

6.9

(a) Construct a from-to chart for the facility.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
A	500	440													
B		500		940											
C			1000		640										
D	500							1140							
E			640		500										
F	440	500		200											
G							280								550
H			440					250	300	150					
I							250		150						
J							150								
K											150				
L							150								
M							350						280		
N														1000	
O													450		

(b) Develop a block layout using SLP.

1. 活動關係圖

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
A	500	440	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B		500	500	940	440	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C			1000	0	1140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D				640	0	0	1580	0	0	0	0	0	0	0	0
E					700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G							0	0	0	0	0	0	630	550	0
H								250	400	300	300	0	0	0	0
I									150	0	0	0	0	0	0
J										0	0	0	0	0	0
K											150	0	0	0	0
L												0	0	0	0
M													280	0	0
N														1450	
O															

上圖最大流量為 1450 (N-O)

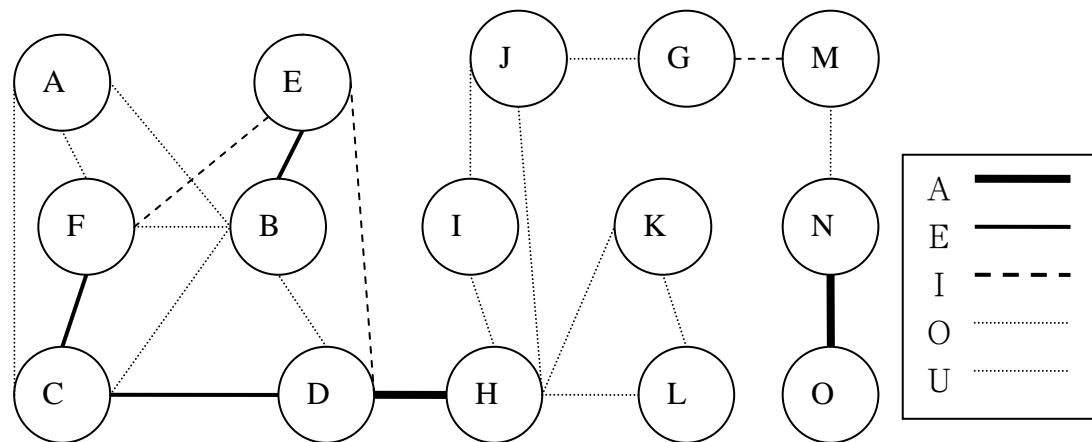
$$1450/5=290$$

我們可以得到下表：流量與關聯度的對應與活動關係圖

A	1161~
E	871~1160
I	581~870
O	291~580
U	~290

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
A	O	O	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
B		O	O	E	O	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
C				E	U	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U
D					I	U	U	A	U	U	U	U	U	U	U
E						I	U	U	U	U	U	U	U	U	U
F							U	U	U	U	U	U	U	U	U
G								U	U	U	U	U	I	O	U
H									U	O	O	O	U	U	U
I										U	U	U	U	U	U
J											U	U	U	U	U
K												U	U	U	U
L													U	U	U
M														U	U
N															A
O															

2. Relationship chart



本圖 U 僅連結活動關聯圖粗體的部份

3. Block layout

由於題目已說明這 15 個設施面積完全相等，其 Block layout 如下：

A	E	J	G	M
F	B	I	K	N
C	D	H	L	O

6.12

因為 flow-between chart 中具有負流量，故 efficiency rating 計算之公式為：

$$z = \frac{\sum_{(i,j) \in F} f_{ij} x_{ij} - \sum_{(i,j) \in \bar{F}} f_{ij} (1 - x_{ij})}{\sum_{(i,j) \in F} f_{ij} - \sum_{(i,j) \in \bar{F}} f_{ij}} \quad (6.4)$$

$$z = \frac{14 - (-4)}{20 - (-10)} = 0.6$$

6.15

flow matrix :

	B	C	D
A	200	3300	700
B	—	200	2800
C	—	—	1200

New distance matrix :

	B	C	D
A	30	45	75
B	0	15	45
C	0	0	30

Pair-wise Exchange Method :

