



3ª Trabalho Prático

- O trabalho pode ser feito em grupos de até 3 pessoas;
- Entrega da entrega: 22 de junho de 2019 (sábado)

Objetivo: Implementar algoritmo de força bruta e uma heurística para o problema de **Coloração de Vértice em Grafos**, que consiste em encontrar o número cromático $\chi(G)$ de um grafo.

O trabalho é composto de duas partes, aplicação do algoritmo de **força-bruta** em instâncias do problema de coloração de vértices e aplicação de uma **heurística** em cinco instâncias do mesmo problema.

O problema de Coloração de Vértice consiste em, dado um grafo qualquer, dois vértices adjacentes não devem receber a mesma cor. 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.

Parte 1:

1. Implementar o método de força bruta para solucionar o problema, ou seja, um algoritmo que determina todas as combinações de cores a melhor, ou seja, a menor;
2. Gerar instâncias de tamanho 2 à n e aplicar o método implementado no item 1.
3. Computar o tempo de execução durante a aplicação da **força-bruta** em cada uma das instâncias geradas. A aplicação do método deve ser realizada em quantas instâncias forem possíveis (possivelmente o tamanho máximo vai girar em torno de 15 a 20 cidades);

Obs.: AS instâncias devem ser geradas de maneira automática e aleatória. Os grafos devem ser não direcionados e não ponderados. **Não deve haver loops nem arestas paralelas nas instâncias geradas.** Pode-se utilizar qualquer tipo de representação de grafos que se desejar.

Parte 2:

1. Implementar uma **heurística** para encontrar uma solução para o problema de coloração de vértices de um grafo. A heurística fica a sua escolha.
2. Aplicar o método implementado no item anterior em cinco instâncias do problema disponíveis no moodle.
 - a. 450 vértices e 8260 arestas
 - b. 864 vértices e 18707 arestas
 - c. 1000 vértices e 14378 arestas
 - d. 1916 vértices e 12506 arestas
 - e. 4730 Vértices e 286722 arestas
3. Verificar o número de cores de cada instância calculada pela sua heurística.

Obs: as instâncias foram retiradas do site [Vertex Coloring](#), está a resposta para cada instância. São arquivos texto onde as linhas iniciadas com **e** indicam as adjacências existentes. Seu programa deve ler cada arquivo, armazenar o grafo e calcular o número de cores “mínima”;

O que deve ser entregue:

- Postar no moodle o código fonte das implementações, **comentados**;
- Relatório **via moodle** contendo:
 - Gráfico mostrando o crescimento exponencial do tempo necessário para resolver o número cromático pelo crescimento do tamanho do problema – utilizando o **força-bruta**;
 - Mostrar a quantidade de cores encontrada pela heurística para cada uma das instâncias disponíveis no moodle;

Obs.: o trabalho pode ser feito em grupo de até 3 pessoas;

Bom trabalho!!