

Models

Dung le

July 17, 2023

1 Một số ký hiệu

Các xe sẽ bắt đầu từ đỉnh 0 và kết thúc tải đỉnh $n+1$. Trong quá trình di chuyển, các drone có thể bay đến các đỉnh để giao hàng cho xe tải. Xe tải có thể chờ drone và drone cũng có thể chờ xe tải

- n : Số lượng khách hàng
- N : 1, 2, ..., n , Tập chỉ số của khách hàng
- Depot sẽ được coi là đỉnh có chỉ số là 0 hoặc $n+1$
- N_0 : Tập chỉ số của khách hàng cộng thêm đỉnh 0
- N_{n+1} : Tập chỉ số của khách hàng cộng thêm đỉnh $n+1$
- $N_{0,n+1}$: Tất cả các đỉnh
- D : Tập các đỉnh mà drone có thể bay tới
- $D_0, D_{n+1}, D_{0,n+1}$: Ý nghĩa tương tự như N

2 Tham số đầu vào

- k : Số lượng xe
- c : Số lượng drone
- w_i : Release date hàng hoá của khách hàng i
- t_{ij} : Thời gian xe đi từ cạnh i đến j
- d_j : Thời gian bay của drone tới node j
- δ : Thời gian nhận, tháo dỡ hàng và khởi động lại
- a_i : Tải trọng yêu cầu của hàng hoá khách hàng i
- A : Tải trọng tối đa của drone
- M : Số lớn

3 Biến

- x_{ij}^k : 1, nếu xe tải đi trực tiếp từ i đến j, 0 nếu ngược lại
- r_j^c : 1, nếu drone bay trực tiếp từ đỉnh i đến j, 0 nếu ngược lại
- u_i^c : 1, nếu drone c bay đến node i để giao hàng cho xe tải, 0 nếu ngược lại
- y_{ij}^{kc} : 1, Nếu hàng hoá của khách hàng j được cho lên xe tải k tại node i bởi drone c
- T_i^k : Thời gian xe tải xong việc và rời khỏi node i
- s_i^c : Thời gian drone c khởi động ở node i
- e_i^k : Khoảng cách thời gian giữa lúc đến và đi của xe tải k tại node i
- $index_i^k$: Thứ tự phục vụ của node i bởi xe k. Dùng constrain MTZ
- $maxT$: Thời gian của xe tải lâu nhất khi hoàn thành chu trình (Về đến đỉnh n+1)

3.1 Công thức MILP

$$\min maxT \quad (1)$$

Thoả mãn:

1. Ràng buộc hành trình xe

Mọi xe phải bắt đầu đi từ depot

$$\sum_{j \in N} x_{0j}^k = 1 \quad \forall k \in K \quad (2)$$

Mọi xe phải kết thúc hành trình tại depot

$$\sum_{i \in N} x_{i,n+1}^k = 1 \quad \forall k \in K \quad (3)$$

Mỗi khách hàng đều có đúng 1 xe tải đến thăm

$$\sum_{i \in N_0 \setminus \{j\}} x_{ij}^k = 1 \quad \forall k \in K, \forall j \in N \quad (4)$$

Khách hàng được thăm bởi cùng 1 xe tải

$$\sum_{j \in N_0 \setminus \{i\}} x_{ji}^k = \sum_{j \in N_{n+1} \setminus \{i\}} x_{ij}^k \quad \forall k \in K, \forall i \in N \quad (5)$$

MTZ constrain, nếu xe k đi từ i đến j thì thứ tự phục vụ của đỉnh j lớn hơn đỉnh i (đối với xe k)

$$index_j^k - index_i^k \geq 1 - (n+1) * (1 - x_{ij}^k) \quad \forall k \in K, \forall j \in N_0 \setminus \{i\}, \forall i \in N_0 \quad (6)$$

2. Ràng buộc về hành trình drone

Nếu drone không xuất phát, không điểm nào được thăm

$$u_i^c \leq u_0^c \quad \forall c \in C, i \in D \quad (7)$$

Nếu drone không xuất phát, không điểm nào được thăm

$$u_i^c \leq u_0^c \quad \forall c \in C, i \in D \quad (8)$$

Nếu drone xuất phát, Nó phải bay đến một điểm nào đó để giao hàng

$$\sum_{j \in D} r_{0j}^c = u_0^c \quad \forall c \in C, j \in D \quad (9)$$

Và phải về đến depot

$$\sum_{i \in D} r_{i,n+1}^c = u_0^c \quad \forall c \in C, i \in D \quad (10)$$

Drone phải bay đến đỉnh nếu u = 1

$$\sum_{i \in D_0 \setminus \{j\}} r_{ij}^c = u_j^c \quad \forall c \in C, j \in D \quad (11)$$

$$\sum_{j \in D_{n+1} \setminus \{i\}} r_{ij}^c = u_i^c \quad \forall c \in C, j \in D \quad (12)$$

Mỗi đỉnh chỉ được thăm bởi tối đa 1 drone (có thể không được thăm)

$$\sum_{i \in D} u_i^c \leq 1 \quad \forall c \in C, i \in D \quad (13)$$

3. Ràng buộc về tải trọng của drone

Tổng khối lượng hàng hoá drone c giao cho xe k tại đỉnh i phải nhỏ hơn tải trọng của drone

$$\sum_{k \in K} \sum_{j \in N} y_{ij}^{kc} \leq A * u_i^c \quad \forall c \in C, i \in D \quad (14)$$

Hàng hoá của khách hàng j được cho lên xe tại duy nhất 1 đỉnh (có thể là depot hoặc trên chu trình di chuyển)

$$\sum_{k \in K} \sum_{c \in C} \sum_{i \in N_0} y_{ij}^{kc} \leq 1 \quad \forall k \in K, c \in C, j \in N \quad (15)$$

3.2 Second Subsection

This is the second subsection.

3.2.1 Subsubsection

This is a subsubsection within the second subsection.

4 Conclusion

This is the conclusion of my document.

5 Summary

Here is a summary of the main points:

1. Item 1: This is the first item.
2. Item 2: This is the second item.
3. Item 3: This is the third item.