



Aluno(a): \_\_\_\_\_  
CRT0390 - Algoritmos em grafos

Matrícula: \_\_\_\_\_  
Período: 2023.1  
Prof. Rennan Dantas

Nota: \_\_\_\_\_

2ª. ETAPA

Instruções para resolução da lista:

1. Cada aluno resolverá um único conjunto de problemas. O nome do aluno estará logo acima do conjunto.
2. **O trabalho é individual** apesar de existir mais de uma pessoa realizando trabalho sobre o mesmo problema.
3. O prazo de entrega é 23h59 do dia 27/06/2022.
4. Cada aluno deverá gravar um vídeo com duração mínima de 5 minutos e máxima de 10 minutos explicando o trabalho. O vídeo deve ter o trabalho mostrado no compilador e uma janela com o rosto do aluno explicando o trabalho. Ao fim da explicação, o aluno deverá executar o programa e mostrar o resultado de um teste.
5. O trabalho deve ser enviado pelo SIGAA em arquivo PDF. Utilize o editor de texto de sua preferência.

1. Alunos: Alan, Luis Felipe Domingos

- (a) Implemente o algoritmo de Prim visto em sala de aula. O seu algoritmo deve mostrar o valor do menor caminho entre um par de vértices escolhidos pelo usuário e apresentar quais os vértices que compõe esse caminho. Apresente a execução do seu algoritmo para um grafo com pelo menos sete vértices.
- (b) Uma sequência é bitônica se cresce monotonicamente e depois decresce monotonicamente ou se, por um deslocamento circular, cresce monotonicamente e depois decresce monotonicamente. Por exemplo, as sequências  $\langle 1, 4, 6, 8, 3, -2 \rangle$ ,  $\langle 9, 2, -4, -10, -5 \rangle$  e  $\langle 1, 2, 3, 4 \rangle$  são bitônicas, mas  $\langle 1, 3, 12, 4, 2, 10 \rangle$  não é bitônica.  
Suponha que tenhamos um grafo dirigido  $G = (V, E)$  com função peso  $w : E \rightarrow \mathbb{R}$  e desejamos encontrar caminhos mínimos de fonte única que partam de um vértice fonte  $s$ . Temos uma informação adicional: para cada vértice  $v \in V$ , os pesos das arestas ao longo de qualquer caminho mínimo de  $s$  a  $v$  formam uma sequência bitônica. Implemente o algoritmo mais eficiente que puder para resolver esse problema e analise seu tempo de execução. Apresente a execução do seu algoritmo para um grafo com pelo menos sete vértices.

2. Alunos: Aleksei, André

- (a) Implemente o algoritmo de Kruskal visto em sala de aula. O seu algoritmo deve mostrar o valor do menor caminho entre um par de vértices escolhido pelo usuário e apresentar quais os vértices que compõe esse caminho. Você deve mostrar o seu algoritmo funcionando para um grafo que contém ciclos negativos e para um grafo que não contém ciclos negativos.
- (b) Suponha que um grafo dirigido ponderado  $G = (V, E)$  tenha um ciclo de peso negativo. Implemente um algoritmo eficiente para produzir uma lista de vértices de tal ciclo. Apresente o seu algoritmo funcionando para algum exemplo com pelo menos sete vértices.

3. Alunos: Dirlia, Cícero

- (a) Implemente o algoritmo de Prim visto em sala de aula. O seu algoritmo deve mostrar o valor do menor caminho entre um par de vértices escolhidos pelo usuário e apresentar quais os vértices que compõe esse caminho. Apresente a execução do seu algoritmo para um grafo com pelo menos sete vértices.
- (b) Temos um grafo dirigido  $G = (V, E)$  no qual cada aresta  $(u, v) \in E$  tem um valor associado  $r(u, v)$ , que é um número real na faixa  $0 \leq r(u, v) \leq 1$  que representa a confiabilidade de um canal de comunicação do vértice  $u$  ao vértice  $v$ . Interpretamos  $r(u, v)$  como a probabilidade de o canal de  $u$  a  $v$  não falhar e consideramos que essas probabilidades são independentes. Dê um algoritmo eficiente para encontrar o caminho mais confiável entre dois vértices dados. Apresente o seu algoritmo funcionando para algum exemplo com pelo menos sete vértices.

