

参数

C_{ij} — i 到 j 的行驶成本

t_{ij} — i 到 j 的行驶时间

C_1 — 早到单位时间成本

C_2 — 晚到单位时间成本

C_3 — 派遣成本

e_i — i 点的开始时间窗

l_i — i 点的截止时间窗

w_i — i 点的服务时间

q_i — i 点的需求量

Q_k — k 车的承载上限

0 — 车场

C — 客户点集合

$N = 0 \cup C$

K — 车辆集合

M — 极大值

决策变量

x_{ijk} — k 车从 i 行驶到 j 时为1, 否则为0

t_{ik}^0 — k 车到达 i 点的时间

t_{ik}^1 — k 车离开 i 点的时间

q_{ik} — k 车在 i 点的累计载重量

参数

$\min \quad z = \text{行驶成本} + \text{早到成本} + \text{晚到成本} + \text{派遣成本}$

$$\text{行驶成本} = \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} \sum_{k \in K} c_{ij} x_{ijk}$$

$$\text{早到成本} = C_1 \sum_{i \in C} \sum_{k \in K} \max\{e_i - t_{ik}^0, 0\}$$

$$\text{晚到成本} = C_2 \sum_{i \in C} \sum_{k \in K} \max\{t_{ik}^0 - l_i, 0\}$$

$$\text{派遣成本} = C_3 \sum_{i \in C} \sum_{k \in K} x_{oik}$$

$$\sum_{j \in N \setminus \{i\}} \sum_{k \in K} x_{ijk} = 1, \forall i \in C$$

$$\sum_{i \in C} \sum_{k \in K} x_{oik} \leq 1$$

$$\sum_{j \in N \setminus \{i\}} x_{ijk} = \sum_{j \in N \setminus \{i\}} x_{jik}, \forall i \in N, k \in K$$

$$t_{ik}^1 \geq e_i + w_i, \forall i \in C, \forall k \in K$$

$$t_{ik}^1 \geq t_{ik}^0 + w_i, \forall i \in C, \forall k \in K$$

$$t_{jk}^0 + M(1 - x_{ijk}) \geq t_{ik}^1 + t_{ij}, \forall i, j \in N, k \in K, i \neq j$$

$$q_{jk} + M(1 - x_{ijk}) \geq q_{ik} + q_i, \forall i \in C, j \in N, k \in K, i \neq j$$

$$t_{ik}^0 \geq 0, t_{ik}^1 \geq 0, 0 \leq q_{ik} \leq Q_k, \forall i \in N, k \in K$$

$$x_{ijk} = \{0, 1\}, \forall i, j \in N, k \in K$$