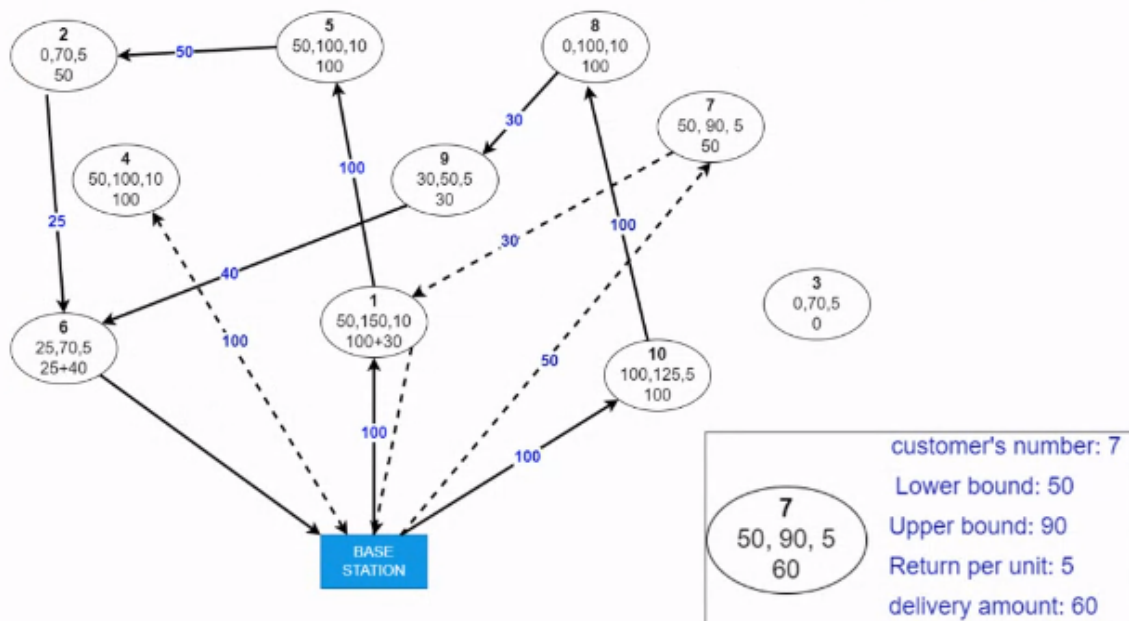


3. Split PVRPD with objective is maximum profit



input: 1 kho hàng (tọa độ)

1 tập N các khách hàng (tọa độ)

có ma trận khoảng cách (có vận tốc \rightarrow time bay, đi từ A - B)

có K xe tải, có M drone, cùng loại

- Mỗi khách hàng có lượng hàng yêu cầu từ L_i đến U_i , lợi nhuận trên 1 đơn vị hàng hóa là W_i .
- Xe tải và drone có trọng tải tối đa là M_t, M_d
- mỗi **xe tải** thực hiện 1 hành trình duy nhất, trong mỗi hành trình, khách hàng đc thăm tối đa 1 lần
- mỗi **drone** có thể có nhiều hành trình. Trong 1 hành trình, 1 khách tối đa 1 lần, time bay của drone ko vượt quá quy định (d)
- Max thời gian làm việc mỗi phương tiện là D

\rightarrow tìm hành trình và lượng hàng phân bổ để tối đa hóa lợi nhuận

Biến: $X_{i,j,k} = 1$ nếu xe k đi từ i đến khách vị trí j, 0 nếu ngược lại

$Y_{i,j,m,n} = 1$ nếu drone m đi từ i đến khách vị trí j tại hành trình thứ n
 $= 0$ nếu ngược lại

$QX_{i,k}$ = lượng hàng xe k giao cho khách i

$QY_{i,m,n}$ = lượng hàng Drone m giao cho khách i trong chu trình thứ n

$TX_{i,j}$ = thời gian đi từ i đến j bằng xe tải

$TY_{i,j}$ = thời gian đi từ i đến j bằng Drone

Ràng buộc:

