

Aula Prática 7

ASA 2022/2023

Q1 (CLRS Ex 22.5-3) O professor Bacon afirma que o algoritmo para componentes fortemente ligados seria mais simples se usássemos o grafo original (em vez do transposto) na segunda DFS e, adicionalmente, analisássemos os nós por ordem crescente dos seus tempos de fim.

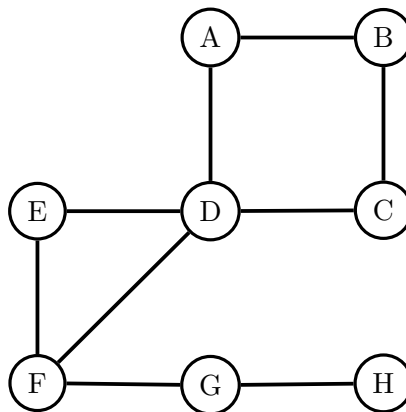
Será que o algoritmo produz sempre os resultados correctos?

Q2 (CLRS Ex 22.5-1) Como muda o número de componentes fortemente ligados de um grafo se adicionarmos um novo caminho entre nós?

Q3 (CLRS Ex 22.4-3) Indique um algoritmo que determine se um grafo não dirigido $G = (V, E)$ contém um ciclo simples. O algoritmo deve correr em tempo $O(V)$ independentemente de E .

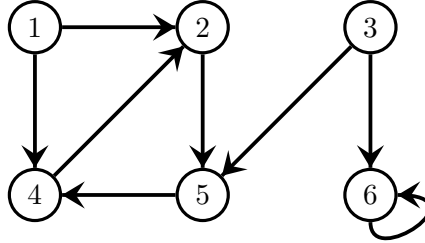
Q4 (CLRS Ex 22.5-5) Indique um algoritmo em tempo $O(V + E)$ para calcular o grafo de componentes fortemente ligado dado um grafo dirigido $G = (V, E)$. Garanta que existe no máximo um arco entre dois vértices do grafo de componentes produzido.

Q5 (T1 06/07 I.1) Considere o grafo não dirigido seguinte.



Para todos os nós u , calcule $d[u]$ e $\pi[u]$ obtidos por uma procura em largura primeiro a partir do nó A .

Q6 (Ex. 22.2-1) Aplique uma BFS no seguinte grafo, a começar em 3 e utilizando a ordem numérica para os vizinhos. Indique também o d e π de cada valor.



Q7 (Ex. 22.2-7) Proponha um algoritmo $O(V + E)$ que reconheça se um dado grafo é bipartido. Produza a partição ou mostre que tal partição não existe.

Q8 (R1 08/09 I.3) Considere a aplicação de uma pesquisa em largura (BFS) num grafo $G = (V, E)$, onde $s \in V$ é o vértice origem da BFS. Considere ainda a utilização da árvore BF para classificação dos arcos, tal como na execução de uma pesquisa em profundidade (DFS). Assim, para cada uma das seguintes afirmações, indique se é verdadeira (V) ou falsa (F).

1. A BFS permite identificar os caminhos mais curtos para todos os vértices do grafo atingíveis a partir de s .
2. Sejam u e v vértices do grafo atingíveis a partir de s tal que $d[v] > d[u] + 1$. Nesse caso, o arco (u, v) não existe no grafo.
3. Se o grafo G for não dirigido, na aplicação de uma BFS podem existir arcos para a frente.
4. Sejam u e v dois vértices do grafo atingíveis a partir de s tal que $d[v] > d[u]$. Então temos necessariamente que $d[v] - d[u]$ denota o número de arcos no caminho mais curto de u para v .
5. Para cada arco (u, v) da árvore BF temos que $d[v] = d[u] + 1$.
6. Se o grafo G for não dirigido, na aplicação de uma BFS não existem arcos de cruzamento.