



UNIFOR

ENSINANDO E APRENDENDO

Mestrado em Informática Aplicada

Análise de Dados em Grafos

Trabalho da Equipe 04

Alunos: Eduardo, Vitor, Daniel e Ricardo.

MIA: Análise de Dados em Grafos - PG-0083-23-X501

Questão 01:

Problema 1:
Qual a quantidade mínima de cores para colorir o mapa do Brasil de forma que dois estados vizinhos não possuam a mesma cor?



Resolução 01:

Um grafo facilitará a resolução desse problema. Para montá-lo é necessário estudar as divisas entre os estados. Estes últimos serão representados pelos vértices e as divisas serão representadas pelas arestas. Assim, vértices que representam estados adjacentes devem ser coloridos de cores diferentes. O número mínimo de cores necessárias para colorir o grafo é chamado de número cromático.



É possível pintar quase todo o grafo com apenas três cores, mas ao colorir o vértice MS, precisamos de uma quarta cor. Já que o grafo associado ao mapa do Brasil possui um subgrafo formado pelo vértice (GO), e cinco vértices adjacentes que estão interligados formando um circuito (MT, MS, MG, BA, TO). Este subgrafo é conhecido como grafo roda e tem um número par de vértices. Isto determina seu número cromático, que é 4 [5,7].

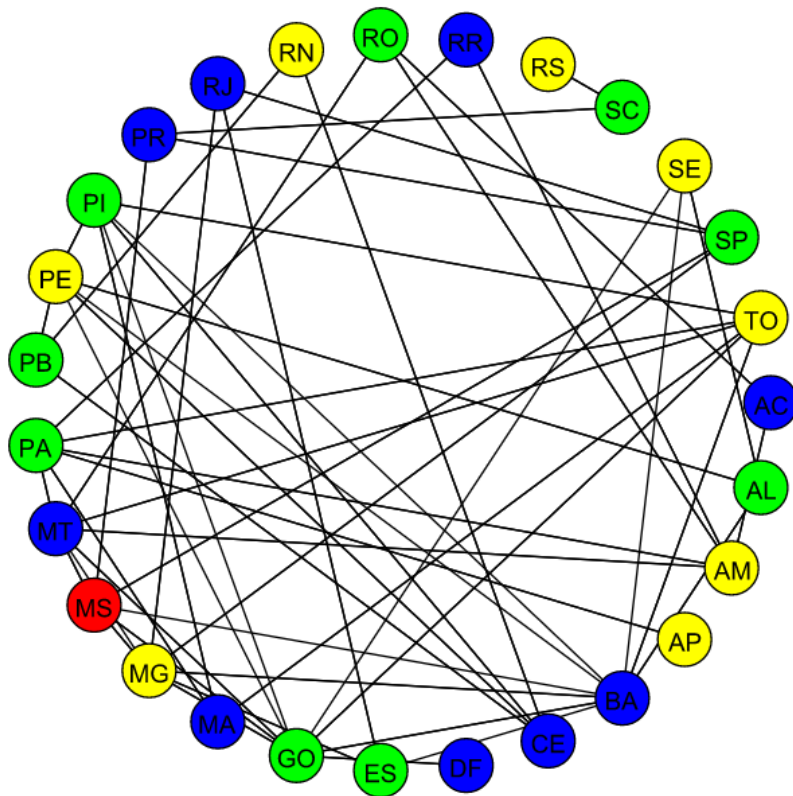
Definição: O número cromático $\chi(G)$ de um grafo G é o menor número de cores necessárias para colorir os vértices de um grafo de modo que vértices adjacentes não tenham a mesma cor. Se o número de cores utilizado na coloração de vértices de um grafo for igual a $\chi(G)$, a coloração é dita ótima.

Para a solução implementaremos um algoritmo guloso, utilizamos para este exemplo a biblioteca Igraph, em nossas primeiras pesquisas apresentou-se ser mais eficiente em alguns algoritmos, conforme demonstra a tabela abaixo:

Algorithm	graph-tool (16 threads)	graph-tool (1 thread)	igraph	NetworkX
Single-source shortest path	0.0023 s	0.0022 s	0.0092 s	0.25 s
Global clustering	0.011 s	0.025 s	0.027 s	7.94 s
PageRank	0.0052 s	0.022 s	0.072 s	1.54 s
K-core	0.0033 s	0.0036 s	0.0098 s	0.72 s
Minimum spanning tree	0.0073 s	0.0072 s	0.026 s	0.64 s
Betweenness	102 s (~1.7 mins)	331 s (~5.5 mins)	198 s (vertex) + 439 s (edge) (~ 10.6 mins)	10297 s (vertex) 13913 s (edge) (~6.7 hours)

