



Aluno(a): _____
CRT0390 - Algoritmos em grafos

Matrícula: _____
Período: 2022.1
Prof. Rennan Dantas

Nota: _____

2ª. ETAPA

Instruções para resolução da lista:

1. Cada aluno resolverá um único problema. O nome do aluno estará ao lado do número do problema.
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 12/06/2022.
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: Marlon, Letícia, Luan, Zairo

- (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: Herica, Raylander, Ericles, Luis Felipe

- (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: Laissa, João Victor, Aguiar, Wesley

- (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: Gabriel, Dirlia, João Matheus, Saulo

- (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.