

A:

$$\text{容量}(m) = 10$$

物品(P)	重量(w)	價格(v)	v/w
P_1	4	10	2.5
P_2	3	9	3
P_3	6	12	2
P_4	2	4	2
P_5	5	8	1.6

從 v/w 最大者選起:

$$10 - 3 = 7 \quad 7 - 4 = 3 \quad 3 - 3 = 0$$
$$9 \times \frac{3}{3} + 10 \times \frac{4}{4} + 12 \times \frac{3}{6}$$

$$= 9 + 10 + 6$$

$$= 25 \#$$

(B)

5 活動: $[0, 18)$ $[3, 5)$ $[4, 16)$ $[2, 9)$ $[10, 15)$

依時間間格由小→大排列: $[3, 5)$ $[10, 15)$ $[2, 9)$ $[4, 16)$ $[0, 18)$

Greedy: 選佔用時間最短之活動, 並刪除與之衝突之活動

① $[3, 5)$

剩餘: $[10, 15)$

② $[3, 5)$ 、 $[10, 15)$

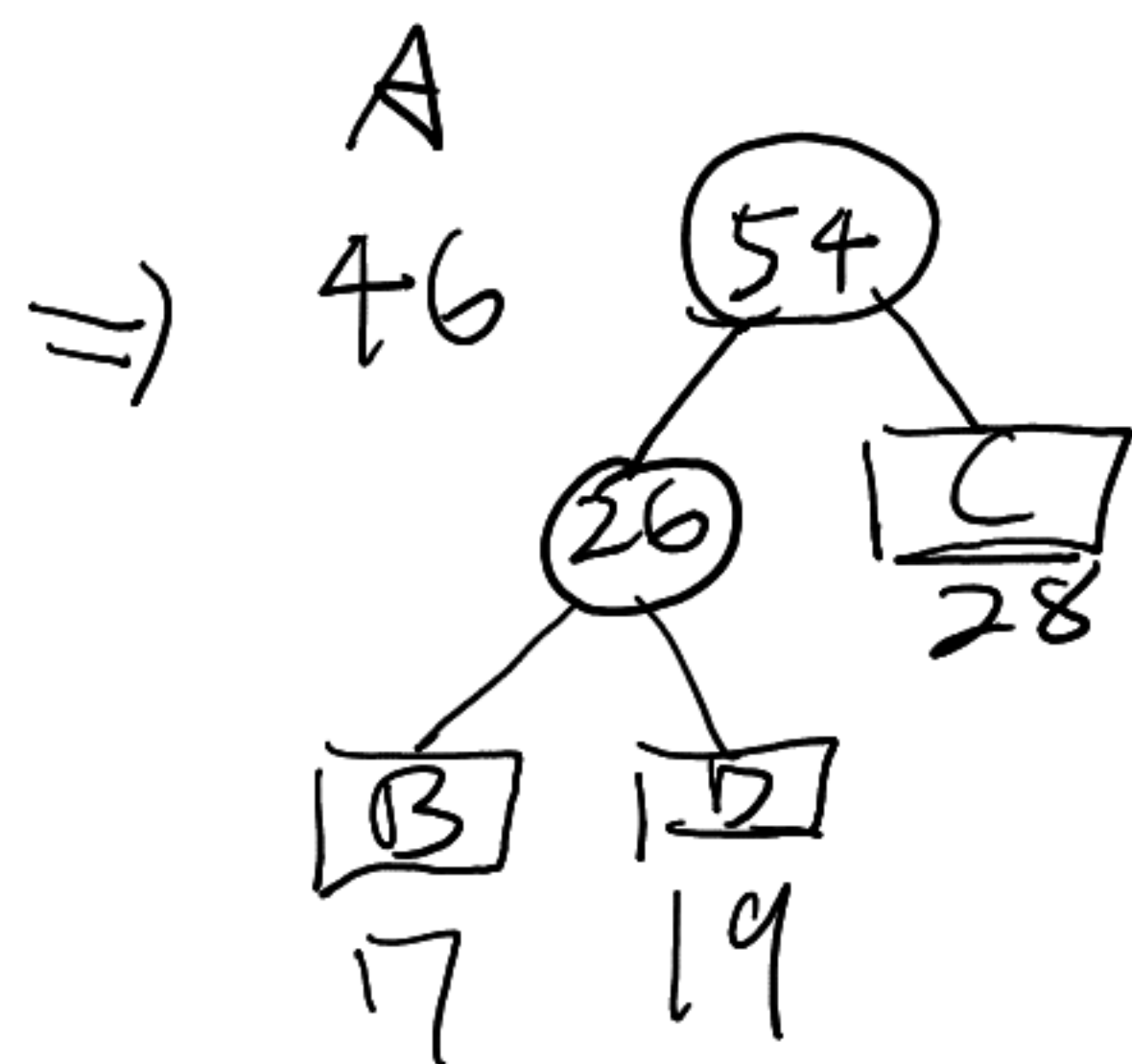
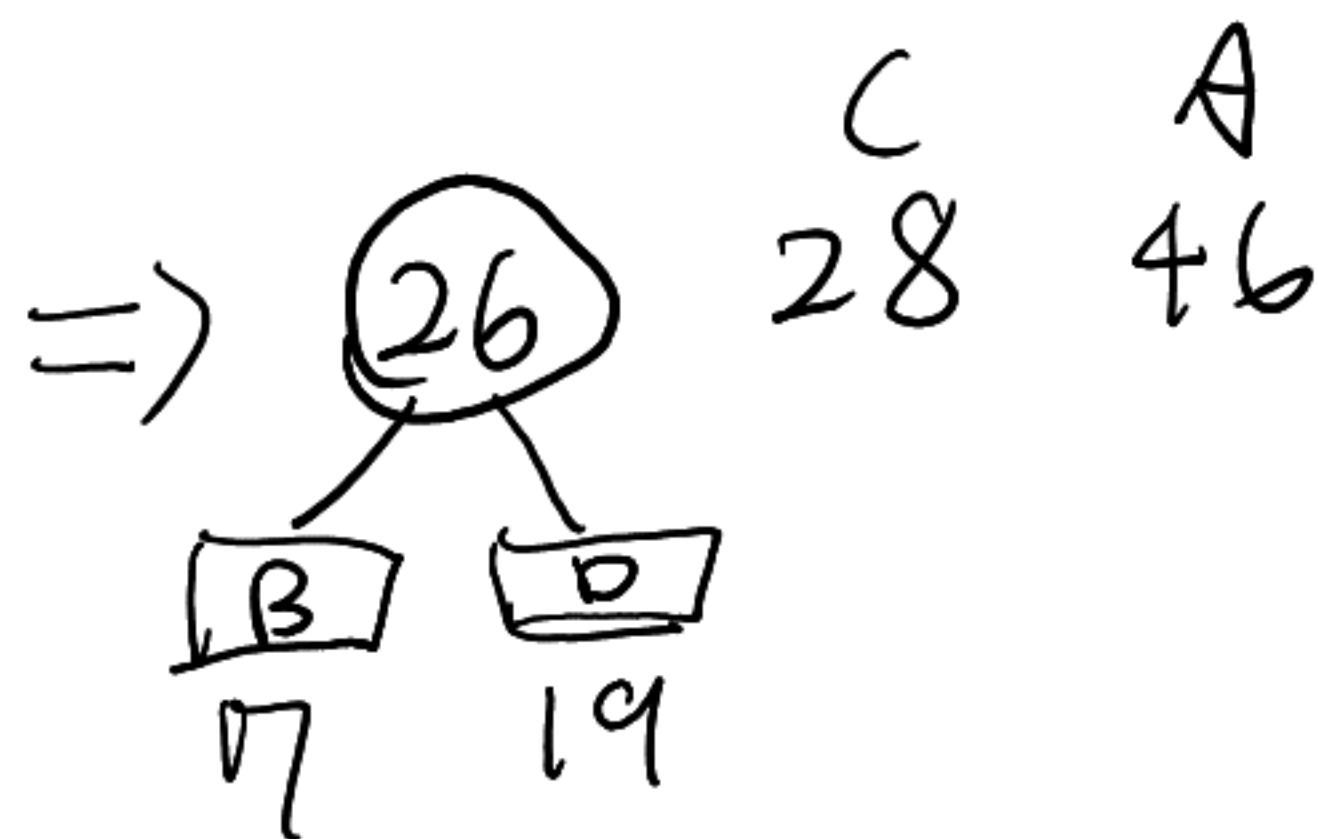
二) 最多相容 2 活動 #

