

Proposta de projeto: Monte Carlo e Cadeias de Markov

Amanda Ferreira de Azevedo¹, Wanderson Douglas Lomenha Pereira¹

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro

Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia

Programa de Engenharia de Sistemas e Computação

{afazevedo, wlomenha}@cos.ufrj.br

1. Definição do problema

Seja $G = (V, E)$ um grafo simples, conexo e não orientado, onde V é o conjunto de vértices e E é o conjunto de arestas. Associe um custo não-negativo c_e à cada aresta $e = \{i, j\} \in E$. Denota-se por d_{ij} ao comprimento do menor caminho simples ligando os vértices $i, j \in V$, ou seja, à *distância* entre eles no grafo G . Por fim, o *diâmetro* de G , d , é dado pela maior distância existente entre qualquer par de vértices de G , em termos de número de arestas. Além disso, seja B um número positivo que impõe um limite superior para o quanto se pode gastar na escolha das arestas de uma árvore geradora $T = (V_T, E_T)$. Denomina-se por *Budget Minimum Diameter Spanning Tree Problem* (BMDSTP) o problema de encontrar uma árvore geradora T tal que a soma total do custo de suas arestas não ultrapasse B e seu diâmetro seja o menor possível. O problema foi proposto por [Plesnik 1981], sob uma denominação imprecisa onde foi identificado como NP-Difícil. Uma ilustração de uma árvore geradora ótima para o problema é dada na Figura 1.

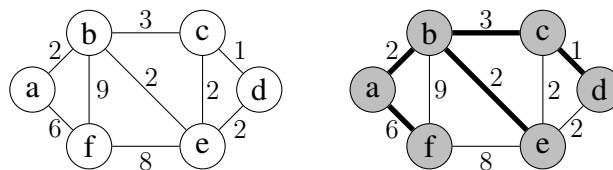


Figura 1. Ilustração de uma árvore geradora de diâmetro mínimo restrita a $B = 14$. Diâmetro igual a 4.

2. Proposta

Embora ainda pouco investigado na literatura, o BMDSTP é desafiador e têm um grande potencial de aplicações práticas. Em especial, esse problema foi investigado na dissertação de um dos autores deste projeto¹ onde foi implementado os primeiros algoritmos exatos para o problema. No entanto, o problema se mostrou bastante complicado quando tomado valores mais restritos de B . Assim, gostaríamos de construir:

1. Algoritmos de **Monte Carlo** que nos dê soluções de qualidade aliados a tempos de execução pequenos.
2. Criação de uma **cadeia de Markov** no intuito de resolver o problema de forma aproximativa utilizando **Simulated Annealing**.

Para finalizar, pretendemos fazer uma comparação dessas técnicas com os resultados exatos, analisando tempo e eficiência de cada um.

Referências

Plesnik, J. (1981). The complexity of designing a network with minimum diameter. *Networks*, 11(1):77–85.

¹<https://www.cos.ufrj.br/index.php/pt-BR/publicacoes-pesquisa/details/15/2974>