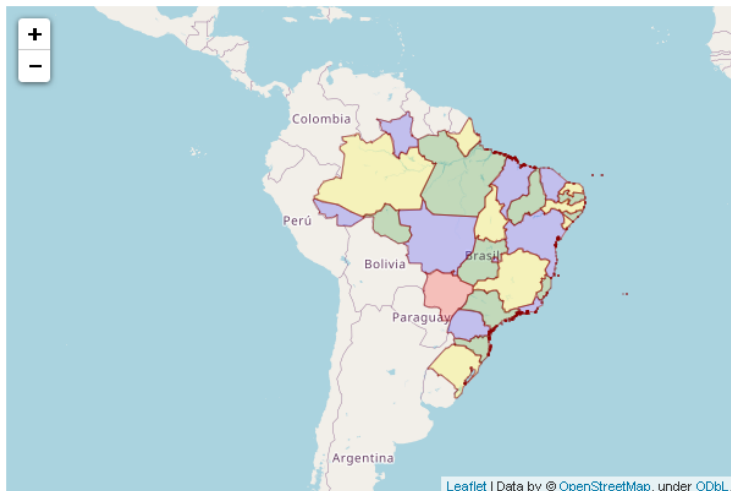
Abaixo Apresentando o Grafo utilizando a biblioteca Igraph

Out[36]:



Implementamos também a aplicação do Grafo diretamente no Mapa Interativo utilizando a biblioteca Folium e Pandas a partir de um arquivo GeoJson, poderíamos evoluir o mapa com um mapa de intensidade dos graus do vértice com Choropleth.

Out[62]:



Implementamos também classe própria e utilizando NetworkX

Link Github com os Algoritmos:

https://github.com/danielmoraesdelima/analise_dados_grafos/tree/main/TB01/Brasil


Link no Colab: <https://colab.research.google.com/drive/1RZYDfwzYE4ycKJYCPDtTjTkZc39nzJqn?usp=sharing>

Questão 02:

Um químico deseja embarcar os produtos A, B, C, D, E, F, G usando o menor número de containers, sendo que alguns produtos não podem ser colocados num mesmo container porque reagem.

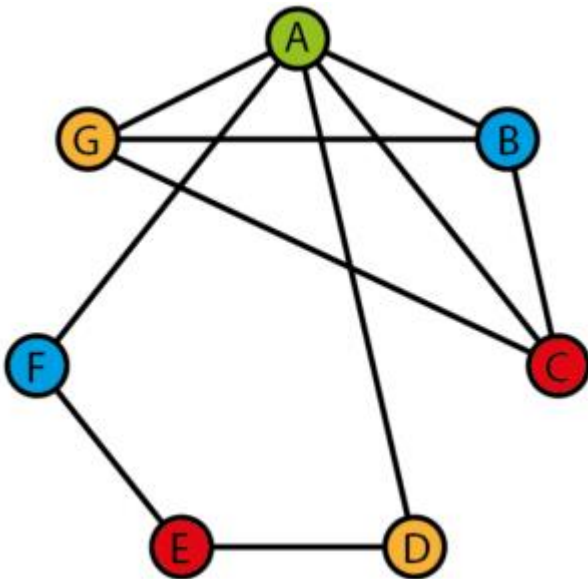
- Quaisquer dois produtos entre A, B, C, G reagem
- A reage com F e D
- E reage com F e D

1. Qual o menor número de containers para embarcar os produtos com segurança ?



Resolução 02:

Considerando que os sete produtos químicos formem o Grafo abaixo, onde cada vértice representa um produto químico, quando dois produtos químicos não ficarem no mesmo container, ligaremos esses produtos (vértices). Exemplo do Grafo:



Depois de construir o Grafo, começamos a pintar os vértices de cores que representam os containers, ou seja, se forem necessárias 4 cores, por exemplo, significa que serão utilizados 4 containers para colocar os elementos químicos.

