

# Homework 4 B1141065 電機四乙 陳昱安

(1) 請使用 complete linkage 方法對該資料庫進行分群

(2) 分群數量為 2 (Number of clusters = 2)

\* 資料庫

object	X	Y
1	22	60
2	40	25
3	60	30
4	64	66
5	80	30
6	82	55

解: <key> 每次合併距離最近的 2 個點(集合), 直到完成分群

1° 以全域計算距離

$$\begin{aligned}
 d(1,2) &= \sqrt{(22-40)^2 + (60-25)^2} = 39.357 & d(1,3) &= \sqrt{(22-60)^2 + (60-30)^2} = 48.614 & d(1,4) &= \sqrt{(22-64)^2 + (60-66)^2} = 42.4264 \\
 d(1,5) &= \sqrt{(22-80)^2 + (60-30)^2} = 65.299 & d(1,6) &= \sqrt{(22-82)^2 + (60-55)^2} = 60.2079 & d(2,3) &= \sqrt{(40-60)^2 + (25-30)^2} = 20.615 \\
 d(2,4) &= \sqrt{(40-64)^2 + (25-66)^2} = 47.5078 & d(2,5) &= \sqrt{(40-80)^2 + (25-30)^2} = 40.31 & d(2,6) &= \sqrt{(40-82)^2 + (25-55)^2} = 51.6139 \\
 d(3,4) &= \sqrt{(60-64)^2 + (30-66)^2} = 36.2215 & d(3,5) &= \sqrt{(60-80)^2 + (30-30)^2} = 20 & d(3,6) &= \sqrt{(60-82)^2 + (30-55)^2} = 33.3016 \\
 d(4,5) &= \sqrt{(64-80)^2 + (66-30)^2} = 39.395 & d(4,6) &= \sqrt{(64-82)^2 + (66-55)^2} = 21.095 & d(5,6) &= \sqrt{(80-82)^2 + (30-55)^2} = 25.079
 \end{aligned}$$

2° 第 1 輪分群

4° 第 3 輪分群

∵  $d(3,5) = 20$  為目前最小 ⇒ 距離最近  
⇒ 將 {3}, {5} 合併 ⇒ {1}, {2}, {3,5}, {4}, {6}

$$d(1, \{4,6\}) = \max\{d(1,4), d(1,6)\} = 60.2079$$

$$d(2, \{4,6\}) = \max\{d(2,4), d(2,6)\} = 51.6139$$

3° 第 2 輪分群

$$d(\{3,5\}, \{4,6\}) = \max\{d(3,4), d(3,6), d(5,4), d(5,6)\} = 39.395$$

$$① d(1, \{3,5\}) = \max\{d(1,3), d(1,5)\} = 65.299$$

其中  $d(\{3,5\}, \{4,6\})$  為目前最小 ⇒ 將兩者合併

$$② d(2, \{3,5\}) = \max\{d(2,3), d(2,5)\} = 40.31$$

⇒ {1}, {2}, {3,4,5,6} 3 群

$$③ d(4, \{3,5\}) = \max\{d(4,3), d(4,5)\} = 39.395$$

5° 第 4 輪分群

$$④ d(6, \{3,5\}) = \max\{d(6,3), d(6,5)\} = 33.3016$$

$$d(1, \{3,5,4,6\}) = \max\{d(1,3), d(1,5), d(1,4), d(1,6)\} = 65.299$$

⇒ 其中  $d(4,6) = 21.095$  為目前最小

$$d(2, \{3,5,4,6\}) = \max\{d(2,3), d(2,5), d(2,4), d(2,6)\} = 51.6139$$

⇒ 將 {4}, {6} 合併

⇒ 其中  $d(1,2)$  為目前最小 ⇒ 將 {1}, {2} 合併 ⇒ {1,2}, {3,4,5,6}

⇒ {1}, {2}, {3,5}, {4,6}

A: 以 complete linkage 來將資料庫分成 2 群

完成分群

結果如右:

$$\begin{aligned}
 C_1 &= \{1, 2\} \\
 C_2 &= \{3, 5, 4, 6\}
 \end{aligned}$$