

Alocação de Antenas de Telecomunicações utilizando Algoritmo Genético Modificado

Vinicius Oliveira Costa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - Área de Informática
 AE 310 SUL, Avenida LO 05, s/n Plano Diretor Sul, Palmas-TO. CEP: 77.021-090
 vinicius@ifto.edu.br

Marcelo Lisboa Rocha, George Lauro Ribeiro de Brito

UFT - Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Sistemas
 Bloco III, Sala 08, Campus Universitário de Palmas, UFT
 marcelolisboarocha@gmail.com, gbrito@uft.edu.br

RESUMO

Este trabalho trata do problema de alocação de antenas de telecomunicações, que consiste em dada uma determinada região geográfica, onde se encontram os possíveis clientes, dispor antenas, quantas forem necessárias, de modo a cobrir toda área. Porém, deve se alocar as antenas com o mínimo custo e a máxima cobertura. Cada antena pode ter um raio de alcance (antenas omnidirecional) e um custo. Toda a região geográfica é um possível ponto de demanda, pois pode haver um cliente em qualquer ponto da região. Para facilitar o problema, o espaço deve ser discretizado colocando-se nele pontos de demanda, onde cada ponto estará a uma distância "*dist*" um do outro. Quanto menor for o valor de "*dist*" mais preciso será o modelo e maior será o custo computacional. Por se tratar de um problema de natureza combinatória o algoritmo genético (AG) foi escolhido para resolvê-lo. Algumas modificações foram feitas no algoritmo genético tradicional (AGT) e funcionalidades foram acrescentadas transformando o no algoritmo genético modificado (AGM), para que assim melhores resultados fossem obtidos. A função objetivo (*fo*) é implementada como sendo a soma dos custos das antenas instaladas mais a soma das penalidades dos pontos de demanda não atendidos. Com isso, a melhor solução é aquela que atende o maior número possível de pontos de demanda com a menor quantidade possível de antenas. A formulação matemática da *fo* é:

$$\text{Minimizar } f = \sum_{i=1}^n (C_i * a_i) + \sum_{j=1}^n (P_j * \alpha)$$

$$a_i \in \{0, 1\}, \quad i = 1, \dots, n$$

$$P_j \in \{0, 1\}, \quad i = 1, \dots, n$$

Onde: *C* conjunto dos custos das antenas ; $a_i = 1$ se no ponto $i \in C$ for instalada uma antena, caso contrário o valor de a_i será 0. *P* conjunto dos pontos de demanda, valerá 1 se o ponto *j* não for atendido por nenhuma antena ou 0 caso seja atendido por no mínimo uma antena. α representa a penalidade aplicada a cada ponto de demanda não atendido por nenhuma antena. *n* representa a quantidade de pontos de demanda e também os possíveis locais para instalação das antenas. Testes computacionais foram realizados para comparar o AGM com o AGT. Foram feitos 100 experimentos com ambos os algoritmos com os seguintes parâmetros: número de gerações igual a 100; tamanho da população 50; 500 pontos de demanda, abrangendo uma área de 20 Km². Então a média dos custos dos 100 experimentos feitos com o AGM foi de 1735 com erro de 57,2 e 95% de confiança, sendo assim a média real varia de 1677,8 a 1792,2. Já no caso do AGT obteve-se uma média dos custos de 94.842 com erro de 880,12 e 95% de confiança, ficando a média real entre 93.961,88 a 95.722,12. Após os experimentos e análise dos dados observou-se que o AGM, proposto neste trabalho, mostrou ser superior ao AGT.

PALAVRAS CHAVE. Algoritmos genéticos, alocação de facilidades, metaheurística.