DESEMPENHO DE DUAS ESTRATÉGIAS DE MODELAGEM PARA O PROBLEMA DO CAIXEIRO VIAJANTE

Maria E. B. Lacerda Gomes[1], Ohana Paula Lopes[2], Fermín A. Tang Montané[2]

[1]Laboratório de Engenharia de Produção, LEPROD
[2]Laboratório de Ciências Matemáticas, LCMAT
Universidade Estadual do Norte Fluminense, UENF
Av. Alberto Lamego 2000, Pq. Califórnia, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil

lacerda.me@gmail.com, ohanap.lopes@gmail.com, tang@uenf.br

RESUMO

Problemas de programação inteira podem ser modelados de diferentes maneiras, sendo que a estrutura do modelo influencia no desempenho do método de solução. No presente trabalho, avalia-se o esforço computacional de dois modelos clássicos para o problema do Caixeiro Viajante (PCV): a formulação proposta por Miller *et. al.* (1960) e formulação com base em restrições de eliminação de *subtours* proposta por Dantzig *et. al.* (1954). O objetivo do trabalho é analisar o desempenho das 2 estratégias de solução decorrentes desses modelos. No primeiro modelo, o conjunto de restrições é de ordem polinomial e a estratégia consiste em gerar e resolver um único problema inteiro. Já no segundo modelo, o conjunto de restrições é de ordem exponencial e vários subproblemas são gerados. Neste caso, a estratégia consiste em resolver, inicialmente, um subproblema inteiro sem restrições de eliminação de *subtours*, identificar as restrições de *subtour* violadas e estender gradativamente o subproblema pela adição dinâmica de restrições violadas. Experimentos computacionais foram realizados utilizando-se instâncias teste com: 6, 10, 17 e 50 nós, que foram resolvidas para ambos os modelos usando o software CPLEX v12.2. Os experimentos mostraram que o segundo modelo tende a ser mais rápido, apesar de resolver um numero significativo de subproblemas e gastar tempo adicional na adição de restrições.

PALAVRAS CHAVE: Caixeiro Viajante, Branch & Cut, Programação Matemática.

ABSTRACT

Integer programming problems can be modeled in different ways, and it is important to observe that the model structure affect the performance of the solution method. This work measures the computational effort of two classical models for the Traveling Salesman Problem (TSP): the formulation proposed by Miller *et. al.* (1960) and the formulation based on subtour elimination constraints proposed by Dantzig *et. al.* (1954). The objective of this study is to analyze the performance of the two solution strategies adopted for the solution of this models. In the first model, the constraint set has polynomial size and the solution strategy solves a single integer problem. In the second model, the constraint set has exponential size and several subproblems must be solved. In this case, the solution strategy initially solves an integer subproblem without any subtour elimination constraints, then, identifies violated subtour constraints and gradually extends the subproblem by the dynamic addition of these violated restrictions. Computational experiments were conducted using data instances with: 6, 10, 17 e 50 nodes, which were solved for both models using CPLEX v12.2 software. The experiments showed that the second model tends to be faster, despite the fact of solving a significant number of subproblems and spending additional time adding new restrictions.

KEYWORDS: Traveling salesman, Branch & Cut, Mathematical Programming.