

# Caminho Mínimo (*multiple sources*)

Professor Mayron Moreira  
Universidade Federal de Lavras  
Departamento de Ciência da Computação  
GCC218 - Algoritmos em Grafos

22 de outubro de 2019

1. O algoritmo de Floyd-Warshall considera a seguinte recorrência para a resolução do problema do caminho mínimo para todos os pares:

$$d_{ij}^{(k)} = \begin{cases} w_{ij}, & \text{se } k = 0, \\ \min(d_{ij}^{(k-1)}, d_{ik}^{(k-1)} + d_{kj}^{(k-1)}), & \text{se } k \geq 1. \end{cases}$$

Explique qual é a ideia por trás desta recorrência.

2. Insira o cálculo da matriz  $\Pi^{(k)}$  no pseudocódigo referente ao algoritmo de Floyd-Warshall.
3. Suponha que o cálculo do elemento  $\pi_{ij}^{(k)}$  seja modificado para:

$$\pi_{ij}^{(k)} = \begin{cases} \pi_{ij}^{(k-1)} & \text{se } d_{ij}^{(k-1)} < d_{ik}^{(k-1)} + d_{kj}^{(k-1)}, \\ \pi_{kj}^{(k-1)} & \text{se } d_{ij}^{(k-1)} \geq d_{ik}^{(k-1)} + d_{kj}^{(k-1)}. \end{cases}$$

Esta outra maneira de calcular  $\pi_{ij}^{(k)}$  esta correta? Justifique sua resposta.

4. Apresente uma maneira de utilizar a saída do algoritmo de Floyd-Warshall para detectar a presença de ciclo de peso negativo.