

Nome do estudante: Nº

Manter telemóveis desligados. Assinalar a resposta correta com um círculo. As perguntas têm todas a mesma cotação. Respostas erradas descontam 1/3 da cotação. Não há esclarecimento de dúvidas durante o exame.

1. Com programação dinâmica, F_n pode ser calculado em quanto tempo ($T(n)$) e espaço ($S(n)$)? (indique os limites mais baixos aplicáveis)
- $$F_n = \begin{cases} 0, & \text{if } n = 0 \\ 1, & \text{if } n = 1 \\ F_{n-1} + F_{n-2}, & \text{if } n > 1 \end{cases}$$

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

2. O algoritmo *merge sort* baseia-se em que técnica de conceção de algoritmos?

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

3. O pseudo-código ao lado, refere-se a que técnica de conceção de algoritmos?

Explore state/node N:

1. if *N* is a goal state/node, return "success"

2. for each successor/child *C* of *N*,

2.1. explore state/node *C*

2.2. if exploration was successful, return "success"

3. return "failure"

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

4. Considere a seguinte estratégia para escolher o percurso a seguir para visitar um conjunto de cidades, minimizando a distância total percorrida: escolher para visitar de seguida a cidade ainda não visitada mais próxima da cidade atual. Que técnica de conceção de algoritmos é usada neste caso?

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

5. Relativamente ao código ao lado, a condição

$m = \max(a[0], \dots, a[i-1])$

indica um(a):

// finds the maximum of an array *a* of length *n*

m = *a*[0];

for (int *i* = 1; *i* < *n*; *i*++)

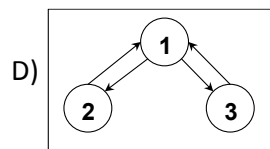
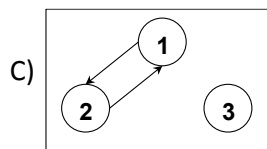
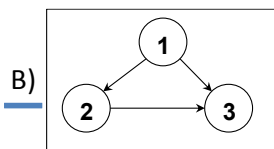
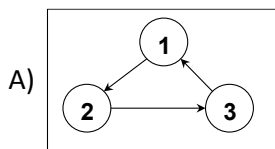
if (*a*[*i*] > *m*)

m = *a*[*i*];

return *m*;

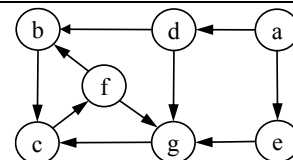
A) pré-condição B) invariante do ciclo C) variante do ciclo D) pós-condição

6. Qual dos grafos seguintes é fracamente conexo mas não fortemente conexo?



7. Qual das seguintes NÃO é uma sequência possível de visita em profundidade (com numeração em pré-ordem) do grafo ao lado, partindo do nó 'a'?

A) a-e-d-g-b-c-f B) a-d-g-c-f-b-e C) a-d-b-c-f-g-e D) a-e-g-c-f-b-d



8. Os caminhos mais curtos dum vértice *s* para cada um dos outros vértices num grafo não dirigido $G=(V, E)$ com pesos não negativos nas arestas podem ser calculados pelo algoritmo de Dijkstra em que tempo?

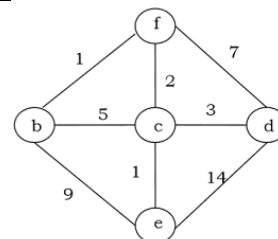
A) $O(|V| + |E|)$ B) $O((|V|+|E|) \times \log |V|)$ C) $O(|V| \times |E|)$ D) $O(|V|^2 \times |E|)$

9. Os caminhos mais curtos entre todos os pares de vértices de um grafo dirigido $G=(V, E)$ com pesos não negativos nas arestas podem ser calculados pelo algoritmo de Floyd-Warshall em quanto tempo?

- A) $O(|V| \times |E|)$ B) $O(|V| \times (|V| + |E|) \times \log |V|)$ C) $O(|V|^2)$ D) $O(|V|^3)$

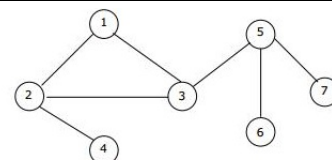
10. Qual é o peso da árvore de expansão mínima do grafo ao lado?

- A) 5 B) 7 C) 11 D) 13



11. Qual é o peso do emparelhamento de peso máximo do grafo ao lado?

- A) 13 B) 16 C) 19 D) 21



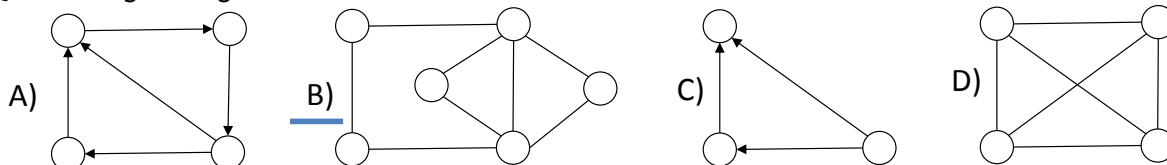
12. Quantos pontos de articulação tem o grafo ao lado?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6

12. O algoritmo de _____ permite calcular o fluxo máximo numa rede de transporte.

- A) Ford-Fulkerson B) Kruskal C) Prim D) Gale-Shapley

13. Qual dos seguintes grafos tem um circuito de Euler?



15. O algoritmo de Knuth-Morris-Pratt de pesquisa dum padrão P num texto T executa em que tempo?

- A) $O(|P| \times |T|)$ B) $O(|P| + |T|)$ C) $O(\log |P| \times |T|)$ D) $O(|P| \times \log |T|)$

16. Qual é a distância de edição entre as strings "MALTA" e "ALTURA"?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

17. Usando o método de Huffman, o texto "WELL" pode ser codificado em quantos bits?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7

18. A classe de problemas NP é constituída por todos os problemas _____ em tempo polinomial.

- A) resolvíveis B) redutíveis C) verificáveis D) classificáveis

19. Encontrar um ciclo de peso mínimo passando pelo menos uma vez em cada vértice é o problema do:

- A) carteiro chinês B) caixeiro viajante C) ciclo Hamiltoniano D) ciclo Euleriano

20. Encontrar um ciclo de peso mínimo passando pelo menos uma vez em cada aresta é o problema do:

- A) carteiro chinês B) caixeiro viajante C) ciclo Hamiltoniano D) ciclo Euleriano

FIM!