

ALGORITMO GENÉTICO REAL POLARIZADO PARA O PROBLEMA DE CARREGAMENTO DE CONTÊINERES

André Homem Dornas

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - Departamento de Computação
Av. Amazonas, 7675 - Nova Gameleira, Belo Horizonte - MG, 30510-000
andredornas299@gmail.com

Flávio Vinícius Cruzeiro Martins

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - Departamento de Computação
Av. Amazonas, 7675 - Nova Gameleira, Belo Horizonte - MG, 30510-000
flaviocruzeiro@decom.cefetmg.br

RESUMO

Este trabalho apresenta uma abordagem não-determinística para o problema do carregamento de contêineres, utilizando um Algoritmo Genético. O problema consiste em inserir uma quantidade finita de objetos em contêineres procurando utilizar o menor número de recipientes possível. Para realizar o carregamento, um algoritmo foi elaborado considerando rotação das caixas em todos os eixos, restrições de tamanho dos objetos (um objeto não pode ficar em cima de outro com dimensões menores) e aproveitamento de espaços livres anteriores no contêiner (largura flexível).

Para o algoritmo genético em questão, o tamanho da população foi determinado em 100 indivíduos e a representação da solução, ou indivíduo, equivale a uma sequência de objetos, identificadas por um número inteiro, que é decodificada pelo algoritmo de carregamento, produzindo um valor de aptidão (avaliação) relacionado ao número de recipientes utilizados. Os operadores genéticos foram implementados com base em operadores já existentes na literatura, porém destaca-se o operador de Cruzamento Real-Polarizado, que produz soluções novas próximas ao melhor pai, com uma certa perturbação, utilizando os conceitos de *edit move* e distância entre os pais, mostrados por [Martins et al., 2014]. A mutação consiste em selecionar um objeto e trocá-lo com o primeiro objeto a direita que não possui as mesmas dimensões. O número de trocas foi determinado como 5% do total de objetos e a probabilidade de mutação também foi fixada em 5%. O operador de seleção implementado consiste em selecionar aleatoriamente 2 indivíduos da população e remover o que foi pior avaliado. Além disso, foi inserido um algoritmo de busca local que seleciona um indivíduo aleatório e refaz parte da sequência da solução reinserindo os objetos a partir da ordem proposta por [Cecilio e Morabito, 2004].

A proposta aqui apresentada foi testada em instâncias introduzidas por [Zhu et al., 2012] e são de dois tipos: 320 instâncias geradas por [Martello et al., 2007] (3D-BPP) e 100 novas instâncias baseadas em dados reais (T3). Executando o algoritmo genético em questão 11 vezes para cada instância, por 30 segundos, a quantidade de contêineres utilizados na melhor solução de cada vez foi usada para uma comparação por um método estatístico utilizando boxplot. Essa comparação mostrou que os resultados atingidos superaram em alguns casos os resultados da literatura: nas 320 instâncias 3D-BPP, em 20 o algoritmo genético em questão foi melhor e, nas 100 instâncias T3, foi melhor em 17. Além disso, a comparação com a literatura considerando a melhor das 11 execuções mostrou que para as instâncias 3D-BPP o algoritmo proposto foi melhor em 85 e para as instâncias T3, foi melhor em 19. Os autores agradecem o apoio da CAPES, CNPq, FAPEMIG e CEFET-MG.

PALAVRAS CHAVE. Carregamento de Contêiner, Algoritmos Genéticos, Operadores Genéticos, Otimização Combinatória.

Áreas Principais: Logística e Transportes, Metaheurísticas