(C)

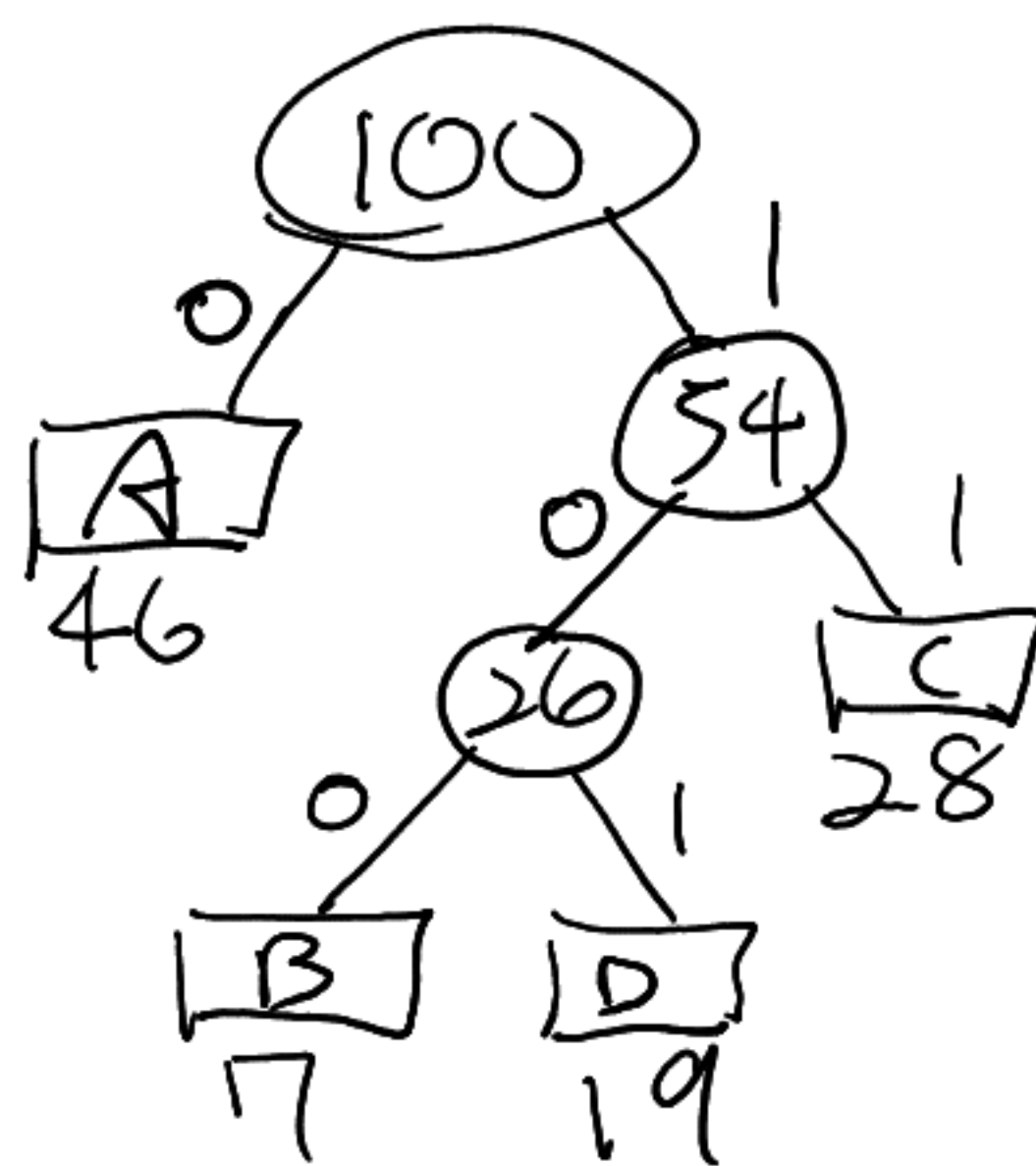
A	B	C	D
46	7	28	19

依頻率由小→大!

