

Relatório 2º projeto ASA 2022/2023

Grupo: AL110

Aluno: Fábio Neto (104126)

Descrição do Problema e da Solução

O problema consiste em calcular o valor máximo de trocas comerciais passíveis de serem efetuadas através de uma ferrovia de alta velocidade entre regiões vizinhas, minimizando os custos de infraestrutura, isto é, construindo apenas os troços estritamente necessários para conseguir garantir ligações entre o maior número de regiões e apenas entre as que já mantenham trocas comerciais.

A resolução deste problema passa por construir uma MaST (Maximum Spanning Tree), a partir da qual será possível extrair o valor pretendido. Há dois algoritmos que nos permitem construir uma MaST: o algoritmo de Prim e o algoritmo de Kruskal, que correm em $O(E \log(V))$ e $O(E \log(E))$ respetivamente. Apesar do *worst case scenario* de ambos os algoritmos ser idêntico, o primeiro tende a ser mais eficiente com grafos densos, enquanto que o segundo tende a ser mais eficiente com grafos esparsos. Devido a este fator, o algoritmo escolhido foi o de Kruskal, uma vez que este problema recorre a grafos gerados a partir da triangulação de Delaunay (grafos esparsos).

O algoritmo de Kruskal baseia-se no conceito de conjuntos disjuntos

Análise Teórica

- Leitura dos dados de entrada: simples leitura do input, com ciclo(s) a depender de linearmente do número de arcos (E). Logo, $\Theta(E)$.
- Aplicação do algoritmo de Kruskal para obter o resultado: $O(E \log(E))$.
 - Ordenação dos arcos por ordem decrescente do peso: $O(E \log(E))$.
 - $O(V)$ operações MakeSet.
 - $O(E)$ operações Union e Find.
 - Operações sobre os conjuntos disjuntos (total): $O(E \alpha(V))$.

Complexidade global da solução: $O(E \log(E))$.

Relatório 2º projeto ASA 2022/2023

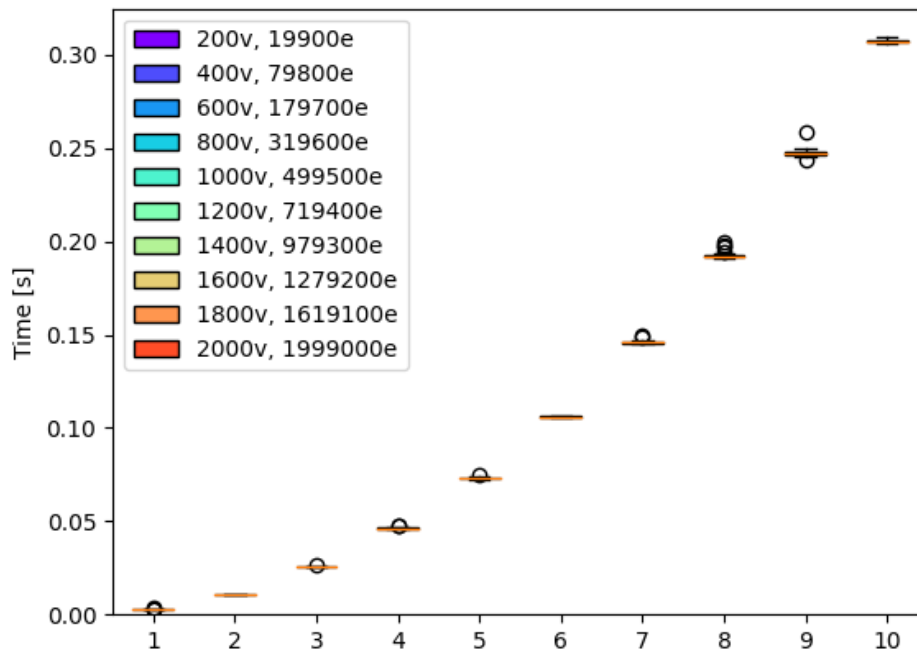
Grupo: AL110

Aluno: Fábio Neto (104126)

Avaliação Experimental dos Resultados

Foram efetuados 10 testes no total, gerados a partir do programa dgg (dense graph generator), sendo que cada grafo contém entre 200 a 2000 vértices (cada grafo tem mais 200 vértices que o anterior).

O eixo dos Ys representa o tempo de execução e o eixo dos Xs representa o número do teste executado (os testes foram executados por ordem crescente do número de vértices).



Como é possível observar, e tendo em conta que $E \geq V-1$, a linha do gráfico cresce aproximadamente com o valor que previmos com a análise teórica do programa.