

Universidade Federal de Minas Gerais
Departamento de Computação
Projeto e Análise de Algoritmos – 2024.2
Professor: Marcio Costa Santos
Lista 4

Exercício 1. *Prove ou refute: em uma busca em largura o conjunto formado pelos nós PRETOS sempre induz um grafo conexo.*

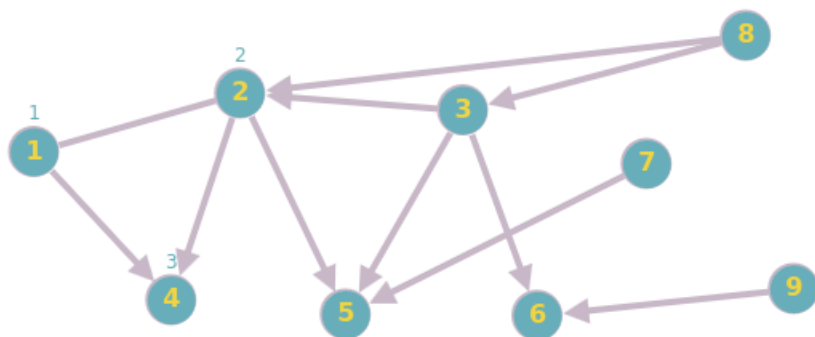
Exercício 2. *Prove ou refute: em uma busca em largura o conjunto formado pelos nós CINZAS sempre induz um grafo conexo.*

Exercício 3. *Prove ou refute: em uma busca em largura o conjunto formado pelos nós BRANCOS sempre induz um grafo conexo.*

Exercício 4. *O diâmetro de uma grafo é seu maior menor caminho caminho de uma folha até a raiz. Dado uma árvore $T = (V, E)$ escreva um algoritmo que calcula o diâmetro dessa árvore. Qual a complexidade do seu algoritmo? Ele é eficiente?*

Exercício 5. *Dado um grafo $G = (V, E)$ qualquer escreva um algoritmo que calcula o diâmetro do grafo. Qual a complexidade do seu algoritmo?*

Exercício 6. *Aplique o algoritmo de busca em largura para o grafo abaixo:*



Exercício 7. *A aplicação da busca em largura em um grafo ponderado nas arestas não produz os caminhos de custo mínimo (considerando como o tamanho do caminho sendo a soma das arestas). Dê um exemplo para ilustrar esse fato.*

Exercício 8. *É possível modificar o algoritmo de busca em largura para calcular o menor caminho mesmo em um grafo ponderado? Como? Qual a nova complexidade desse algoritmo? Sua abordagem funciona se o grafo tiver pesos negativos?*

Exercício 9. Em um DAG, é possível executar o laço interior do algoritmo de Belman-Ford apenas uma vez, se os vértices forem ordenados de forma conveniente antes. Qual seria essa ordenação? Qual a complexidade do algoritmo obtido dessa forma?

Exercício 10. Considere o conjunto de inequações abaixo:

$$\begin{aligned}x_1 - x_2 &\leq 1 \\x_1 - x_4 &\leq -4 \\x_2 - x_3 &\leq 2 \\x_2 - x_5 &\leq 7 \\x_2 - x_6 &\leq 5 \\x_3 - x_6 &\leq 10 \\x_4 - x_2 &\leq 2 \\x_5 - x_1 &\leq -1 \\x_5 - x_4 &\leq 3 \\x_6 - x_3 &\leq -8\end{aligned}$$

Determine uma solução viável (que respeite todas as restrições) para esse conjunto de inequações.

Exercício 11. Considere um conjunto de m inequações sobre n variáveis na forma $x_i - x_j \leq b_k$. Apresente um algoritmo para determinar se esse conjunto de inequações possui uma solução viável ou não. Qual a complexidade do seu algoritmo?

Exercício 12. Usando as propriedades de caminho mínimo em um grafo não direcionado é possível conceber um algoritmo recursivo para calcular todos os menores caminhos a um vértice fixo $s \in V(G)$. Apresente um algoritmo recursivo (ou uma relação de recorrência) que faça exatamente isso.