Arrangements/Costs

A B C D: $200(30) + 3300(45) + 700(75) + 200(15) + 2800(45) + 1200(30) = 372,000$

B A C D: $200(30) + 3300(15) + 700(45) + 200(45) + 2800(75) + 1200(30) = 342,000$

C B A D: $200(30) + 3300(75) + 700(15) + 200(45) + 2800(45) + 1200(90) = 507,000$

D B C A: $200(60) + 3300(45) + 700(105) + 200(15) + 2800(45) + 1200(60) = 435,000$

Switch A and B

A B C D: $200(30) + 3300(45) + 700(45) + 200(15) + 2800(75) + 1200(30) = 372,000$

C A B D: $200(30) + 3300(45) + 700(45) + 200(75) + 2800(15) + 1200(90) = 351,000$

D A C B: $200(60) + 3300(15) + 700(45) + 200(45) + 2800(105) + 1200(60) = 468,000$

Final Arrangement B A C D

6.17

flow matrix :

	B	C	D	E
A	0	450	500	600
B	—	700	0	250
C	—	—	0	850
D	—	—	—	200

New distance matrix :

	B	C	D	E
A	20	70	120	140
B	—	50	100	120
C	—	—	50	70
D	—	—	—	20

ABCDE: $450(70) + 500(120) + 600(140) + 50(700) + 250(120) + 850(70) + 200(20) = 304,000$

BACDE: $450(50) + 500(100) + 600(120) + 700(70(120)) + 250(140) + 850(70) + 200(20) = 292,000$

CBADE: $450(70) + 500(50) + 600(70) + 700(20) + 250(120) + 850(140) + 200(20) = 265,500$

DBCAE: $450(50) + 500(120) + 600(20) + 700(50) + 250(120) + 850(70) + 200(140) = 247,000$

EBCDA: $450(70) + 500(20) + 600(140) + 700(50) + 250(20) + 850(70) + 200(120) = 249,000$

ACBDE: $450(20) + 500(120) + 600(140) + 700(50) + 250(70) + 850(120) + 200(20) = 311,500$

ADCBE: $450(70) + 500(20) + 600(140) + 700(50) + 250(20) + 850(120) + 200(120) = 291,500$

AECDB: $450(70) + 500(120) + 600(20) + 700(70) + 250(120) + 850(50) + 200(100) = 245,000$

ABDCE: $450(120) + 500(70) + 600(140) + 700(100) + 250(120) + 850(20) + 200(70) = 304,000$

ABEDC: $450(140) + 500(120) + 600(70) + 700(120) + 250(50) + 850(70) + 200(500) = 331,000$

ABCED: $450(70) + 500(140) + 600(120) + 700(50) + 250(100) + 850(50) + 200(20) = 280,000$

BCEAD: $450(100) + 500(20) + 600(50) + 700(20) + 250(70) + 850(50) + 200(70) = 173,000$

6.23

由題目已知對所有 i 與 j 可知， $c_{ij} = 1$ ，且 CRAFT 採用直角距離計算：

$$a) E = z = \frac{\sum_i \sum_j f_{ij} x_{ij}}{\sum_i \sum_j f_{ij}} = \frac{28}{28} = 1$$

$$K = \sum_i \sum_j f_{ij} c_{ij} d_{ij} = 1 \times 10 + 1 \times 10 + 1 \times 4 + 1 \times 4 = 28 \text{ units}$$

$$\text{b) } E = z = \frac{\sum_i \sum_j f_{ij} x_{ij}}{\sum_i \sum_j f_{ij}} = \frac{28}{28} = 1$$

$$K = \sum_i \sum_j f_{ij} c_{ij} d_{ij} = 1.5 \times 10 + 1.5 \times 10 + 1.5 \times 4 + 1.5 \times 4 = 42 \text{ units}$$

$$\text{c) } E = z = \frac{\sum_i \sum_j f_{ij} x_{ij}}{\sum_i \sum_j f_{ij}} = \frac{10 + 4}{28} = \frac{14}{28} = 0.5$$

$$K = \sum_i \sum_j f_{ij} c_{ij} d_{ij} = 1 \times 10 + 2 \times 10 + 2 \times 4 + 1 \times 4 = 42 \text{ units}$$

- d) E 與 K 的計算原理不一致，因此當 E=1 時並不代表 K 的成本就一定比 E=0.5 時來的低，可由 b、c 比較得証。同樣的，當 K 值一樣時，並不代表 E 值也會相等。

