



Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
Departamento de Computação
Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados II
Profs. Thiago de Souza Rodrigues e Amadeu Almeida
08 de novembro 2019

3ª Avaliação – Trabalho Prático

- **Data de Entrega:** 01 de dezembro de 2019 (domingo)
- **Entrega atrasada:** 03 de dezembro de 2019 (terça-feira)

Objetivo: Implementar um algoritmo de força bruta e duas heurísticas para o problema do Caixeiro Viajante.

O trabalho é composto por duas partes: (i) a aplicação do algoritmo de **força bruta** em instâncias do problema do caixeiro viajante; e (ii) o desenvolvimento de duas **heurísticas** que objetivam solucionar três instâncias do mesmo problema.

O problema do Caixeiro Viajante consiste em, dado um conjunto de cidades onde existe um caminho entre cada par de cidades com uma distância positiva, encontrar um caminho que, a partir de uma cidade, visita-se todas as cidades e retorna à inicial percorrendo a menor distância possível.

Parte 1:

1. Implementar o método de **força bruta** para solucionar o problema, ou seja, um algoritmo que determina todas as possíveis rotas e escolhe 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 de **força bruta** em cada uma das instâncias geradas. A aplicação do método deve ser realizada em quantas instâncias forem possíveis (o mais provável é que o tamanho máximo gire em torno de 10 à 14 cidades);

Obs.: as instâncias devem ser geradas de forma automática onde os pesos possuem valores aleatórios. Pode-se utilizar qualquer tipo de representação de grafos que se desejar.

Parte 2:

1. Implementar duas heurísticas que têm como objetivo encontrar soluções para o problema do caixeiro viajante:
 - a. Uma de programação gulosa.
 - b. Uma à escolha do grupo que não seja fundamentada na técnica do item anterior.
2. Aplicar os métodos implementados no item anterior em três instâncias do problema disponíveis no Moodle.
 - a. **si535.tsp**: o problema possui **535** cidades e as distâncias estão disponíveis em forma de matriz de adjacência, mas somente a **diagonal superior** desta matriz;
 - b. **pa561.tsp**: o problema possui **561** cidades e as distâncias estão disponíveis em forma de matriz de adjacência, mas somente a **diagonal inferior** desta matriz;
 - c. **si1032.tsp**: o problema possui **1032** cidades e as distâncias estão disponíveis em forma de matriz de adjacência, mas somente a **diagonal superior** desta matriz;
 - d. Verificar as distâncias calculadas por cada uma de suas heurísticas.

O que deve ser entregue:

- Postar no Moodle os códigos fontes comentados de todas as implementações;
- Um relatório **via Moodle** contendo:
 - Uma descrição que inclua **pelo menos**:
 - As características, a complexidade e as principais aplicações do caixeiro viajante;
 - Uma breve revisão bibliográfica deste problema;
 - A explicação da implementação dos três algoritmos;
 - Um gráfico mostrando o crescimento exponencial do tempo necessário para resolver o caixeiro viajante pelo crescimento do tamanho do problema – utilizando o procedimento de **força bruta**;
 - Os experimentos computacionais que comparam o desempenho de cada heurística para as três instâncias definidas no item 2 da segunda parte deste trabalho.

Obs.: o trabalho pode ser feito em grupo de até 2 pessoas;

Bom trabalho!!