresponde ao percurso da árvore sintática do programa a partir das folhas (representando as variáveis ou símbolos não terminais da gramática que define a linguagem), até chegar à raiz (que representa a sequência de símbolos terminais da gramática).
- III. Dada uma gramática LL(1) qualquer, se verifica que os lados direitos de qualquer par de regras dela não contêm prefixos não vazios em comum. Por exemplo, uma gramática com regras ***X -> abBc*** e ***Y -> ab*** não pode ser LL(1), pois o prefixo ***ab*** aparece nos lados direitos de ambas as regras.
- IV. Na construção de tabelas de análise sintática LR, podem aparecer três tipos de conflitos: Conflitos Empilhar/Empilhar, Conflitos Empilhar/Reduzir e Conflitos Reduzir/Reduzir.
- V. Na notação de gramáticas LL(k) e LR(k), o primeiro símbolo (L) indica que a entrada é lida/processada da esquerda para a direita (*Left-to-right*). O segundo símbolo (L ou R) indica que a derivação implementada pelo algoritmo na construção/percurso da árvore sintática é *mais à esquerda* (L) ou *mais à direita* (R).

- A) Apenas as assertivas I e V estão corretas.
- B) Apenas as assertivas II e IV estão corretas.
- C) Apenas as assertivas I, II e IV estão corretas.
- D) Apenas as assertivas II, III e IV estão corretas.
- E) Apenas as assertivas III, IV e V estão corretas.

QUESTÃO 56 – O algoritmo de ray tracing é um algoritmo bastante utilizado para gerar renderizações fotorrealísticas. Sobre o ray tracing, analise as assertivas abaixo e assinale a alternativa correta.

- I. Atira raios da câmera virtual na direção do plano do filme para determinar se existem objetos que os intersectam.
- II. Utiliza a técnica de *z-buffer* para determinar se os objetos estão visíveis.
- III. É uma técnica muito eficiente na renderização de superfícies que têm materiais difusos.
- IV. Simula iluminação indireta através de raios secundários atirados em direções próximas à direção de reflexão do raio primário no objeto atingido.

- A) Apenas I e III estão corretas.
- B) Apenas I e IV estão corretas.
- C) Apenas II e III estão corretas.
- D) Apenas II e IV estão corretas.
- E) Apenas I, III e IV estão corretas.

QUESTÃO 57 – Selecione a opção abaixo que NÃO é uma técnica/ferramenta utilizada na remoção de linhas ou superfícies ocultas.

- A) Eliminação de faces traseiras (*back-face culling*).
- B) Árvores BSP (*Binary Space Partitioning*).
- C) Hemicubos.
- D) Volumes de delimitação (*bounding volumes*).
- E) *Z-buffer*.

QUESTÃO 58 – Analise as seguintes assertivas sobre reuso no contexto de engenharia de software:

- I. Muitos desenvolvedores de software preferem reescrever eles mesmos seus componentes porque acreditam que seu trabalho será de melhor qualidade, se comparado à adaptação de componentes escritos por outros (síndrome do “Não inventado aqui”).
- II. O reuso pressupõe a existência de bibliotecas com componentes reutilizáveis. Criar, manter e assegurar que desenvolvedores de software usem essa biblioteca pode ser bastante custoso.
- III. Desenvolver softwares através do reuso, por tipicamente adicionar uma complexidade muito grande ao código, exige desenvolvedores que sejam especialistas em reuso, o que torna o desenvolvimento baseado em reuso muito caro.

Dentre as assertivas acima, quais representam fatores que comprometem o reuso de software?

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas III.
- D) Apenas I e II.
- E) I, II e III.

QUESTÃO 59 – Uma revisão técnica formal (RTF) é uma atividade de controle de qualidade de software executada por engenheiros de software sobre um artefato de software (especificações, código, etc.). As diretrizes para a realização de uma RTF devem ser estabelecidas com antecedência, distribuídas a todos os revisores, e seguidas durante o processo de revisão. Assinale a alternativa que NÃO representa uma boa prática na condução de uma RTF.

