Problema de Localização

Iago Silva - 2022035881
Vitor Moreira - 2022036012

1 Artigo

O artigo escolhido foi Gao et al. (2018), que possui como principal objetivo propor um algoritmo PSO híbrido, mesclando o algoritmo PSO e o algoritmo de escalada, para resolver o problema de localização de centros de distribuição.

1.1 Problema

O problema a ser tratado refere-se à localização de pontos para a instalação de centros de distribuição, visando minimizar os custos de distribuição de mercadorias, considerando fatores como custos fixos e taxas variáveis. Para isso, eles propõem um algoritmo que melhore a baixa precisão e a fácil divergência, especialmente do algoritmo de PSO básico, quando utilizado para resolver o problema de localização de centros de distribuição.

1.2 Metodologia e Resultados

A metodologia adotada se baseia na comparação do algoritmo híbrido de PSO criado com o algoritmo básico de PSO e um algoritmo genético (GA). Essa comapração é feita por meio de um exemplo, em que, de uma rede logística de 12 pontos de demanda, 3 serão escolhidos como centros de distribuição para minimizar os custos totais.

Os resultados indicam que o algoritmo PSO híbrido pode melhorar as deficiências de baixa precisão e fácil divergência do algoritmo PSO básico, considerando que o algoritmo é melhor que o PSO básico e muito melhor que o algoritmo genético. Ademais, em termos de gerações e tempo, ele é melhor que o GA, mas é pior que o PSO básico.

1.3 Crítica e Sugestões

A forma como desenvolveram o artigo foi interessante, visto que eles contextualizam e explicam sobre os principais conceitos. Contudo, o uso de apenas um exemplo como prova talvez não seja a melhor abordagem. Assim, acredito que três ou quatro exemplos com características diferentes já dariam uma noção melhor das diferenças entre os algoritmos. Além disso, seria interessante se explicassem o motivo da escolha de cada exemplo, pois isso daria mais credibilidade aos resultados.

2 Definição do Problema

O problema de localização envolve determinar os melhores locais para a instalação de novas plantas (como fábricas, armazéns ou lojas), com o objetivo de minimizar os custos totais de operação, que incluem tanto os custos de instalação quanto os custos de transporte para atender à demanda existente. Esse problema é definido por um conjunto de locais possíveis para a instalação das plantas e uma demanda distribuída geograficamente. Cada local potencial para instalação possui um custo associado, e a demanda deve ser atendida de maneira eficiente para minimizar os custos de transporte.

Para resolver esse problema, definem-se variáveis de decisão que representam tanto a instalação em determinados locais quanto a proporção da demanda atendida. A formulação do problema de localização resulta em um modelo. Este modelo é projetado para fornecer uma solução que não apenas minimize os custos, mas também atenda à demanda de forma a melhorar a eficiência operacional e fortalecer as relações com os clientes ou outras partes.

3 Funções e Restrições

3.1 Função objetivo

$$\min \sum_{j \in J} f_j y_j + \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} d_i c_{ij} x_{ij}$$

O primeiro somatório representa o custo total de instalação das plantas nos locais candidatos. Cada f_j é o custo de instalação no local j, e y_j é uma variável binária que indica se uma facilidade é instalada no local j (1 se instalada, 0 se não instalada).

Os outros dois representam o custo total de transporte. Onde, d_i é a demanda do cliente i, c_{ij} é o custo unitário de transporte da planta no local j até o cliente i, e x_{ij} é a proporção da demanda do cliente i atendida pela planta no local j.

3.2 Restrição de Demanda

$$\sum_{j \in J} x_{ij} = 1 \quad \forall i \in I$$

Esta restrição assegura que toda a demanda de cada cliente i seja totalmente atendida, distribuindo-a entre os locais de instalação disponíveis

3.3 Restrição de Capacidade de Atendimento

$$x_{ij} \leq y_j \quad \forall i \in I, j \in J$$

Esta restrição garante que a demanda de um cliente i só pode ser atendida por uma planta no local j se essa planta for instalada, ou seja:

$$y_j = 1$$

3.4 Restrição de Não Negatividade:

$$x_{ij} \geq 0 \quad \forall i \in I, j \in J$$

Esta restrição impõe que a proporção da demanda atendida xij deve ser não negativa.

3.5 Restrição Binária

$$y_j \in \{0,1\} \quad \forall j \in J$$

Esta restrição define que as variáveis yj são binárias, indicando que uma planta é instalada (yj = 1) ou não (yj = 0) em um determinado local j

4 Resultado do código fornecido

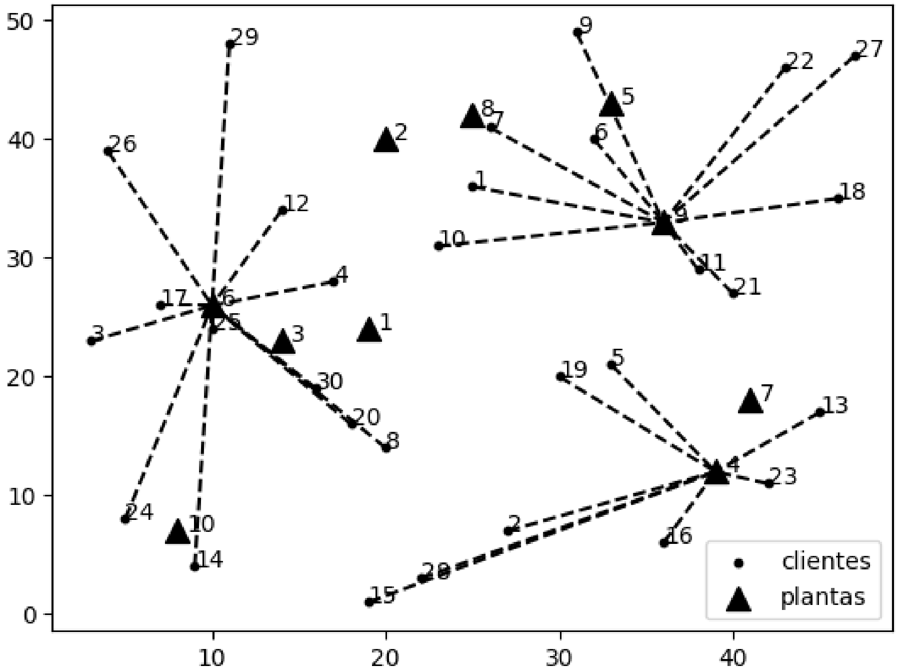
4.1 Custos

Custo	Valor
Custo total de instalação	872.00
Custo total de transporte	2003.31
Custo total	**2875.31**

4.2 Facilidades, Demanda e Clientes

Facilidade	Demanda	Clientes
4	38	2, 5, 13, 15, 16, 19, 23, 28
6	71	3, 4, 8, 12, 14, 17, 20, 24, 25, 26, 29, 30
9	59	1, 6, 7, 9, 10, 11, 18, 21, 22, 27

4.3 Gráfico resultante



Referências

Gao, C., Yu-mei, S., Shen, J., & Li, Y. (2018). Solving location problem of distribution center based on hybrid particle swarm algorithm. *Journal of Computers*, 1185–1191. Retrieved from http://www.jcomputers.us/vol13/jcp1310-07.pdf doi: 10.17706/jcp.13.10.1185-1191