

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS	
	Campus Lavras	
	Disciplina: GCC218 - Algoritmos em Grafos	Data: 21/09/22
	Professor(a): Mayron César de Oliveira Moreira	
	Discente:	Matrícula:
Curso: BCC/BSI		Semestre: 2022/01
2ª avaliação - Turma 10A		
<p>Orientações gerais:</p> <p>1- Sua avaliação consta de 4 questões, somando 10 pontos. É proibido utilizar qualquer tipo de material de consulta.</p> <p>2- A posse de celular durante a avaliação será entendida como cola, independentemente do uso.</p> <p>3- O professor não irá tirar dúvidas do conteúdo durante a avaliação. Interpretação faz parte da mesma.</p> <p>4- Qualquer tipo de cola ou fraude implicará em nulidade da nota e sanções legais pela universidade.</p>		

Questão:	1	2	3	4	Total
Valor:	3	2	2	3	10
Pontuação:					

1. (3 pontos) Suponha que o DCC possua 5 alunos de mestrado A1, A2, ..., A5 e 6 professores P1, P2, ..., P6 que podem orientar tais alunos. Foi solicitado que cada aluno indique a área na qual gostaria de desenvolver sua dissertação e, com base nisso, foram levantados os professores que poderiam trabalhar com os alunos (tais informações são apresentadas na Tabela 1). As seguintes regras devem ser satisfeitas:

- Cada professor só poderá orientar um aluno e cada aluno deverá ser orientado por um professor, exceto o aluno A1, que deverá ter dois orientadores.
- Deseja-se que os professores P1, P2 e P3 (juntos) não orientem mais do que 2 alunos (ou seja, pelo menos um dos três deverá ficar sem orientado).
- Deseja-se designar os professores para orientar os alunos de modo a maximizar o número de professores com algum aluno alocado.

Tabela 1: Tabela da Questão 1.

Aluno	Trabalharia com
A1	P1,P2,P4
A2	P1
A3	P3,P4
A4	P2,P3
A5	P4,P5,P6

- (a) Modele o problema acima como um problema de grafos (não se preocupe em encontrar a resposta para a designação de alunos a professores – o interesse é apenas na modelagem do problema (pode ser que no exemplo acima nem seja possível designar todos alunos a professores satisfazendo as regras)).

Resposta:

- (b) Qual algoritmo de grafos poderia ser utilizado para resolver o problema modelado?

Resposta:

Fluxo Máximo - Pink Floyd-Fuckson

2. (2 pontos) Responda as questões abaixo.

- (a) Você foi contratado por uma empresa que fará a segurança de uma galeria de arte. O local tem muitos corredores e intersecções entre eles. Visto que a galeria está recebendo várias obras de arte de renome, foi necessário um replanejamento na instalação de câmeras de segurança. Idealmente, sua empresa pretende instalar câmeras nas intersecções dos corredores de forma que cada corredor seja monitorado.

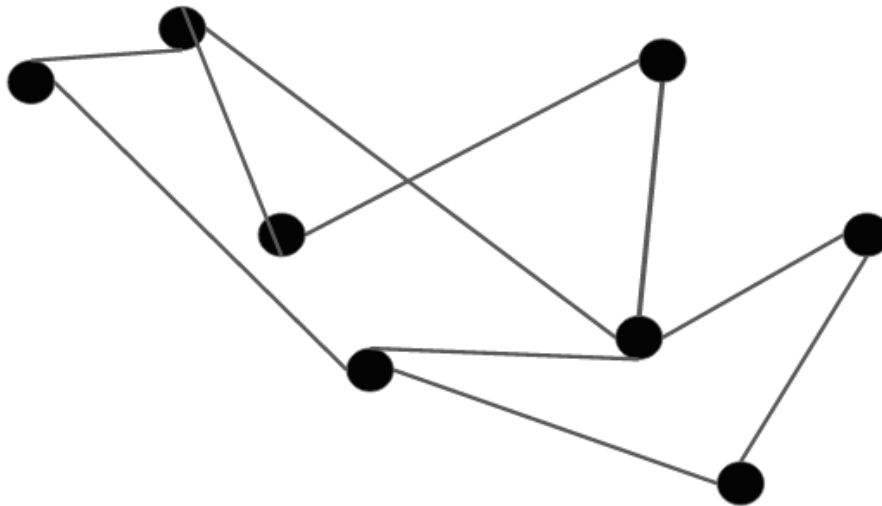


Figura 1: Questão sobre a empresa de segurança.

Esse é que tipo de problema? Justifique sua resposta.

Resposta:

Cobertura de vértices

- (b) O estado de Nevada (Estados Unidos) possui um projeto de expansão de estradas tal que exista um caminho que ligue as cidades de Manhattan, Oasis e Gold Point (cidades estratégicas para o desenvolvimento do estado). No grafo mostrado na Figura 2, os valores apresentados nas arestas indicam o custo de pavimentação de cada trecho de estrada. Tratam-se de cidades estratégicas para o desenvolvimento do estado. Seu objetivo consiste em encontrar uma solução de custo mínimo para este problema que contenha obrigatoriamente as cidades de Manhattan, Oasis e Gold Point. Qual problema descreve melhor essa situação? Esse problema é um problema difícil, para qualquer quantidade de cidades estratégicas consideradas. Justifique sua resposta.

