

Caminho Mínimo (*single source*)

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

22 de outubro de 2019

1. Adapte o algoritmo de Bellman-Ford tal que modifique $u.d$ para $-\infty$, em todos os vértices v pertencentes um ciclo de peso negativo da origem s a v .
2. Por que o algoritmo de Dijkstra apresenta problemas em grafos com arestas (ou arcos) de peso negativo? Justifique sua resposta e apresente um exemplo que ilustre sua justificativa.
3. Suponha que alteremos o *loop while* do algoritmo de Dijkstra para “**while** $|Q| > 1$ ”. Esta modificação resultará em uma execução incorreta do algoritmo? Justifique sua resposta.
4. Implemente um algoritmo que, dado o vetor “pai” gerado pelo algoritmo de Dijkstra, imprima o caminho mínimo a partir de um vértice u até o vértice v .
5. Compare o algoritmo de Dijkstra com o algoritmo de Prim para o problema da MST (árvore geradora mínima). Quais as semelhanças? Quais as diferenças?
6. Considere um tabuleiro com n linhas e n colunas. Cada casa do tabuleiro tem um custo positivo e o custo de um caminho é a soma dos custos das casas por onde o caminho passa. O seu caminho deve começar na casa que está no cruzamento da linha 1 com a coluna 1 e terminar na casa que está no cruzamento da linha n com a coluna n . O caminho só pode passar de uma casa para a casa vizinha na horizontal ou na vertical (não na diagonal). Como seria o grafo que modelaria este problema? Qual algoritmo poderíamos resolver este problema? Justifique sua resposta.
7. Escreva uma função que receba conjuntos S e T de vértices de um grafo com custos positivos nos arcos e calcule a distância de S a T , ou seja, o custo de um caminho mínimo dentre os que começam em S e terminam em T . (Dica: Basta introduzir uma pequena modificação no algoritmo de Dijkstra.)
8. Escreva um algoritmo que encontre um arco cuja remoção causa o maior aumento na distância de um dado vértice s a um dado vértice t .

9. Para cada vetor de pais de vértices (que representam os caminhos mínimos obtidos pelo algoritmo de Dijkstra aplicado a um determinado vértice v de um grafo) e custo (obtido pelo algoritmo de Dijkstra) apresentados abaixo, determine qual é esse vértice v a partir do qual foi calculado o menor caminho e encontre o caminho mínimo entre v e o vértice 5 (apresente o caminho e o custo dele).
- (a) Grafo 1: vetor pai: [1,3,1,2,2] vetor custo: [0,3,2,5,6]
- (b) Grafo 2: vetor pai: [6,6,7,3,4,7,7] vetor custo: [4,4,2,4,9,1,0]