

Universidade Federal de Lavras
Departamento de Ciência da Computação
GCC218 - Algoritmos em Grafos
Prof. Mayron Moreira
2019/02

Problema 1

Considere um grafo não direcionado simples e conexo, $G = (V, E)$. Foi dada a você a seguinte tarefa: pintar os vértices do grafo de preto e de branco tal que se (u, v) pertence a E , então u e v devem ter cores distintas. Desenvolva um **algoritmo eficiente** que determine se é possível ou não pintar G com apenas duas cores.

Exemplo de entrada

numeroVertices

numeroArestas

verticeX verticeY

...

Exemplo 1

9

8

0 1

0 2

0 3

0 4

0 5

0 6

0 7

0 8

Exemplo 2

3

3

0 1

1 2

2 0

Exemplo 3

3

2

0 1

1 2

Saída do Exemplo 1

SIM

Saída do Exemplo 2

NAO

Saída do Exemplo 3

SIM

Problema 2

De acordo com o Departamento de Engenharia de Tráfego de uma cidade do sul de Minas, a maioria dos acidentes de trânsito ocorrem em ruas de mão dupla. Para reduzir o número de fatalidades no trânsito, um prefeito quer transformar, na medida do possível, as ruas dessa cidade em ruas de mão única. Você foi contratado para auxiliar nesse processo decisório, de forma que a partir de cada intersecção (esquina), é possível para um motorista dirigir para todas as outras intersecções (esquinas) seguindo alguma rota.

Como informação, você possui um lista de ruas (todas de mão dupla) da cidade. Cada rua se conecta a duas intersecções, e não prolonga pela intersecção. No máximo quatro ruas podem se encontrar em uma intersecção, e existe no máximo uma rua conectando qualquer par de intersecções. Vamos assumir que é possível para um motorista se deslocar de qualquer ponto para qualquer outro ponto quando as ruas são de mão dupla.

Seu objetivo: indicar quais ruas podem ser remodeladas como ruas de mão única.

Entrada do problema

numeroIntersecções numeroRuas
interseccaoX1 interseccaoY1 (Rua 1)
interseccaoX2 interseccaoY2 (Rua 2)
...

Exemplo 1

7 10
1 2
1 3
2 4

3 4

4 5

4 6

5 7

6 7

2 5

3 6

Exemplo 2

7 9

1 2

1 3

1 4

2 4

3 4

4 5

5 6

5 7

7 6

Saída do Exemplo 1

1 2

2 4

3 1

3 6

4 3

5 2

5 4

6 4

6 7

7 5

Saída do Exemplo 2

1 2

2 4

3 1
4 1
4 3
4 5
5 4
5 6
6 7
7 5

Importante: no caso em que não é possível transformar a rua “x y” em mão única, apresentamos essa informação imprimindo “x y” e “y x” em linhas diferentes. Veja a Saída do Exemplo 2, referente ao par “4 5” e “5 4”.

Problema 3

O Rio de Janeiro é uma cidade que encanta vários turistas em virtude de suas belezas naturais. Mas ao viajarmos a turismo pela cidade maravilhosa, devemos nos planejar para que visitemos de maneira eficiente a maior parte dos pontos turísticos. João é um guia turístico em início de carreira e começa a oferecer alguns serviços a visitantes interessados em conhecer o Rio.

O problema é que João tem dificuldades em dirigir pelas ruas do Rio, pois é desatento às sinalizações. João tem muitas multas a pagar e não quer ser mais punido. Ele sabe que se tivesse conhecimento de onde estão exatamente as câmeras de segurança, conseguiria tomar mais cuidado na direção e ser multado menos vezes.

As câmeras são estrategicamente distribuídas pela cidade, em localizações às quais o motorista deve passar para ir de uma zona à outra da cidade. Assim, se existem duas localizações A e B tais que para ir de uma para a outra (A para B ou B para A), o motorista deve passar pela localização C, então existirá uma câmera em C. Para exemplificar: suponha 6 localizações (A, B, C, D, E e F) e 7 rotas cujo deslocamento pode ser feito em ambas as direções, dadas por B-C, A-B, C-A, D-C, D-E, E-F e F-C, então a câmera deve ser localizada em C.

Sua tarefa consiste em informar ao guia turístico em quais pontos devem ser localizadas as câmeras, dadas as informações das ligações entre as localizações de uma cidade.

Exemplo de entrada

numeroLocalizacoes

localizacao1

localizacao2

...

numeroLigacoes

localizacaoX localizacaoY

....

Exemplo 1

6

pao-de-acucar

maracana

copacabana

ipanema

corcovado

lapa

7

ipanema copacabana

copacabana pao-de-acucar

ipanema pao-de-acucar

maracana lapa

pao-de-acucar maracana

corcovado pao-de-acucar

lapa corcovado

Exemplo 2

5

baia-de-guanabara

centro

jardim-botanico

confeitaria-colombo

sambodromo

4

baia-de-guanabara sambodromo

centro sambodromo

sambodromo jardim-botanico

confeitaria-colombo sambodromo

Saída do Exemplo 1

1 camera encontrada: pao-de-acucar

Saída do Exemplo 2

1 camera encontrada: sambodromo

