

## Revisão

R. Rossetti, A. P. Rocha, L. Ferreira, J. P. Fernandes, F. Ramos, G. Leão  
FEUP, MIEIC, CAL

## Exercício

- Com programação dinâmica,  $F_n$  pode ser calculado em quanto tempo ( $T(n)$ ) e com que 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)  $T(n) = S(n) = O(n)$

## Exercício

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

- a) Programação dinâmica
- b) Alg. ganancioso
- c) Alg. de retrocesso
- d) Divisão e conquista

## Exercício

- 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

## Exercício

- 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

## Exercício

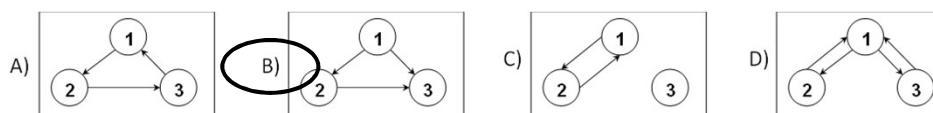
- Relativamente ao código ao lado, a condição  $m = \max(a[0], \dots, a[i-1])$  indica um(a):

- a) pré-condição
- ☒ b) invariante do ciclo
- c) variante do ciclo
- d) pós-condição

```
// 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;
```

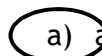
## Exercício

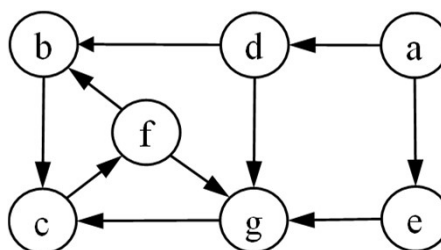
- Qual dos grafos seguintes é fracamente conexo mas não fortemente conexo?



## Exercício

- Qual das seguintes **NÃO** é uma sequência possível de visita em profundidade (com numeração em pré-ordem) do grafo ao lado, partindo do vértice '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



## Exercício

- 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)  $O((|V| + |E|) * \log |V|)$
- c)  $O(|V| * |E|)$
- d)  $O(|V|^2 * |E|)$



## Exercício

- 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?

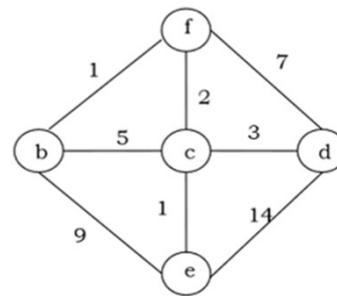
- a)  $O(|V| \times |E|)$
- b)  $O(|V| \times (|V| + |E|) \times \log |V|)$
- c)  $O(|V|^2)$
- d)  $O(|V|^3)$



## Exercício

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

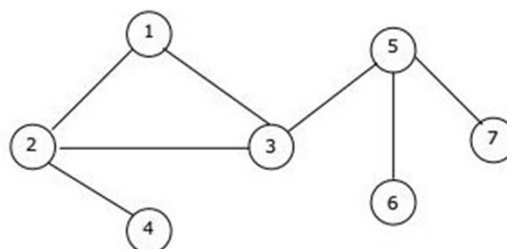
- a) 5
- ☒ b) 7
- c) 11
- d) 13



## Exercício

- Quantos pontos de articulação tem o grafo ao lado?

- ☒ a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6



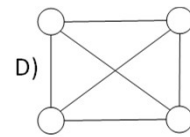
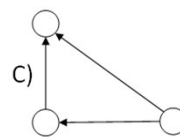
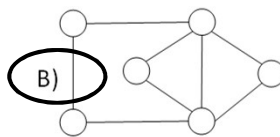
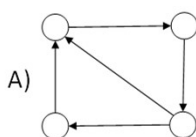
## Exercício

- O algoritmo de \_\_\_\_\_ permite calcular o fluxo máximo numa rede de transporte.

- a) Ford-Fulkerson
- b) Kruskal
- c) Prim
- d) Gale-Shapley

## Exercício

- Qual dos seguintes grafos tem um circuito de Euler?



## Exercício

- 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)  $O(|P| \times \log |T|)$

## Exercício

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

a) 2

b) 3

c) 4

d) 5

		texto					
		M	A	L	T	A	
padrão	A	0	1	2	3	4	5
	L	1	1	1	2	3	4
	T	2	2	2	1	2	3
	U	3	3	3	2	1	2
	R	4	4	4	3	2	3
	A	5	5	5	4	3	3
		6	6	5	5	4	3



## Exercício

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

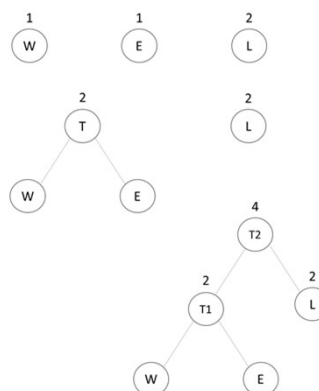
a) 4

b) 5

c) 6

d) 7

i	fi	C
W	1	00
E	1	01
L	2	1



## Exercício

- A classe de problemas NP é constituída por todos os problemas \_\_\_\_\_ em tempo polinomial?

a) resolvíveis

b) redutíveis

c) verificáveis

d) classificáveis

## Exercício

- Encontrar um ciclo de peso mínimo, passando pelo menos uma vez em cada vértice, é conhecido como o problema do?

- a) carteiro chinês
- ☒ b) caixeiro viajante
- c) ciclo Hamiltoniano
- d) ciclo Euleriano



FEUP Universidade do Porto  
Faculdade de Engenharia

Exercícios sobre problemas NP-Completo

«#»

## Exercício

- Encontrar um ciclo, não necessariamente de peso mínimo, passando pelo menos uma vez em cada aresta do grafo, é um problema conhecido como:

- a) percurso ótimo do carteiro chinês
- ☒ b) percurso do carteiro
- c) caminho euleriano
- d) ciclo euleriano



FEUP Universidade do Porto  
Faculdade de Engenharia

Exercícios sobre problemas NP-Completo

«#»

## Exercício

- Para provar que um dado problema  $X$  é NP-completo, considerando um problema  $Y$  conhecidamente sendo NP-completo, incluirá quais das seguintes fases?
  - a) Redução de  $Y$  a  $X$ , em tempo constante
  - b) Redução de  $X$  a  $Y$ , em tempo polinomial
  - c) Redução de  $Y$  a  $X$ , em qualquer tempo
  - d) Demonstração de que  $X$  é NP