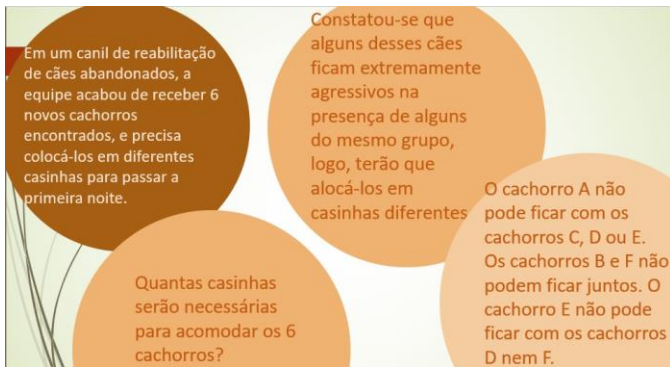
Ao finalizar esta atividade, concluímos que são necessárias 4 cores (4 containers) para distribuir os 7 produtos químicos.

Link Github com os Algoritmos:

https://github.com/danielmoraesdelima/analise_dados_grafos/blob/main/TB01/CNTR/TB1-Grafos-Equipe4-CNTR-Raimir.ipynb

Link no Colab: https://colab.research.google.com/drive/1LMTI5oZE5iqOCKqErfrP0V_2ihSeeil?usp=sharing

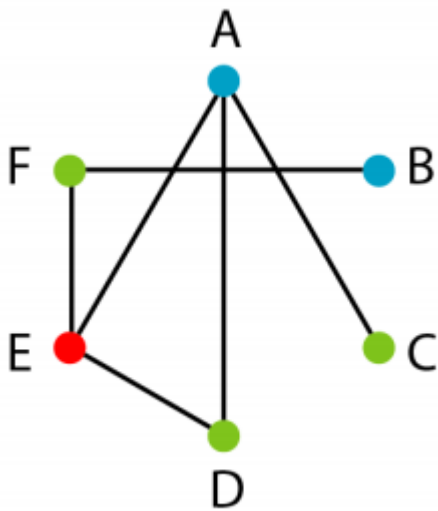
Questão 03:



Resolução 03:

Cada cachorro representa um vértice e cada segmento unindo certos vértices (cachorros), representa uma incompatibilidade entre os cachorros de estarem juntos na mesma casinha, portanto cada cor dos vértices representa uma casinha, podendo estar juntos os cachorros cujos vértices foram pintados com a mesma cor.

A resposta desse problema é 3 casinhas.



Link Github com os Algoritmos:

[analise_dados_grafos/TB1-Grafos-Equipe4-CANIL-Raimir.ipynb at main · danielmoraesdelima/analise_dados_grafos · GitHub](#)

Link no Colab: <https://colab.research.google.com/drive/1sDztCljbauKtxfo4ns7Pnz0ysNMPyLw7?usp=sharing>

Questão 04:

Em um pet shop, uma vendedora precisa expor 7 peixes exóticos em alguns aquários para venda.

Alguns desses peixes não podem ficar com certos peixes, por risco de conflito.

A tabela a seguir mostra quais peixes não podem ficar juntos, denotados por x. Qual é o número mínimo de aquários necessários para expor todos esses peixes?

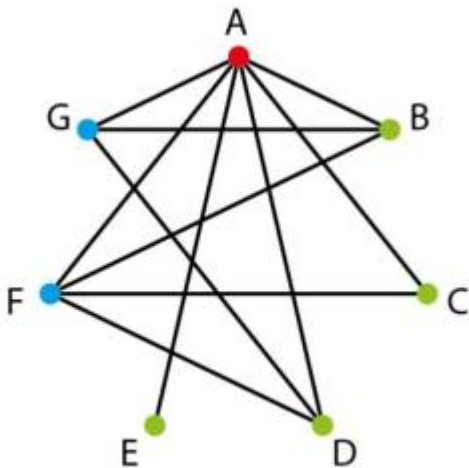
Tabela 1: Peixes e conflitos

Peixe	A	B	C	D	E	F	G
A	-	X	X	X	X	X	X
B	X	-				X	X
C	X		-			X	
D	X			-		X	X
E	X				-		
F	X	X	X	X		-	
G	X	X		X			-

Resolução 04:

O problema pode ser resolvido como os demais exemplos, por meio da coloração de grafos. Cada vértice é um peixe e cada segmento representando a incompatibilidade dos peixes, sendo cada vértice pintado de uma cor representando aquários diferentes.

A resposta são 3 aquários.



Link Github com os Algoritmos:

[analise_dados_grafos/TB1-Grafos-Equipe4-PEIXES-Raimir.ipynb at main · danielmoraesdelima/analise_dados_grafos · GitHub](#)

Link no Colab: <https://colab.research.google.com/drive/1r1TfIUw6IVH0-uCLPapoxXZoejjz3y2k?usp=sharing>