Contents

1 Modelo

Usamos o modelo já conhecido para o TSP convencional como base

$$\min \sum c_e x_e$$
$$\sum_{e \in \delta(v)} x_e = 2 v \in V$$
$$\sum_{e \in \delta(S)} x_e \leq |S| - 1 S \subset V$$

No nosso caso, temos que resolver dois TSP's mas que as soluções possuam k arestas em comum.

No nosso modelo x_e^1 indica que usamos a aresta e para o tuor 1 o respectivo para o tuor 2 e D_e indica se a aresta está duplicada.

Nossa função objetivo pode ser a soma dos custos dos dois tuors, ou seja

$$\min \sum_{e \in E} \sum_{i \in \{1,2\}} c_e x_e^i.$$

Repetimos as restrições do TSP para cada um dos tuors.

$$\sum_{e \in \delta(v)} x_e^i = 2 v \in V \ \forall i \in \{1, 2\}$$
$$\sum_{e \in \delta(S)} x_e^i \leq |S| - 1 \ \forall S \subset V \ \forall i \in \{1, 2\}$$

É importante notar que a segunda equação dá origem a quantidade exponencial de restrições de eliminação de subtuor. No nosso código, podemos circundar esse problema adicionando as restrições conforme se faz necessário. Assim, quando o modelo termina com um certo conjunto de restrições, podemos conferir, por meio de uma busca de profundidade, se é uma solução viável considerando a restrição de subtuor. Caso não seja, adicionamos as restrições de subtuor que evitam essa solução. Fazemos isso até encontrarmos uma solução viável.

Por fim, adicionamos as restrições que exigem a quantidade de arestas compartilhadas.

$$x_e^i \geq D_e \ \forall e \in E \ \forall i \in \{1,2\}$$

Assim, nosso modelo final é

$$\begin{aligned} \min \sum_{e \in E} \sum_{i \in \{1,2\}} c_e x_e^i \\ \sum_{e \in \delta(v)} x_e^i = 2 \ \forall v \in V \ \forall i \in \{1,2\} \\ \sum_{e \in \delta(S)} x_e^i \leq |S| - 1 \ \forall S \subset V \forall i \in \{1,2\} \\ x_e^i \geq D_e \ \forall e \in E \ \forall i \in \{1,2\} \end{aligned}$$

2 Fontes

https://colab.research.google.com/github/Gurobi/modeling-examples/blob/master/traveling_salesman/tsp_gcl.ipynb