Bellman Ford

Sobre:

O algoritmo de Bellman Ford é um dos algoritmos utilizados para encontrar o caminho mínimo de um grafo **G** a partir de um fonte r . Em comparação com o de Dijkstra, outro algoritmo de caminho mínimo, o de Bellman Ford se destaca por permitir como entrada arestas de custo negativo.

Funcionamento:

Seu algoritmo se baseia em uma técnica de programação gulosa. Realizando N - 1 vezes, onde N é a quantidade de vértices, o processo de encontrar o caminho mínimo, tomando como base os caminhos mínimos anterior.

Primeiro, inicializamos um array "d" com N elementos, todos infinitos, que indica a distância de cada vértice n até a fonte r.

Para cada N-ésima iteração, é feito um loop para cada aresta uv do grafo, verificamos então se a distância atual de v para a fonte é maior que a soma da distância de u com o custo da aresta uv. Caso seja mais vantajoso partir de um vértice u para v, isso significa que existe um predecessor melhor de v, sendo esse u. Então atualizamos a distância de v para essa soma e definimos o novo predecessor de v como u.

Após realizarmos esse processo N - 1, de maneira similar a um "scanner", teremos finalmente um array Pi que indica os predecessores de cada vértice do caminho mínimo, bem como o array d indicando as distâncias mínimas de cada vértice para a fonte.

Entrada:

bf.txt - Um arquivo de texto que indica a matriz de adjacência do grafo e a fonte.

Padronização:
N - O número de vértices, que são enumerados de 0 a N - 1

A matriz de adjacência com os números separados por espaços

- A matriz de adjacência tem entradas 0 na linha i e coluna j se não há arestas entre os vértices i e j. Caso contrário, o valor é o peso da aresta.

r - A fonte do algoritmo

Exemplo:

4
0 1 2.5 0
1 0 1.5 2
2.5 1.5 0 0
0 2 0 0
0

N - 4

Matriz de adjacência:

0	1	2.5	0
1	0	1.5	2
2.5	1.5	0	0
0	2	0	0

r - 0

Saída:

main.py - Implementação do algoritmo em Python.

Retorno:

$\boldsymbol{Pi}$ - Um array de $\boldsymbol{N}$ elementos com o predecessor de cada vértice do caminho mínimo.

$\boldsymbol{d}$ - Um array de $\boldsymbol{N}$ elementos com a distância de cada vértice até a fonte $\boldsymbol{r}$.