

ESTUDO DE FERRAMENTAS DE OTIMIZAÇÃO PARA RESOLVER O PROBLEMA DO CAIXEIRO VIAJANTE

Autora: Sabrina Teodoro Alberto da Silva

Orientadora: Marina Andretta

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - USP

sabrinateodoro@usp.br

Objetivos

O Problema do Caixeiro Viajante (PCV) pede, dado um conjunto de cidades com custos de viagem entre pares delas, um circuito de custo mínimo (ótimo) através de todas as cidades. Trata-se de um dos problemas mais intensamente investigados na matemática computacional e um dos poucos que se tornou parte da cultura popular. Apesar do enunciado simples, tem aplicações em áreas variadas e é NP-difícil. Neste trabalho procuramos analisar modelos e métodos de resolução para o PCV do ponto de vista da Otimização.

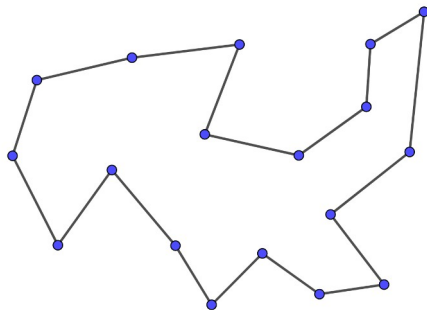


Figura 1: Um circuito ótimo através de 18 cidades.

Métodos e Procedimentos

Começamos pela modelagem de situações reais na forma de problemas de programação linear e linear inteira. A seguir, estudamos o desenvolvimento de métodos de resolução como Simplex e *Branch-and-Bound*. Também foram estudadas formulações diversas para o PCV e suas soluções, tanto por métodos exatos como heurísticos. Após implementá-los computacionalmente, comparamos suas eficiência e eficácia.

Resultados

Construímos um paralelo entre eficiência e eficácia de classes de métodos de resolução para o PCV e pudemos compreender o poder de modelagem da programação linear inteira, além de analisar uma aplicação do PCV ao problema de *clustering*. Produzimos dois seminários sobre algoritmos em grafos relevantes para o PCV.

Conclusões

Apesar de ainda não se saber se o PCV admite um algoritmo polinomial geral, ferramentas matemáticas e computacionais desenvolvidas nas últimas décadas permitiram avanços no seu entendimento. Neste trabalho analisamos estratégias como impor condições sobre as instâncias e usar suas propriedades combinatórias ou amenizar a exigência sobre a precisão das soluções, e ficou claro que garantias teóricas e boas performances práticas não costumam “andar juntas”.

Referências Bibliográficas

- D. L. Applegate et al. *The Traveling Salesman Problem: A Computational Study*. Princeton University Press, 2006.
- D. Bertsimas e J. N. Tsitsiklis. *Introduction to Linear Optimization*. Athena Scientific, 1997.
- R. Diestel. *Graph Theory*. Springer-Verlag, 2000.

Apoio

Agradecemos o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), através do Programa de Iniciação Científica e Mestrado (PICME).