Resposta:

Árvore de Steiner - AGM com poda

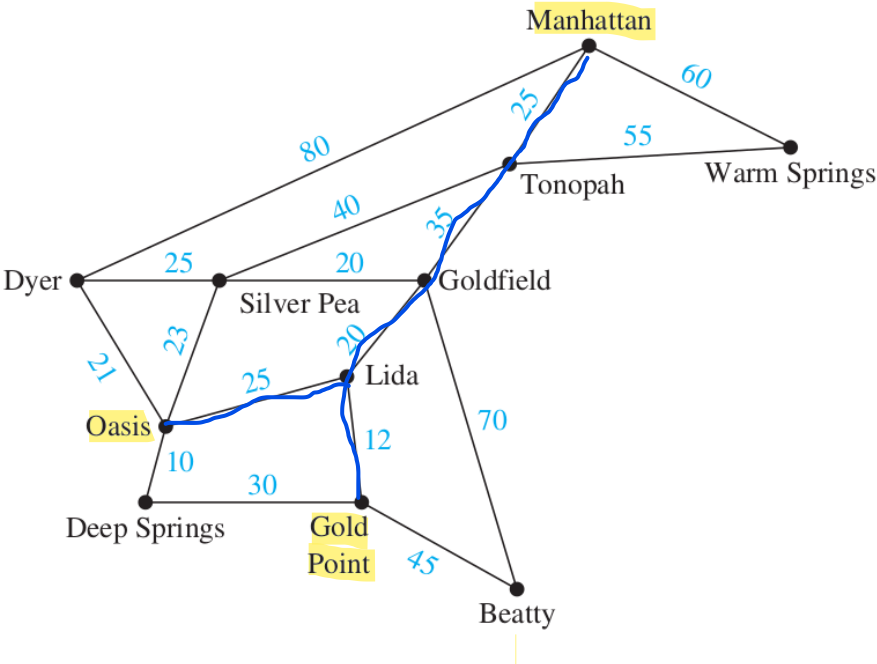


Figura 2: Questão sobre a expansão de estradas.

3. (2 pontos) Sete variáveis ocorrem em um laço num programa de computador. A Tabela 2 mostra a ocorrência variáveis em cada linha do laço. Escolha um algoritmo e encontre uma solução proveniente desse algoritmo que minimize número de registradores diferentes necessários para armazenar essas variáveis durante a execução. Lembre-se que um registrador não pode armazenar mais de uma variável ao mesmo tempo.

Tabela 2: Questão sobre “laço num programa de computador”.

Variáveis	Linhas
r	1 a 6
u	2
v	2 a 4
w	1, 3 e 5
x	1 e 6
y	3 a 6
z	4 e 5

Resposta:

4. (3 pontos) Um carro híbrido possui um motor de combustão interna e um elétrico e utiliza várias técnicas para economizar combustível. Uma delas é chamada de frenagem regenerativa e consiste em recarregar a bateria com a energia da frenagem (basicamente o motor elétrico é utilizado como um gerador de energia – a resistência criada ao se gerar a eletricidade propicia a frenagem).

Assim, o veículo pode gastar energia (vinda do combustível ou da bateria) para subir um morro e ganhar energia ao descer (obviamente, devido às perdas, a energia recuperada ao descer é sempre menor do que a gasta para subir um morro).

Uma empresa de automóveis decidiu criar um digrafo representando um mapa do Brasil, onde os vértices são cidades e as arestas (direcionadas) são estradas conectando cidades. Foi adicionado um peso às arestas, que representa o gasto (ou ganho) energético médio de se percorrer completamente a estrada correspondente (um peso 30 indica que se gasta 30 KWh de energia para percorrer a estrada e um peso -20 indica que a estrada, provavelmente com muita descida, fornecerá 20 KWh de energia para o carro que percorrê-la).

Observação:

- A quantidade de cidades no mapa é relativamente grande (exemplo: 4.000 cidades) e a quantidade de estradas é relativamente similar à quantidade de cidades (exemplo: 12.000 estradas).

Você foi contratado para criar um software (que será adicionado a um GPS) que deverá calcular a rota mais vantajosa (energeticamente) para se viajar entre duas cidades do mapa.

(a) Qual dos algoritmos abaixo seria mais adequado para resolver o problema acima?

- Strassen.
- Dijkstra.
- Kruskal.
- Floyd-Warshall.
- Edmond-Karp.
- Bellman-Ford.
- Briot-Ruffini.
- Prim.

Justifique sua resposta.

Resposta:

- (b) Um usuário utilizou seu software para planejar uma rota de Viçosa para Belo Horizonte. Após viajar por várias horas (usando uma rota que passou pelo Rio de Janeiro) ele percebeu que simplesmente minimizar o gasto energético pode não ser uma boa ideia (já que as rotas mais econômicas podem ser muito longas – apesar disso raramente ocorrer visto que o atrito

gasta muita energia e, assim, quando mais longa uma viagem mais energia ela normalmente gasta). O que você faria para que a qualidade das rotas obtidas pelo seu algoritmo seja melhor? (de modo que elas economizem energia e ao mesmo tempo sejam relativamente curtas – não necessariamente usando o caminho mínimo)

Resposta:

Usar o Bellman-Ford para calcular o menor gasto energético, ao invés do custo mínimo