4. Alunos: Davi, Samuel

- (a) Implemente o algoritmo de Kruskal visto em sala de aula. O seu algoritmo deve mostrar o valor do menor caminho entre um par de vértices escolhido pelo usuário e apresentar quais os vértices que compõe esse caminho. Você deve mostrar o seu algoritmo funcionando para um grafo que contém ciclos negativos e para um grafo que não contém ciclos negativos.
- (b) Implemente um algoritmo eficiente para contar o número total de caminhos em um grafo acíclico dirigido. Analise seu algoritmo.

5. Alunos: Alex, Matheus

- (a) Desenvolva versão do algoritmo de Prim e do algoritmo de Kruskal que computa a floresta geradora mínima de um grafo com arestas ponderadas que não é necessariamente conexo.

6. Alunos: Lucas Soares, Lucas Evangelista

- (a) Implemente o algoritmo de Prim visto em sala de aula. O seu algoritmo deve mostrar o valor do menor caminho entre um par de vértices escolhidos pelo usuário e apresentar quais os vértices que compõe esse caminho. Apresente a execução do seu algoritmo para um grafo com pelo menos sete vértices.
- (b) Desenvolva uma implementação que computa a árvore geradora mínima seguinte o seguinte algoritmo: adicione uma aresta por vez e, se formar um ciclo, delete a aresta de maior peso.

7. Alunos: Aguiar, Zairo

- (a) Implemente o algoritmo de Kruskal visto em sala de aula. O seu algoritmo deve mostrar o valor do menor caminho entre um par de vértices escolhido pelo usuário e apresentar quais os vértices que compõe esse caminho. Você deve mostrar o seu algoritmo funcionando para um grafo que contém ciclos negativos e para um grafo que não contém ciclos negativos.
- (b) Desenvolva uma implementação que computa a árvore geradora mínima da seguinte maneira: inicie com o grafo contendo todas as arestas. Percorra as arestas em ordem decrescente de peso. Para cada aresta, verifique se a remoção dessa aresta irá desconectar o grafo. Se não desconectar, delete a aresta.

8. Alunos: Letícia, Victor

- (a) Implemente o algoritmo de Prim visto em sala de aula. O seu algoritmo deve mostrar o valor do menor caminho entre um par de vértices escolhidos pelo usuário e apresentar quais os vértices que compõe esse caminho. Apresente a execução do seu algoritmo para um grafo com pelo menos sete vértices.
- (b) Para cada dois vértices em um digrafo, existe um caminho mais longo que os conecta. O diâmetro de um digrafo é o comprimento do menor caminho mais longo que conecta dos vértices do digrafo. Implemente um algoritmo que encontra o diâmetro de um dado digrafo sem arestas de peso negativo. Mostre o caminho que determinou o diâmetro.

9. Alunos: Agaci, Antônio Jorge, Antônio Wictor, Eduardo Levi, Ericles, Alana, Ameson, Edilson, Henrique, Jefferson, Khelton, Lailson, Lucas Freitas, Luis Felipe Miranda, Eduarda, Riquelme, Sabrina

- (a) Implemente o algoritmo de Kruskal visto em sala de aula. O seu algoritmo deve mostrar o valor do menor caminho entre um par de vértices escolhido pelo usuário e apresentar quais os vértices que compõe esse caminho. Você deve mostrar o seu algoritmo funcionando para um grafo que contém ciclos negativos e para um grafo que não contém ciclos negativos.
- (b) Desenvolva um algoritmo para encontrar uma aresta cuja remoção causa um aumento no menor caminho de um dado vértice para outro dado vértice no digrafo ponderado.