

Pesquisa Operacional - Relatório 07

Adriel Cardoso dos Santos

Maio 2018

1 Descrição do problema

Foi pedido a implementação de um modelo que solucionasse o problema de telecomunicações, onde eu preciso selecionar um conjunto de antenas que atenda todos os requerimentos de banda dos consumidores e tenha custo mínimo. Cada antena possui uma posição no espaço, um raio de alcance, uma banda máxima e um custo de instalação, cada consumidor possui uma posição no espaço e uma quantidade de banda exigida.

1.1 Valores

Cada instância de consumidor e antena possui alguns valores que definirei a seguir:

1.1.1 Antena

1. C_j = O custo da antena j
2. L_j = O limite de banda da antena j

1.1.2 Consumidor

1. B_i = A quantidade banda exigida pelo usuário i

2 Modelo

2.1 Variáveis de decisão

Para o meu modelo, defini as seguintes variáveis de decisão:

1. $X_j \in \{0, 1\} \quad \forall j = 1..k$ sendo k o número de antenas, essa variável define se uma antena está ligada ou desligada na solução;
2. $U_{ij} \in \mathbb{R} \quad \forall i = 1..n \quad \forall j = 1..k$ sendo n o número de clientes, e k o número de antenas, essa variável define o uso de banda que cada cliente i faz de cada antena j .

2.2 Restrições

Tendo as variáveis de decisão, podemos definir as restrições.

2.2.1 Uso

Cada cliente precisa ter toda banda que ele exige, para isso a equação (1) define a restrição de uso.

$$\sum_{j=1}^k U_{ij} \geq B_i \quad \forall i = 1..n \quad (1)$$

2.2.2 Apenas antenas ativas fornecem banda

Apenas as antenas ativadas nas variáveis de decisão do modelo podem fornecer banda aos consumidores, a equação 2 define essa restrição. Seja M uma constante muito grande.

$$\sum_{i=1}^n U_{ij} \leq MX_j \quad \forall j = 1..k \quad (2)$$

2.2.3 Apenas antenas adjacentes fornecem banda

Apenas as antenas adjacentes devem fornecer banda para o consumidor, o cálculo da adjacência é feito fora do solver, dessa forma a equação (3) define a restrição de uso, caso a antena não seja adjacente.

$$U_{ij} = 0 \quad \forall i = 1..n \quad \forall j = 1..k \quad (3)$$

2.2.4 Limite de banda da antena

Cada antena possui um limite, definido como L_j , o uso dos usuários não pode ultrapassar o limite de antena, a equação (4) define essa restrição.

$$\sum_{i=1}^n U_{ij} \leq L_j \quad \forall j = 1..k \quad (4)$$

2.3 Função objetivo

O objetivo desse modelo é reduzir o custo de instalação das antenas enquanto atendemos todos os clientes, dessa forma, a equação (5) define a função que deve ser minimizada.

$$\sum_{j=1}^k X_j C_j \quad (5)$$

3 Conclusão

A primeira instância fornecida não tinha uma solução, já a segunda foi possível solucionar utilizando modelo descrito acima. A função objetivo foi minimizada até o valor 40,134.