

Emissão: 16 de Novembro de 2023

Entrega: 21 de Novembro de 2023

Leitura: Sedgewick e Wayne, 4.3.

---

## 1 Propriedades de grafos

Responda (por escrito) as perguntas a seguir. Estas não devem fazer parte da sua apresentação, e devem ser entregues separadamente.

- (a) Suponha que  $G$  é um grafo não-direcionado com peso nas arestas. Deixe  $T$  ser uma árvore geradora mínima para  $G$ . Defina  $\tilde{G}$  como o grafo formado por adicionar uma constante  $c \in \mathbb{R}$  ao peso de todas as suas arestas. Por exemplo, uma aresta entre os nós  $i$  e  $j$  de peso  $e_{i,j}$  no grafo  $G$  passa a ter peso  $e_{i,j} + c$  no grafo  $\tilde{G}$ . A afirmativa a seguir é verdadeira ou falsa? Prove ou encontre um contra-exemplo.

**Afirmativa:** *A árvore  $T$  é uma árvore geradora mínima para  $\tilde{G}$ .*

- (b) Considere o caso em que um grafo não-dirido com peso nas arestas  $G$  possui todos os pesos em suas arestas distintos. Ou seja, não há duas arestas  $e$  e  $f$  distintas com o mesmo peso. A afirmativa a seguir é verdadeira ou falsa? Prove ou encontre um contra-exemplo.

**Afirmativa:** *A árvore geradora mínima de  $G$  é única.*

## 2 Árvore Geradora Mínima

Implemente e compare os algoritmos de Prim e Kruskal para determinar a árvore geradora mínima em um grafo não-direcionado com pesos nas arestas. Avalie também seu algoritmo usando o tempo de voo médio de uma rota (tirando a média entre ida e volta) como o peso das arestas para a base de dados de aviação da ANAC entre 2015 e 2017 usada na lista 7.