6.25

由題目已知對所有 i 與 j 可知， $c_{ij} = 1$ ，且 CRAFT 採用直角距離計算：

	B	C
A	4	3
B	—	9

然而，A、B、C 三設施之中點重疊於同一點，其距離矩陣的每一元素均等於零，因此總成本為零。我們可以由這個例子了解到：當中點落在區塊之外時，這種測量中點到中點距離的方法可能會不符合實際，注意，這種情況亦會發生在 L 型部門。

6.27

Flow between chart

	B	A	C	D	E
B	—	3	3	1	0
A	—	—	1	3	0
C	—	—	—	4	0
D	—	—	—	—	0
E	—	—	—	—	—

Initial distance

	A	B	C	D	E
A	—	4	3.5	2.5	5.5
B	—	—	1.5	6.5	3.5
C	—	—	—	5	2
D	—	—	—	—	3
E	—	—	—	—	—

Initial total cost=3×4+ 3×3.5+ 1×2.5+ 1×1.5+ 3×6.5+ 4×5= 66 units

可交換的僅有相鄰或面積相等，估計交換後成本：

Exchange(A-B)= 3×4+ 3×1.5+ 1×6.5+ 1×3.5+ 3×2.5+ 4×5= 54 units

Exchange(A-C)= 3×1.5+ 3×3.5+ 1×5+ 1×4+ 3×6.5+ 4×2.5=53.5 units

Exchange(A-D)= 3×6.5+ 3×5+ 1×2.5+ 1×1.5+ 3×4+ 4×3.5=64.5 units

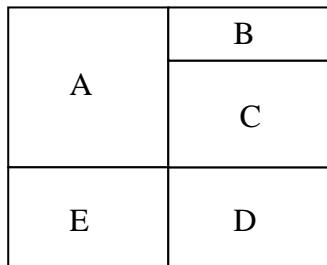
Exchange(B-C)= 3×3.5+ 3×4+ 1×2.5+ 1×1.5+ 3×5+ 4×6.5=67.5 units

Exchange(D-E)= 3×3.5+ 3×4+ 1×5.5+ 1×1.5+ 3×3.5+ 4×2=48 units

Exchange(C-E)= 3×4+ 3×5.5+ 1×2.5+ 1×3.5+ 3×6.5+ 4×3=66 units

Exchange(C-D)= 3×4+ 3×2.5+ 1×3.5+ 1×6.5+ 3×1.5+ 4×5=54 units

交換後 layout :



再執行一次交換，可交換的僅有相鄰或面積相等，估計交換後成本：

交換	AB	AC	AE	BC	CD	CE	DE
預估成本	48	53.5	57.5	49.5	48	54	66

無任何交換可節省成本，CRAFT 停止。

6.31

Flow between chart

To From	A	B	C	D	E	F	G	H
A	—	9	0	3	0	10	0	0
B	—	—	0	9	5	0	0	0
C	—	—	—	0	4	0	4	0
D	—	—	—	—	1	4	20	7
E	—	—	—	—	—	0	0	0
F	—	—	—	—	—	—	0	0
G	—	—	—	—	—	—	—	20
H	—	—	—	—	—	—	—	—

最大流量為 20 (G-H) , 將此分為 5 等分:

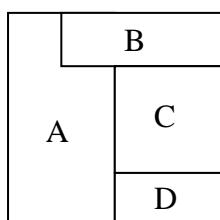
A	17~
E	13~16
I	9~12
O	5~8
U	0~4

Relationship chart

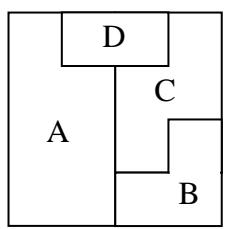
	A	B	C	D	E	F	G	H
A	—	I	U	U	U	I	U	U
B	—	—	U	I	O	U	U	U
C	—	—	—	U	U	U	U	U
D	—	—	—	—	U	U	A	O
E	—	—	—	—	—	U	U	U
F	—	—	—	—	—	—	U	U
G	—	—	—	—	—	—	—	A
H	—	—	—	—	—	—	—	—

6.38

(a)



(b)



(c)

SFCs 的優點為可跳過固定部門或障礙物，使其不會在交換中被移動，且任兩部門均可被交換。
缺點為不能確保部門的形狀為矩形，因此可能還需要加以調整以符合需求。