LIV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Juiz de Fora, MG - 8 a 11 de novembro de 2022

RESOLUÇÃO DO PROBLEMA DE EMPACOTAMENTO TRIDIMENSIONAL UTILIZANDO O ALGORITMO DE OTIMIZAÇÃO DA COLÔNIA DE FORMIGAS

Denis Borenstein
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Rua Washington Luiz, 855, Centro Histórico, Porto Alegre-RS.
denis.borenstein@ufrgs.br

Daniel Maia
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves-RS.
daniel.maia@ifrs.edu.br

RESUMO

Este trabalho apresenta uma heurística para resolução do Problema de Empacotamento Tridimensional (PET) com rotação utilizando o Algoritmo de Otimização da Colônia de Formigas (ACF) e a Heurística de Pontos Extremos (HPE). O PET consiste em acomodar de forma ortogonal um determinado número de itens menores dentro de compartimentos maiores, desde que, tanto os itens quanto os compartimentos sejam paralelepípedos retângulos. Este problema é importante no contexto do transporte e armazenamento logístico, pois tem aplicação prática em carregamento de contêineres, caminhões ou paletes e na acomodação de itens em depósitos.

Em geral, o PET tem como objetivos, minimizar a quantidade de contêineres utilizada ou maximizar a quantidade de itens carregados. Para este estudo, considera-se que o objetivo é minimizar a quantidade de compartimentos utilizados. Em nosso problema, há a possibilidade de rotação dos itens, que podem ser alocados em 6 orientações diferentes.

Em razão da impossibilidade de se chegar a uma solução ótima para o PET em tempo relativamente razoável, muitas vezes a alternativa é a utilização de heurísticas que possibilitem chegar a boas soluções de forma mais rápida. O estado da arte em termos de solução do problema PET dimensional com rotação é o método de geração de colunas (CG) desenvolvido por Mahvash et al. [2017].

O objetivo deste trabalho é explorar a aplicação do Algoritmo de Otimização da Colônia de Formigas para a resolução do Problema de Empacotamento Tridimensional. Como heurística construtiva foi utilizada a Heurística de Pontos Extremos (HPE) [Crainic et al., 2008]. Esta heurística é capaz de gerar uma solução viável para o problema cuja qualidade depende de algumas decisões: ordem de carregamento dos itens, Espaço Residual onde será alocado e orientação de cada item.

O Algoritmo de Otimização da Colônia de Formigas é uma metaheurística introduzida por M. Dorigo para a solução de problemas de otimização combinatória. Trata-se de um algoritmo utilizado para a obtenção de boas soluções, quando não se consegue a solução ótima em um tempo computacional viável [Dorigo e Blum, 2005].

Desta forma, o ACF consegue orientar a ordem de carregamento dos itens na HPE, onde um fator randômico possibilita a diversificação das soluções, enquanto a trilha de feromônio mantém a intensificação em ordenamentos de itens que anteriormente se mostraram promissores. Esta combinação permite a obtenção de boas soluções em curto espaço de tempo.

PALAVRAS CHAVE. Problema de Empacotamento Tridimensional, Algoritmo de Otimização da Colônia de Formigas, Heurística.

https://proceedings.science/p/157857?lang=pt-br