- Bắt đầu, kết thúc tại 0

$$\sum_{i=1}^N X_{0,i,k} = \sum_{i=1}^N X_{j,0,k} \leq 1, \forall k$$

$$\sum_{i=1}^N Y_{0,i,m,n} = \sum_{i=1}^N Y_{j,0,m,n} \leq 1, \forall m, n$$

- Không thể đi từ i đến i

$$X_{i,i,k} = 0, \forall i, k$$

$$Y_{i,i,m,n} = 0, \forall i, m, n$$

- Xe thăm mỗi đỉnh 1 lần, đi vào i và ra tại i

$$\sum_{i=1}^N X_{i,j,k} = \sum_{u=1}^N X_{j,u,k} \leq 1, \forall k$$

$$\sum_{i=1}^N Y_{i,j,m,n} = \sum_{u=1}^N Y_{j,u,m,n} \leq 1, \forall m, n$$

- Ràng buộc về thời gian

$$\sum_{i=0} \sum_{j=0} X_{i,j,k} * TX_{i,j} \leq D, \forall k$$

$$\sum_{n=1} \sum_{j=0} \sum_{i=0} Y_{i,j,m,n} * TY_{i,j} \leq D, \forall m$$

$$\sum_{i=0} \sum_{j=0} Y_{i,j,m,n} * TY_{i,j} \leq d, \forall n$$

- Ràng buộc về trọng tải:

$$L_i \leq \sum_{k=1} QX_{i,k} + \sum_{n=1} \sum_{m=1} QY_{i,m,n} \leq U_i, \forall i$$

$$\sum_{i=1} QX_{i,k} \leq M_t, \forall k$$

$$\sum_{i=1} QY_{i,m,n} \leq M_d, \forall m, n$$

Hàm mục tiêu: $\sum_{i=1} ((\sum_{k=1} QX_{i,k} + \sum_{n=1} \sum_{m=1} QY_{i,m,n}) * W_i) \rightarrow \text{Maximize}$

Chiến thuật tham lam:

Biến:

loadX_i: trọng tải còn lại của xe i

timeX_i: thời gian đã đi của xe i

loadY_i: trọng tải còn lại của drone i

timeY_i: thời gian đã đi của drone i

timeYN_{i,n}: thời gian đã đi trong chu trình thứ n của drone i

delivered_i: lượng hàng đã được giao cho khách i

t_{i,j}: thời gian đi từ i đến j

flag_i = 0 nếu lượng hàng đã giao cho khách i < L_i

flag_i = 1 nếu L_i ≤ lượng hàng đã giao ≤ U_i

- Hiện tại xe tải ở vị trí k:

1. Tính tỉ lệ $\frac{W_i * (U_i + L_i)/2}{t_{k,i}}$, ưu tiên chọn khách hàng i tiếp theo với tỉ lệ lớn

nhất thỏa mãn: timeX_i + t_{k,i} + t_{i,0} ≤ D.

2. Tính tỉ lệ: $rate = \frac{\text{lượng hàng có thể giao còn lại} / \text{trọng tải tối đa}}{\text{thời gian có thể giao còn lại} / \text{thời gian tối đa}}$

rate ≥ 1, giao lượng hàng là U_i - delivered_i nếu U_i - delivered_i ≤ loadX_i,
ngược lại giao loadX_i

rate < 1, giao lượng hàng là L_i - delivered_i nếu L_i - delivered_i ≤ loadX_i,
ngược lại giao loadX_i

Cập nhật flag_i, delivered_i

- Với Drone

3. Nếu có khách hàng có flag = 0:

Ưu tiên khách hàng gần nhất thỏa mãn:

$$timeY_i + t_{k,i} + t_{i,0} \leq D$$

$$timeYN_{i,n} + t_{k,i} + t_{i,0} \leq d$$

Nếu L_i - delivered_i ≤ loadY_i, giao L_i - delivered_i. Ngược lại, giao loadY_i

Nếu không có flag = 0, nhảy qua bước 4

4. Giao cho khách có tỉ lệ $\frac{W_i * (U_i - delivered_i)}{t_i}$ lớn nhất thỏa mãn:

$$timeY_i + t_{k,i} + t_{i,0} \leq D$$

$$timeYN_{i,n} + t_{k,i} + t_{i,0} \leq d$$

Nếu U_i - delivered_i ≤ loadY_i thì giao U_i - delivered_i

Ngược lại, giao loadY_i