

Nome do estudante: Nº

Assinalar a resposta correta com um círculo ou cruz, confirmando-a no quadro final. Respostas rasuradas no quadro de respostas não serão consideradas! As perguntas têm todas a mesma cotação. Cada 3 respostas erradas descontam a cotação de uma resposta certa. Manter telemóveis desligados e guardados. Não há esclarecimento de dúvidas durante o exame!

1. O algoritmo *quick sort* tem um passo de partição, em que o *array* dado é rearranjado em dois *subarrays* com valores menores e maiores que um *pivot*, seguido de um passo recursivo, em que os dois *subarrays* são ordenadas pelo mesmo método. De que tipo de algoritmo se trata?

- A) prog. dinâmica B) ganancioso C) retrocesso D) divisão-e-conquista

2. Considere o problema do labirinto, num espaço bidirecional de células cujos estados podem representar a presença de um obstáculo ou um caminho livre. Que técnica usaria para conceber um algoritmo que procura um caminho desde uma origem até a uma possível saída do labirinto?

- A) prog. dinâmica B) ganancioso C) retrocesso D) divisão-e-conquista

3. Com programação dinâmica, dada uma sequência de n números (s_1, \dots, s_n) , o tamanho L_n da subsequência crescente mais comprida (ver expressões ao lado) pode ser calculado em quanto tempo $(T(n))$ e espaço $(S(n))$?

$$L_n = \max_{1 \leq i \leq n} l_i,$$

$$l_i = 1 + \max_{1 \leq k < i \wedge s_k < s_i} l_k$$

(max de conjunto vazio é 0)

- A) $T(n) = S(n) = O(n)$ B) $T(n)=O(n)$, $S(n)=O(1)$ C) $T(n)=O(n^2)$, $S(n)=O(n)$ D) $T(n) = S(n) = O(n^2)$

4. Considerando o código ao lado, a expressão $n - i > 0$ representa um(a) _____.

- A) pré-condição C) variante do ciclo
B) invariante do ciclo D) pós-condição

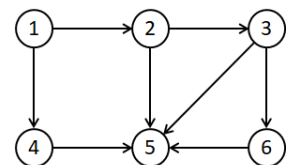
```
// finds the maximum of array a of length n
m = a[0];
for (int i = 1; i < n; i++)
    if (a[i] > m)
        m = a[i];
return m;
```

5. Qual das seguintes propriedades NÃO está associada à invariante do ciclo, num algoritmo iterativo?

- A) ao início do ciclo, ser implicada pela pré-condição C) ser verdadeira, a cada iteração do ciclo
B) ao fim do ciclo, implicar a pós-condição D) ser falsa, na última iteração do ciclo

6. Sobre o grafo da figura ao lado, quais das opções NÃO representa uma possível ordenação topológica dos seus vértices?

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



7. Num grafo $G(V, E)$, em que $|V| \sim 100^k$ e $|E| \sim 100^{2k}$, em que k é um inteiro positivo, pretende-se determinar os caminhos mais curtos entre todos os pares dos seus vértices. Que algoritmo seria apropriado para este fim?

- A) Ford-Fulkerson B) Dijkstra bi-direcional C) Floyd-Warshall D) Bellman-Ford

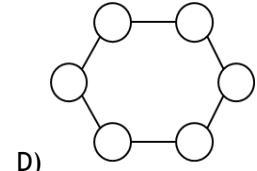
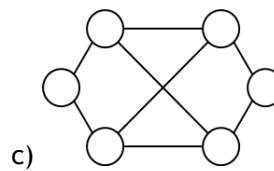
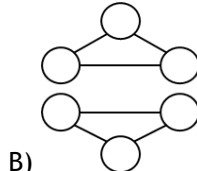
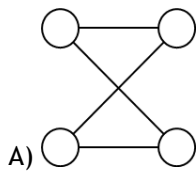
8. Sobre o algoritmo de Bellman-Ford para cálculo dos caminhos mais curtos de um vértice a todos os outros vértices de um gráfico pesado, em que situação NÃO se aplica?

- A) presença de arestas com peso negativo C) presença de arestas com peso unitário
B) presença de ciclos negativos D) presença de arestas dirigidas

9. Para qual das opções abaixo aplica-se o algoritmo de Kruskal?

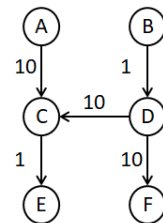
- A) Árvore de expansão mínima
B) Ordenação topológica
C) Emparelhamento de custo mínimo
D) Fluxo de custo mínimo em redes de transportes

10. Qual dos grafos abaixo NÃO é um exemplo de um grafo bi-partido?



11. Considere a rede da figura, onde os nós A e B são fontes, os nós E e F são drenos, e os números indicam as capacidades de cada arco, respetivamente. Qual o fluxo máximo que se consegue transportar na rede?

- A) 1
B) 2
C) 10
D) 11



12. A Câmara de uma cidade pretende definir a melhor rota, em distância, a ser percorrida pelos camiões de recolha de lixo, desde a estação de tratamento de resíduos, passando por todos os pontos de recolha, até ao regresso à estação de origem. Este problema pode ser interpretado como _____.

- A) O problema do caixeiro viajante
B) O problema do carteiro chinês
C) O percurso ótimo do carteiro
D) O percurso ótimo do caixeiro viajante

13. Sobre o algoritmo de Knuth-Morris-Pratt (KMP), é FALSO afirmar:

- A) Pré-processa uma função prefixo do padrão
B) Pré-processa um autômato da função prefixo
C) Procura ocorrências exatas do padrão no texto
D) Executa pesquisa do padrão em tempo linear

14. O nome “Carlos” foi escrito erradamente, como “Craliso”. Qual a distância de edição entre as palavras?

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

15. Qual dos problemas abaixo não pertence à classe dos problemas NP-Completo?

- A) Codificação de Huffman
B) Clique em grafos
C) Coloração em grafos
D) Circuito de Hamilton

QUADRO DE RESPOSTAS

Confirme no quadro abaixo, nos campos respetivos, as suas respostas a cada questão. Não rasure! Deixe em branco, quando não souber. RESPOSTAS RASURADAS NÃO SÃO CONSIDERADAS!

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15