

Case 3

資管二 b06705021 許亦佑 b06705058 劉品桢 b06705034 吳禹辰

1.

Set I = number of customers
 J = number of facilities
 D_{ij} = the distance of customer i and facility j
 S_i = the services requested by customer i per year
 L_j = the space of facility j (limit)
 f_j = the factory j open or not O_j = Operating cost of facility j
 e_j = number of engineers allocated in the facility j
 y_{ij} = whether customer i assigned to facility j

$$\min \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J (S_i \times y_{ij} \times D_{ij}) \times 2 \times 6 + \sum_{j=1}^J f_j \times O_j$$

$$\text{s.t. } y_{ij} \leq f_j \quad \forall i=1,2,\dots,I \quad \forall j=1,2,\dots,J$$

$$y_{ij} \times D_{ij} \leq 90 \quad \forall i=1,2,\dots,I \quad \forall j=1,2,\dots,J$$

$$e_j \times 20.5 \leq L_j \quad \forall i=1,2,\dots,I \quad \forall j=1,2,\dots,J$$

$$\sum_{i=1}^I y_{ij} \times S_i \leq e_j \times 1600 \quad \forall j=1,2,\dots,J$$

$$e_j \leq f_j \times 1000 \quad \forall j=1,\dots,M$$

$$\sum_{j=1}^J y_{ij} \quad \forall i=1,\dots,I$$

$$e_j \geq 0, y_{ij} \in \{0,1\}, f_j \in \{0,1\} \quad \forall i=1,\dots,I \quad \forall j=1,\dots,J$$

2.

考慮了Operating cost, Service cost之後，我們得到的Objective value是96588631，南港和高雄的Facility將會被關閉，而各Facility的工程師分配如下：

南港 0
淡水 13
桃園 18
宜蘭 12
花蓮 3
新竹 35
台中 36

嘉義 17
台南 30
高雄 0
屏東 7
台東 2

客戶分配如下：

| | |
|-----------|------|
| Nangang | 0 |
| Tamsui | 1643 |
| Taoyuan | 2814 |
| Yilan | 1490 |
| Hualien | 256 |
| Hsinchu | 2183 |
| Taichung | 2422 |
| Chiayi | 987 |
| Tainan | 1912 |
| Kaohsiung | 0 |
| Pingtung | 778 |
| Taitung | 201 |

3.

$f[\text{南港}] == 1$

$f[\text{台南}] - f[\text{高雄}] \leq 0$

$f[\text{宜蘭}] + f[\text{花蓮}] + f[\text{台東}] \geq 2$

我們得到的Objective value是118388979，淡水和新竹的Facility將會被關閉，而各Facility的工程師分配如下：

南港 156
淡水 0
桃園 18
宜蘭 12
花蓮 3
新竹 0
台中 36
嘉義 17

台南 30
高雄 44
屏東 7
台東 2

客戶分配如下：

| | |
|-----------|------|
| Nangang | 5247 |
| Tamsui | 0 |
| Taoyuan | 2346 |
| Yilan | 318 |
| Hualien | 256 |
| Hsinchu | 0 |
| Taichung | 2645 |
| Chiayi | 980 |
| Tainan | 945 |
| Kaohsiung | 1303 |
| Pingtung | 445 |
| Taitung | 201 |

4.

Set I = number of customers

J = number of facilities

D_{ij} = the distance of customer i and facility j

S_i = the services requested by customer i per year

L_j = the space of facility j (limit)

f_j = the Facility j open or not O_j = Operating cost of facility j

e_j = number of engineers allocated in the facility j

y_{ij} = whether customer i assigned to facility j

$$\min \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J (S_i \times y_{ij} \times D_{ij}) \times 2 \times 6 + \sum_{j=1}^J f_j \times O_j$$

s.t.

$$y_{ij} \times D_{ij} \leq 90 \quad \forall i=1,2,\dots,I \quad \forall j=1,2,\dots,J$$

$$e_j \times 20.5 \leq L_j \quad \forall i=1,2,\dots,I \quad \forall j=1,2,\dots,J$$

$$\sum_{i=1}^I y_{ij} \times S_i \leq e_j \times 1600 \quad \forall j=1,2,\dots,J$$

$$e_j \leq f_j \times 1000 + 1 \quad \forall j=1,\dots,J$$

$$\sum_{j=1}^J y_{ij} \quad \forall i=1,\dots,I$$

$$e_j \geq 0, y_{ij} = \{0,1\}, f_j = \{0,1\} \quad \forall i=1,\dots,I \quad \forall j=1,\dots,J$$

在這個情況下，與第二題結果類似，但南港和高雄改為OPOC，結果總成本為94458895

，工程師分配如下：

工程師

南港 1
淡水 13
桃園 18
宜蘭 12
花蓮 3
新竹 35
台中 36
嘉義 17
台南 30
高雄 1

屏東 7
台東 2

客戶分配如下：

南港 156
淡水 1648
桃園 2329
宜蘭 1487
花蓮 256
新竹 2521
台中 2403
嘉義 980
台南 1796
高雄 124
屏東 785
台東 201