- A) Revisar o produto (artefato), e não quem o desenvolveu.
- B) Definir uma agenda de revisão inicial (reuniões com datas e horários específicas), mas estender as discussões enquanto forem encontrados problemas nos artefatos revisados.
- C) Identificar áreas problemáticas, sem tentar resolver os problemas apontados.
- D) Limitar o número de participantes e exigir preparação prévia de todos.
- E) Fornecer treinamento adequado a todos os revisores.

QUESTÃO 60 – Segundo Sommerville (2011), requisitos não funcionais (RNF) podem ser classificados como de produto, organizacional ou externo. Considere os seguintes RNF de produto:

- I. RNF1: “As interfaces projetadas para o sistema on-line devem funcionar nos navegadores Google Chrome e Safari”.
- II. RNF2: “Os funcionários devem poder usar todas as funções do sistema após quatro horas de treinamento. Espera-se que usuários treinados não façam mais que 2 erros em média por hora de uso”.
- III. RNF3: “Todos os pedidos feitos por usuários através da interface gráfica devem ter um tempo de resposta máximo de 1 segundo”.

Entre os RNF de produto, está a usabilidade. São RNFs classificados como requisitos de usabilidade:

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas III.
- D) Apenas I e II.
- E) I, II e III.

QUESTÃO 61 – A lógica fuzzy é um componente essencial da inteligência artificial, podendo ajudar na tomada de decisão de maneira flexível e adaptativa. Considerando o estudo em inteligência artificial, assinale a alternativa que apresenta corretamente a descrição da lógica fuzzy.

- A) A lógica fuzzy é uma abordagem que lida apenas com informações binárias.
- B) A lógica fuzzy é uma extensão da lógica clássica que permite representar e raciocinar com informações imprecisas ou vagas.
- C) A lógica fuzzy é uma técnica utilizada exclusivamente na área da robótica.
- D) A lógica fuzzy é uma abordagem que se baseia apenas em valores absolutos.
- E) A lógica fuzzy é uma abordagem que se baseia apenas em valores fracionados.

QUESTÃO 62 – As árvores de decisão desempenham um papel fundamental na área da inteligência artificial, sendo amplamente utilizadas em diversos domínios, fornecendo uma forma eficaz de tomar decisões automatizadas com base em padrões e características presentes nos dados. Considerando esses aspectos, assinale a alternativa INCORRETA sobre árvores de decisão.

- A) As árvores de decisão são comumente utilizadas para problemas de classificação, sendo aplicáveis tanto em problemas de regressão quanto em problemas de classificação.
- B) As árvores de decisão são estruturas de dados lineares que representam o fluxo de execução de um algoritmo.
- C) As árvores de decisão são capazes de lidar com dados categóricos, assim como atributos numéricos, possibilitando a inclusão de informações de diferentes tipos em suas estruturas de decisão.
- D) As árvores de decisão são algoritmos que podem ser aplicados em conjuntos de dados de diferentes tamanhos, incluindo grandes conjuntos de dados, e são escaláveis.
- E) As árvores de decisão podem ser usadas em conjunto com outras técnicas de inteligência artificial para melhorar o desempenho e a precisão dos sistemas. Por exemplo, podem ser combinadas com algoritmos de aprendizado *ensemble*, como o *random forest*, para criar modelos mais robustos e acurados.

QUESTÃO 63 – Em relação aos métodos de interpolação de intensidade de níveis de cinza ou cor de uma imagem, analise as assertivas abaixo e assinale V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () O método do vizinho mais próximo atribui a cada nova posição a intensidade de seu vizinho mais próximo na imagem original. O método pode causar distorções em detalhes finos ou criar formas serrilhadas em bordas retas de imagens.
- () Na interpolação bilinear, os dois vizinhos mais próximos são utilizados para estimar a intensidade de uma dada posição. O método se baseia na média aritmética de distância desses pixels e causa borramento devido à sua característica de suavização.
- () A interpolação bicúbica inclui os dezesseis vizinhos mais próximos de um ponto. Esse tipo de interpolação preserva detalhes finos na imagem.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) F – F – V.
- B) F – V – F.
- C) V – F – V.
- D) V – V – V.
- E) V – V – F.

