

Considere a matriz para responder às questões de nºs 60 e 61.

Os elementos dessa matriz são os valores dos caminhos mínimos, entre os 6 vértices de um grafo não orientado, que resultaram da aplicação do Algoritmo de Floyd.

	1	2	3	4	5	6
1	0	3	4	3	7	10
2	3	0	2	3	5	8
3	4	2	0	1	3	6
4	3	3	1	0	4	7
5	7	5	3	4	0	3
6	10	8	6	7	3	0

60

A partir dos valores dos caminhos apresentados na matriz, verifica-se que o centro do grafo corresponde ao vértice de número

- (A) 6 (B) 5 (C) 4 (D) 3 (E) 2

61

A partir dessa matriz, verifica-se que a mediana do grafo corresponde ao vértice de número

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

As cidades C_1 , C_2 , C_3 e C_4 são ligadas entre si por uma rede de comunicação rodoviária cujo grafo tem a seguinte representação matricial.

$$C = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Sabendo que C é a matriz de um grafo orientado (V, A) , em que $V = \{C_1, C_2, C_3, C_4\}$, A é o conjunto de arestas do grafo e $C_{ij} = 1$, se $(C_i, C_j) \in A$ e $C_{ij} = 0$, se $(C_i, C_j) \notin A$, com $i \neq j$, julgue os itens seguintes.

- C 87** O grafo tem 4 vértices.
E 88 As diagonais das matrizes C e C^2 são iguais.
C 89 Existem dois caminhos distintos ligando C_1 a C_3 .
C 90 Existem três caminhos distintos ligando as cidades C_1 a C_4 .
C 91 O conjunto A tem seis elementos.
E 92 A cidade C_2 está isolada, ou seja, não há ligação entre ela e as outras cidades.

63

Para as estruturas de dados e os algoritmos utilizados para manipulá-las são feitas as afirmativas a seguir.

- I – Em um grafo ponderado, a árvore geradora mínima tenta minimizar o número de arestas que conectam todos os nós.
- II – O algoritmo de busca em profundidade aplicado a grafos usa o conceito de fila para armazenar para onde deve ir quando atinge um ponto sem saída.
- III – Na busca em uma árvore 2-3-4, em cada nó as chaves são examinadas. Se a chave de busca não for encontrada, o próximo nó será o filho 0, se a chave de busca for menor que a chave 0; o filho 1, se a chave de busca estiver entre a chave 0 e a chave 1; o filho 2, se a chave de busca estiver entre a chave 1 e a chave 2 e o filho 3, se a chave de busca for maior que a chave 2.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

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

Sem resposta!

O algoritmo de Dijkstra utiliza a técnica de relaxamento e produz, ao final de sua execução, uma árvore de caminhos mais curtos entre um vértice origem s e todos os vértices que são alcançáveis a partir de s .

- ☒ Certo
☐ Errado

A árvore geradora mínima de um grafo conexo não direcionado construída com o algoritmo de Kruskal é única. Nessa árvore geradora mínima, a substituição de arestas de mesmo peso não afetará o custo total da árvore.

- ☐ Certo
☒ Errado

Um algoritmo que visita todos os vértices de um grafo, cada um somente uma vez, está percorrendo o grafo. Esse algoritmo pode percorrer o grafo em largura ou em profundidade.

- ☒ Certo
☐ Errado

QUESTÃO 20

Considere que G é um grafo qualquer e que V e E são os conjuntos de vértices e de arestas de G , respectivamente. Considere também que $\text{grau}(v)$ é o grau de um vértice v pertencente ao conjunto V . Nesse contexto, analise as seguintes asserções.

Em G , a quantidade de vértices com grau ímpar é ímpar.

PORQUE

Para G , vale a identidade dada pela expressão

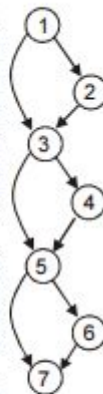
$$\sum_{v \in V} \text{grau}(v) = 2|E|$$

Acerca dessas asserções, assinale a opção correta.

- ☐ A As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- ☐ B As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
- ☐ C A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda uma proposição falsa.
- ☒ D A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda uma proposição verdadeira.
- ☐ E Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.

QUESTÃO 12

Ao longo de todo o desenvolvimento do *software*, devem ser aplicadas atividades de garantia de qualidade de *software* (GQS), entre as quais se encontra a atividade de teste. Um dos critérios de teste utilizados para gerar casos de teste é o denominado critério dos caminhos básicos, cujo número de caminhos pode ser determinado com base na complexidade ciclomática. Considerando-se o grafo de fluxo de controle apresentado na figura ao lado, no qual os nós representam os blocos de comandos e as arestas representam a transferência de controle, qual a quantidade de caminhos básicos que devem ser testados no programa associado a esse grafo de fluxo de controle, sabendo-se que essa quantidade é igual à complexidade ciclomática mais um?



- ☐ A 1.
- ☐ B 3.
- ☒ C 4.
- ☐ D 7.
- ☐ E 8.

QUESTÃO 31

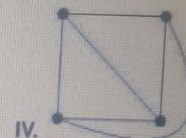
Julgue os itens a seguir, relativos a métodos de busca com informação (busca heurística) e sem informação (busca cega), aplicados a problemas em que todas as ações têm o mesmo custo, o grafo de busca tem fator de ramificação finito e as ações não retornam a estados já visitados.

- I A primeira solução encontrada pela estratégia de busca em largura é a solução ótima.
- II A primeira solução encontrada pela estratégia de busca em profundidade é a solução ótima.
- III As estratégias de busca com informação usam funções heurísticas que, quando bem definidas, permitem melhorar a eficiência da busca.
- IV A estratégia de busca gulosa é eficiente porque expande apenas os nós que estão no caminho da solução.

Estão certos apenas os itens

- ☐ A I e II.
- ☒ B I e III.
- ☐ C I e IV.
- ☐ D II e IV.
- ☐ E III e IV.

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.

35 Sobre operações com arquivos, assinale a alternativa correta.

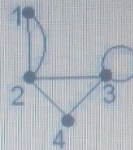
- a) *Append* é a versão mais ampla da chamada *Write*.
- b) *Close* força a escrita do último bloco de um arquivo.
- c) *Create* altera os atributos modificados de um arquivo.
- d) *Delete* apaga blocos de dados iniciando da posição atual do arquivo.
- e) *Seek* lê dados de qualquer posição do arquivo.

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.



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 denotado 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.

38 Quanto ao fechamento para linguagens livres de contexto, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às op

- 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

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 no disco. Arquivos podem ser organizados em estruturas de diretórios. Sobre diretórios, assinale a alternativa correta.

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

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

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

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

12 / 23

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 $d(v, u) \leq d(v, w)$.