



Prof: Nilton Luiz Queiroz Junior
Disciplina: Algoritmos em Grafos (6889 – Turma 1)

Primeiro Trabalho Prático

Objetivo: O trabalho tem como objetivo a implementação dos algoritmos de caminho mínimo vistos em sala de aula.

Instruções:

- O trabalho poderá ser feito em duplas;
- A linguagem utilizada fica a critério da dupla.
- O trabalho tem valor de 0 a 10 e corresponde à segunda avaliação periódica da disciplina;
- O código fonte deverá ser submetido via moodle, até a data limite estipulada em sala;
- A data limite para a entrega do trabalho será combinada em sala de aula

Descrição: Neste trabalho deverão ser implementados os algoritmos para o problema de caminho mínimo listados a seguir:

- Dijkstra;
- Bellman-Ford;
- Floyd-Warshall;

Espera-se que a implementação seja feita de maneira eficiente utilizando a representação computacional adequada e as estruturas de dados necessárias para que o tempo de execução fique assintoticamente igual aos vistos em sala para cada algoritmo.

Além disso, é importante uma reestruturação do algoritmo de Floyd-Warshall quanto a complexidade de espaço, pois o algoritmo visto em sala consome memória na ordem de $O(V^3)$, e o mesmo pode ser facilmente alterado para que seu consumo de memória seja reduzido para $O(V^2)$.

Para a realização do trabalho, serão disponibilizados arquivos contendo grafos, os quais atendem os pré requisitos para que o problema possa ser resolvido (ou seja, grafos sem ciclos de peso negativo). Para os algoritmos de caminho mais curto de fonte única o vértice de origem deve ser o primeiro vértice do arquivo.

Cada arquivo possui o seguinte formato:

- Um marcador “#vertice” para identificar o inicio dos vértices, seguido de um identificador de vértice por linha. Cada vértice é identificado por um número inteiro.
- Um marcador “#arestas” para identificar o inicio das arestas, seguido de uma aresta por linha. Cada aresta é representada pela seguinte sequencia de números:
 - <número do vértice de origem> <número do vértice destino> <peso da aresta>
 - Onde os números de origem e destino são inteiros e o peso é um valor real.

Exemplo: O grafo G, exibido Figura 1 é representado pelo arquivo exibido na Figura 2

A saída gerada deverá ter o seguinte formato:

- Cada saída deverá ser formada por duas linhas.
 - A primeira linha tem o formato : <vértice de origem> <vértice destino> <custo>
 - A segunda linha é formada pelo caminho (ou seja, todos os vértices que fazem parte do caminho do vértice de origem até o vértice destino);
- Caso não exista caminho:
 - Na primeira linha, no lugar do custo deverá ser impresso a string “inf”,
 - Na segunda linha deverá ser impressa a frase “Nao existe caminho”;

Exemplo: Considerando o grafo da figura 1, a saída esperada para o algoritmo de todos para todos é exibida na figura 3.



Prof: Nilton Luiz Queiroz Junior
Disciplina: Algoritmos em Grafos (6889 – Turma 1)

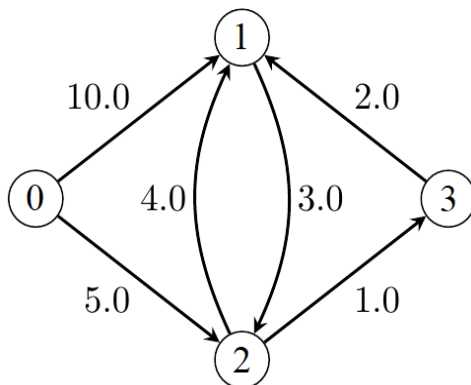


Figura 1: Grafo G

```
#vertices
0
1
2
3
#arestas
0 1 10.0
0 2 5.0
1 2 3.0
2 1 4.0
2 3 1.0
3 1 2.0
```

Figura 2: Representação para o Grafo G

```
0 0 0
0
0 1 8.0
0 2 3 1
0 2 5.0
0 2
0 3 6.0
0 2 3
1 0 inf
Nao existe caminho
1 1 0
1
1 2 3.0
1 2
1 3 4.0
1 2 3
2 0 inf
Nao existe caminho
2 1 3.0
2 3 1
2 2 0
2
2 3 1.0
2 3
3 0 inf
Nao existe caminho
3 1 2.0
3 1
3 2 5.0
3 1 2
3 3 0
3
```

Figura 3: Saída para o algoritmo de todos para todos no grafo G



Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática



Prof: Nilton Luiz Queiroz Junior
Disciplina: Algoritmos em Grafos (6889 – Turma 1)

Problemas com Trabalhos COPIADOS:

Quem copiar terá o trabalho anulado (zerado), seja de outra dupla ou da internet.

Quem fornecer a cópia também terá o trabalho anulado (zerado).

Referências para os algoritmos e os tempos de execução desejados:

CORMEN, T. H.; LEISERSON, C. E.; RIVEST, R. L. & STEIN, C. **Algoritmos: teoria e prática**. 2a ed. Rio de Janeiro. Editora Campus/Elsevier, 2002.