QUESTÃO 64 – As redes neurais são utilizadas na área de reconhecimento de padrões. O modelo mais simples de rede neural possui apenas uma unidade, denominada _____. O modelo é utilizado apenas em problemas de classificação linearmente separáveis. Essa rede mapeia múltiplas entradas para uma saída representada por um valor binário.

Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna do trecho acima.

- A) Rede neural convolucional
- B) Retropropagação
- C) Perceptron multicamadas
- D) Perceptron
- E) Rede neural recorrente

QUESTÃO 65 – Uma rede conectada à Internet possui a máscara de sub-rede 255.255.255.128. Qual o número máximo de computadores que a rede suporta?

- A) 126
- B) 128
- C) 254
- D) 255.255.255.128
- E) 256

QUESTÃO 66 – Qual dispositivo atua somente nas camadas física e enlace e só envia mensagens às portas para as quais essas mensagens são destinadas?

- A) Hub.
- B) Roteador.
- C) Repetidor.
- D) Gateway.
- E) Switch.

QUESTÃO 67 – Considere um pacote de p bytes, enviados por um canal de d metros à taxa de b bits por segundo. Suponha que a velocidade de propagação no meio seja igual a da velocidade da luz no vácuo (c). Qual é a expressão para se determinar a largura/comprimento de um bit?

- A) c/b
- B) b/c
- C) $8p/b$
- D) d/c
- E) $d/c + b/c$

QUESTÃO 68 – Uma transação cliente se torna distribuída se ativa operações em vários servidores diferentes, isto é, um cliente faz requisições para mais de um servidor. A transação cliente _____ conclui cada uma de suas requisições antes de passar para a próxima. Portanto, cada transação acessa objetos dos servidores em sequência. Quando os servidores usam *locks*, uma transação só pode estar esperando um objeto por vez.

Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna do trecho acima.

- A) plana
- B) aninhada
- C) coordenadora
- D) em duas fases
- E) hierárquica

QUESTÃO 69 – Em sistemas operacionais distribuídos, é correto afirmar que:

- A) No escalonamento não preemptivo, uma *thread* pode ser suspensa, em qualquer ponto de sua execução, para permitir a execução de outra *thread*.
- B) Uma invocação assíncrona é aquela que é feita com o auxílio de uma chamada não bloqueante, a qual retorna assim que a mensagem de requisição da invocação tenha sido criada e esteja pronta para o envio.
- C) A gerência de memória trata da comunicação entre duas *threads* associadas a diferentes processos no mesmo computador.
- D) No escalonamento preemptivo, uma *thread* é executada até realizar uma operação, por exemplo, uma chamada de sistema, que a bloqueie e leve ao escalonamento de uma outra *thread*.
- E) Um sistema de invocação síncrono volátil tenta, indefinidamente, realizar a invocação até obter o êxito ou falha, ou até que o aplicativo cancele a invocação.

QUESTÃO 70 – Sobre comunicação indireta em sistemas distribuídos, é correto afirmar que:

- A) A comunicação direta é definida como a comunicação entre entidades de um sistema distribuído por meio de um intermediário, sem nenhum acoplamento direto entre o remetente e o destinatário (ou destinatários).
- B) No desacoplamento espacial, o remetente e o destinatário (ou destinatários) podem ter tempos de vida independentes, isto é, o remetente e o destinatário (ou destinatários) não precisam existir ao mesmo tempo para se comunicar.
- C) Na comunicação em grupo, implementa comunicação por *multicast*, na qual uma mensagem é enviada para todos os membros do grupo por meio de uma única operação.
- D) No desacoplamento temporal, o remetente não sabe ou não precisa saber a identidade do destinatário (ou destinatários) e vice-versa. O desenvolvedor do sistema tem muitos graus de liberdade para lidar com alterações: os participantes (remetentes ou destinatários) podem ser substituídos, atualizados, duplicados ou migrados.
- E) A comunicação assíncrona é um serviço por meio do qual uma mensagem é enviada para um grupo e, então, entregue a todos os membros do grupo.