



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 14A

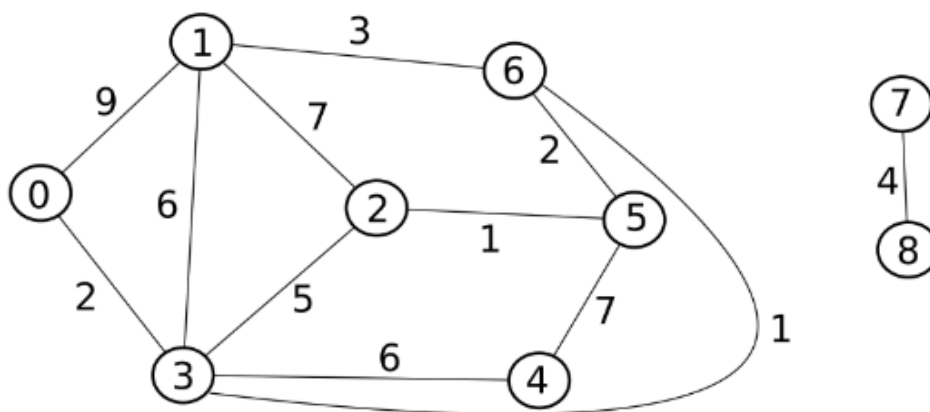
Orientações gerais:

- 1- Sua avaliação consta de 4 questões, somando 10 pontos. **É proibido utilizar qualquer tipo de material de consulta.**
- 2- **A posse de celular durante a avaliação será entendida como cola, independentemente do uso.**
- 3- O professor não irá tirar dúvidas do conteúdo durante a avaliação. Interpretação faz parte da mesma.
- 4- **Qualquer tipo de cola ou fraude implicará em nulidade da nota e sanções legais pela universidade.**

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

1. (3 pontos) Considere o grafo da Figura 1. Suponha que o algoritmo de Dijkstra seja utilizado para calcular a distância do caminho mínimo entre o vértice 0 e todos os outros.

Figura 1: Grafo da questão sobre o Algoritmo de Dijkstra.



Mostre o estado das matriz “dist” (distância no caminho mínimo) em cada passo do algoritmo (considere que em cada passo ele feche um vértice). **Sua resposta deve aparecer na Figura 2.** (O número de linhas abaixo não é necessariamente igual ao número de iterações que você deverá realizar). Circule em “dist” o vértice (sua distância) que está sendo fechado em cada iteração.

Cada linha da tabela abaixo representa uma iteração. Por exemplo, dist[linha com it = 2][coluna com número 5] indica o estado de dist[5] na iteração 2 do algoritmo. A iteração 0 deverá representar o estado inicial do *array*.

2. (2 pontos) O problema das 8 rainhas consiste em se encontrar um posicionamento para essas peças em um tabuleiro de xadrez, de tal forma que nenhuma dama ataque outra. Para assegurar que uma dama não ataque a outra, é necessário que duas damas quaisquer não estejam numa mesma linha, coluna, ou diagonal. Diga qual conceito, dentre os expostos em sala de aula (cobertura de vértices, cobertura de arestas, conjunto dominante e conjunto independente), este problema corresponde. **Justique sua resposta.**

Resposta:

dist:

It	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

Figura 2: Resposta da Questão sobre Dijkstra.

3. (2 pontos) Responda as perguntas abaixo.

(a) Apresente o grafo dual do grafo planar da Figura 3.

Resposta:

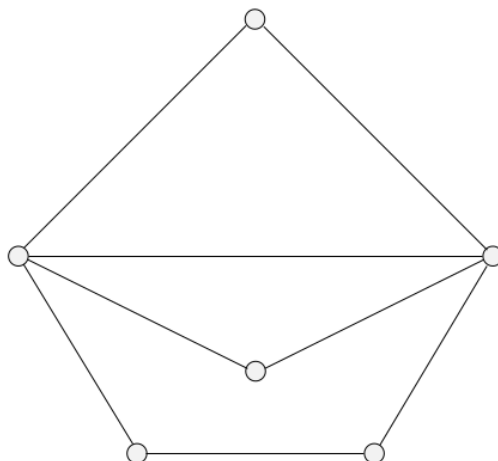


Figura 3: Questão sobre planaridade.

(b) Os grafos da Figura 4 são isomorfos? Justifique sua resposta.

Resposta:

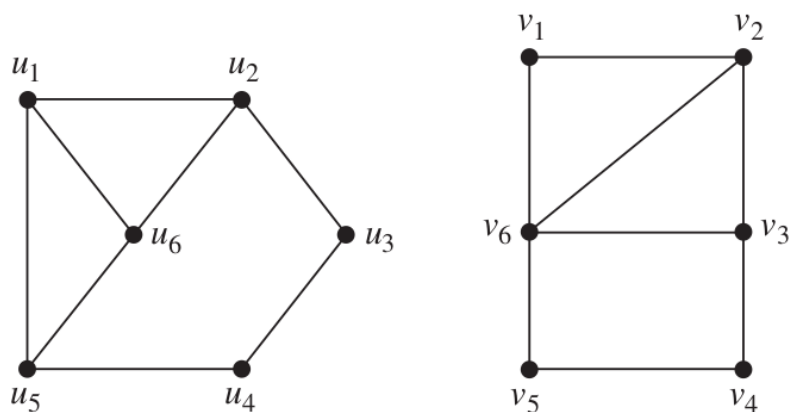


Figura 4: Questão sobre isomorfismo.

4. (3 pontos) Alguns alunos (não os da UFLA) ainda não entenderam a importância de se escolher algoritmos com complexidade de tempo adequada para resolver determinados problemas. Por exemplo, usam o algoritmo de Floyd-Warshall para calcular o caminho mínimo “de um para todos”, mesmo em grafos esparsos e com muitos vértices. Para ajudá-los a entender melhor a

importância da escolha do algoritmo, um professor elaborou como trabalho o rastreo passo-a-passo do algoritmo de Floyd-Warshall em um grafo com 30 vértices. Após gastar uma semana rastreando, um aluno desistiu de terminar o trabalho sendo que no seu rastreo parcial o *loop* mais externo do algoritmo tinha terminado de rodar a décima iteração. Ou seja, o rastreo dele equivalia ao rastreo completo do código abaixo:

```
for(int k=0; k<10; k++)  
    for(int i=0; i<30; i++)  
        for(int j=0; j<30; j++)  
            ...
```

Porém, tal aluno observou algo interessante: a matriz de adjacência resultante *adj* tinha em *adj[u][v]* exatamente o (tamanho do) caminho mínimo entre *u* e *v* para alguns pares de vértices. Para outros pares, *adj[u][v]* possuía um caminho próximo ao mínimo. Explique de forma precisa e sucinta em quais situações é garantido que *adj[u][v]* terá exatamente o valor do caminho mínimo entre *u* e *v* após executar apenas 10 iterações do laço mais externo do algoritmo de Floyd em um grafo com 30 vértices (conforme descrito acima).

Resposta: