



Universidade Federal de Ouro Preto  
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas  
Professor Matheus Guedes  
CEA466 – Teoria dos Grafos (SI)



## Trabalho Prático 2 (Valor: 15 pontos)

### Instruções:

- i) O trabalho poderá ser feito em grupo com no máximo 3 alunos.
- ii) Todos os grupos deverão enviar o trabalho por e-mail ([matheusguedes91@gmail.com](mailto:matheusguedes91@gmail.com)) até o dia 07/03/2016, antes da respectiva aula de apresentação do tp.

### Enunciado do Trabalho:

O Trabalho Prático 2 poderá ser implementado em qualquer linguagem de programação e tem como objetivo colocar em prática os conceitos vistos acerca da Teoria dos Grafos ao longo do semestre. O trabalho está dividido em 3 partes.

#### Parte 1 do Trabalho Prático 2

A Parte 1 do Trabalho Prático 2 deverá ser implementada como explicitado abaixo e com as seguintes funcionalidades:

- ◆ O grafo deverá ser construído através da interação com o usuário. Deverá ser solicitado a quantidade de vértices, a quantidade de arestas e se o grafo será orientado ou não. Posteriormente, o usuário deverá informar as arestas. Importante: O grafo não pode ter arestas paralelas, nem arestas laço, no qual, a aresta conecta um vértice a ele mesmo.

Após a construção do grafo, as seguintes funcionalidades devem estar disponíveis para o usuário final da aplicação:

- ◆ Ordenação Topológica: Dado um vértice origem – informado pelo usuário – deverá ser impressa a lista com a ordenação topológica resultante.
- ◆ Algoritmo de Kruskal: Informe para o usuário a árvore geradora mínima obtida pelo algoritmo.
- ◆ Algoritmo de Prim: Informe para o usuário a árvore geradora mínima obtida pelo algoritmo.

#### Parte 2 do Trabalho Prático 2

O Problema do Caixeiro Viajante (PCV) é um problema que tenta determinar a menor rota para percorrer uma série de cidades (visitando uma única vez cada uma delas), retornando à cidade de origem. Ele é um problema de otimização NP-Difícil, inspirado na necessidade de vendedores em realizar entregas em diversos locais (as cidades) percorrendo o menor caminho possível, reduzindo o tempo necessário para a viagem e os possíveis custos com transporte e combustível. A Parte 2 do Trabalho Prático 2 lida com a resolução do PCV e a implementação deverá ser realizada da seguinte



Universidade Federal de Ouro Preto  
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas  
Professor Matheus Guedes  
CEA466 – Teoria dos Grafos (SI)



maneira:

- ◆ A geração das instâncias deverá ser feita de forma aleatória. Considere que a distância da cidade  $c_1$  para a cidade  $c_2$  é a mesma distância da cidade  $c_2$  para a cidade  $c_1$ . Além disso, não existem distâncias negativas e há uma aresta (estrada) de conexão para qualquer par de vértices, ou seja, o grafo será completo.
- ◆ O problema deve ser modelado como um problema em grafos, considerando as cidades do problema como o conjunto de vértices e as estradas de ligação entre cidades as arestas do grafo.
- ◆ O objetivo deste problema é encontrar uma solução viável, com o menor custo possível. Uma solução viável é uma solução que começa de uma cidade origem, passa por todas as outras cidades exatamente uma vez e retorna a cidade origem.
- ◆ Após a resolução do problema, deverá ser impresso o caminho obtido e o custo total, custo este associado às arestas pertencentes ao caminho.

### Parte 3 do Trabalho Prático 2

A Parte 3 do Trabalho Prático 2 tem como objetivo colocar em prática os conceitos e algoritmos vistos durante a disciplina, através da resolução de alguns problemas reais. Tais problemas estão disponíveis no site <https://www.urionlinejudge.com.br/judge>. Vocês deverão resolver os problemas discriminados abaixo (Ignorem o tempo limite - *Timelimit*):

- ◆ <https://www.urionlinejudge.com.br/judge/pt/problems/view/1835>
- ◆ <https://www.urionlinejudge.com.br/judge/pt/problems/view/1610>
- ◆ <https://www.urionlinejudge.com.br/judge/pt/problems/view/1902>