

## Trabalho de TPA – Árvore Geradora Mínima

### Objetivos:

- Representar grafos computacionalmente
- Implementar algoritmo que compute a árvore geradora mínima de um grafo

### Especificações do programa

#### 1. Arquivos de entrada

Seu programa deverá receber como entrada arquivos gerados pelo programa de geração de arquivos disponibilizado como parte deste trabalho.

O programa gera um arquivo com as seguintes características:

- a. `entradas.txt`: esse arquivo traz uma lista de cidades e uma matriz indicando as distâncias entre as cidades:
  - i. a primeira linha do arquivo tem apenas um número inteiro indicando a quantidade de cidades;
  - ii. Depois vem  $n$  linhas (onde  $n$  é exatamente o valor lido na primeira linha do arquivo), cada uma trazendo o código e o nome de uma cidade;
  - iii. Depois, teremos outras  $n$  linhas, sendo que cada uma dessas linhas traz  $n$  valores float, cada um indicando a distância entre duas cidades: o primeiro valor da primeira linha traz o valor da distância entre a primeira cidade e ela mesma (ou seja, zero), o segundo valor da primeira linha traz a distância da primeira cidade para a segunda, o terceiro valor é a distância da primeira cidade para a terceira e assim sucessivamente. Quando não há ligação direta entre duas cidades o valor da distância será zero.

#### 2. Biblioteca

Você deve criar uma biblioteca que conterá as estruturas utilizadas para representar grafos e árvores geradoras mínimas bem como uma função que vai calcular a árvore geradora mínima.

#### 3. Funcionamento do programa

Seu programa deve ler o arquivo `entrada.txt` gerando, uma representação do “mapa” (um grafo) constando as distâncias (“estradas”) entre as cidades.

- a. Você deve representar esses mapas como grafos ponderados. Você está livre para escolher a forma de representação desse gráfico (matriz de adjacência, matriz de incidência, etc)
- b. Considere que nenhuma das “estradas” representadas está asfaltada. Seu programa deve indicar quais estradas devem ser asfaltadas de forma que seja possível ir de qualquer cidade para qualquer outra cidade só utilizando vias asfaltadas e que a distância asfaltada (isto é, a soma das estradas asfaltadas) seja mínima. Ou seja, deve encontrar a árvore geradora mínima.

- c. Seu programa deve gerar um arquivo nomeado `viasAsfaltadas.txt` apresentando o conjunto de estradas que devem ser asfaltadas.
- i. Cada linha desse arquivo deve apresentar o código da cidade de origem, o nome da cidade de origem, o código da cidade de destino, o nome da cidade de destino e a distância da estrada, tudo separado por vírgulas.
  - ii. Na última linha do arquivo deve-se imprimir um número indicando a distância total asfaltada (custo da árvore geradora mínima).

### **Relatório**

Faça um relatório contendo:

1. Explicação sobre a estratégia utilizada para representar grafos.
2. Descrição do algoritmo e das estruturas utilizadas para calcular as estradas a serem asfaltadas. Procure avaliar a ordem de complexidade do algoritmo que faz esse cômputo.

### **Entrega**

Deve ser entregue um arquivo compactado contendo:

- Os códigos fontes (programa principal + bibliotecas)
- Relatório

Valor: 15 pontos (15% na nota semestral).