A META-HEURÍSTICA SIMULATED ANNEALING APLICADA AO PROBLEMA DE ROTEAMENTO DOS CAMINHÕES DE COLETA DE LIXO

Maria Eduarda Ferreira Mansur[1], Maria Cristina Rangel

Universidade Federal do Espírito Santo – CT – Departamento de Informática

Av. Fernando Ferrari, 514 – Campus Goiabeiras – Vitória – ES – 29075-910

duda_mansur22@hotmail.com, crangel@inf.ufes.br

RESUMO

O estudo e desenvolvimento de meta-heurísticas para resolver o problema de Otimização Combinatória, denominado problema de roteamento de veículos (PRV), gera resultados que podem disponibilizar ferramentas automáticas para auxiliar na sua resolução de forma ágil e inteligente. Sendo assim, a proposta deste trabalho é pesquisar e desenvolver a meta-heurística *Simulated Annealing* para a solução do problema do roteamento de caminhões de lixo, um caso particular do PRV, a fim de maximizar a eficiência do serviço de coleta, visando minimizar o percurso das rotas para reduzir o consumo de combustível, o desgaste dos caminhões, bem como os danos ambientais. O problema da p-mediana, que objetiva localizar p-medianas em uma rede de modo a minimizar a soma total das distâncias de cada nó de demanda à sua mediana mais próxima, faz parte da abordagem da proposta para solução do problema de roteamento de veículos pois uma solução viável desse problema define os depósitos para a formação das rotas do PRV. Os testes computacionais foram executados numa base de dados gerada aleatoriamente composta de grafos de dimensões de 30 a 500 nós. Para comparação dos resultados, tanto qualidade de solução quanto tempo computacional, um algoritmo exato de enumeração completa, chamado de Exaustivo, foi implementado. O *Simulated Annealing* se mostrou eficiente para a resolução do problema PRV, dado que o tempo de execução comparado com o método exato apresentou reduções significativas com a solução encontrada se distanciando da solução ótima em no máximo 2%.

PALAVRAS-CHAVE. otimização combinatória; roteamento de veículos; simulated annealing.

Área principal: MH–Metaheuristics; OC–Combinatorial Optimization; L&T–Logistics and Transport.

ABSTRACT

The study and development of metaheuristics to solve the problem of combinatorial optimization, called vehicle routing problem (VRP), generates automatic tools able to solve the VRP in a fast and smart. Thus, this paper presents a metaheuristic Simulated Annealing (SA) to solve the problem of routing of dump trucks, one application of PRV, in order to maximize the efficiency of garbage collection minimizing the path routes to reduce the fuel consumption, wear on the truck and environmental damage. The p-median problem is part of the proposed approach for solving the vehicle routing problem. A viable solution to this problem defines the deposits for the formation of the routes of PRV. The tests were performed in a database composed of randomly generated graphs dimensions 30-500 nodes. In order to compare the results, both solution quality and computational time, an exact algorithm for complete enumeration, called Exhaustive was implemented. The SA solution found, in all instances, exceeded the value of the optimal solution at most 2% and less computational time, as expected.

KEYWORDS. combinatorial optimization, vehicle routing, simulated annealing.

Main area: MH–Metaheuristics; OC–Combinatorial Optimization; L&T–Logistics and Transport

[1]Bolsista FAPES/UFES de Iniciação Científica cursando Engenharia Ambiental