B	D	C	A
7	19	28	46



=>



A	0
B	100
C	11
D	101

#

(D)

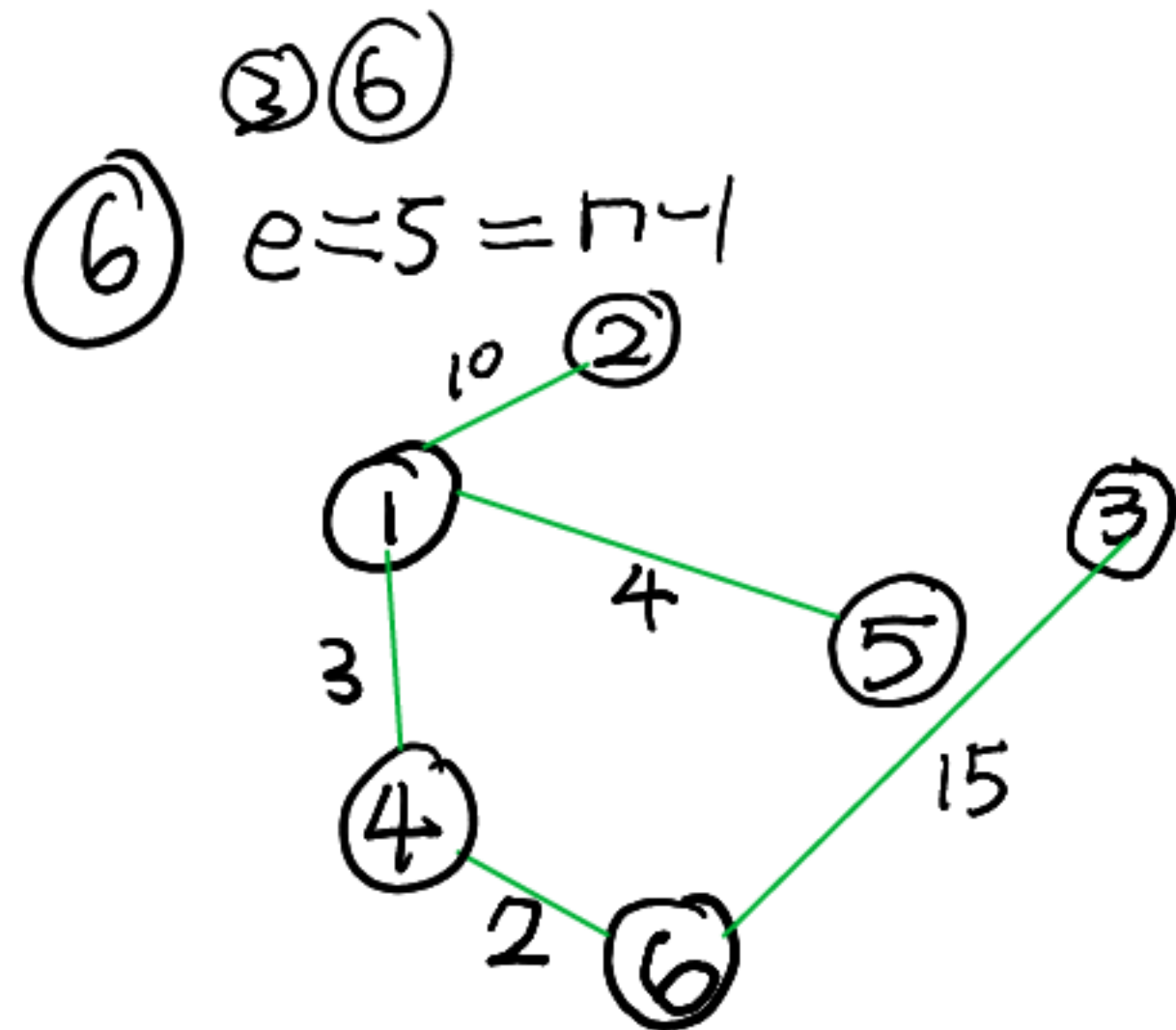
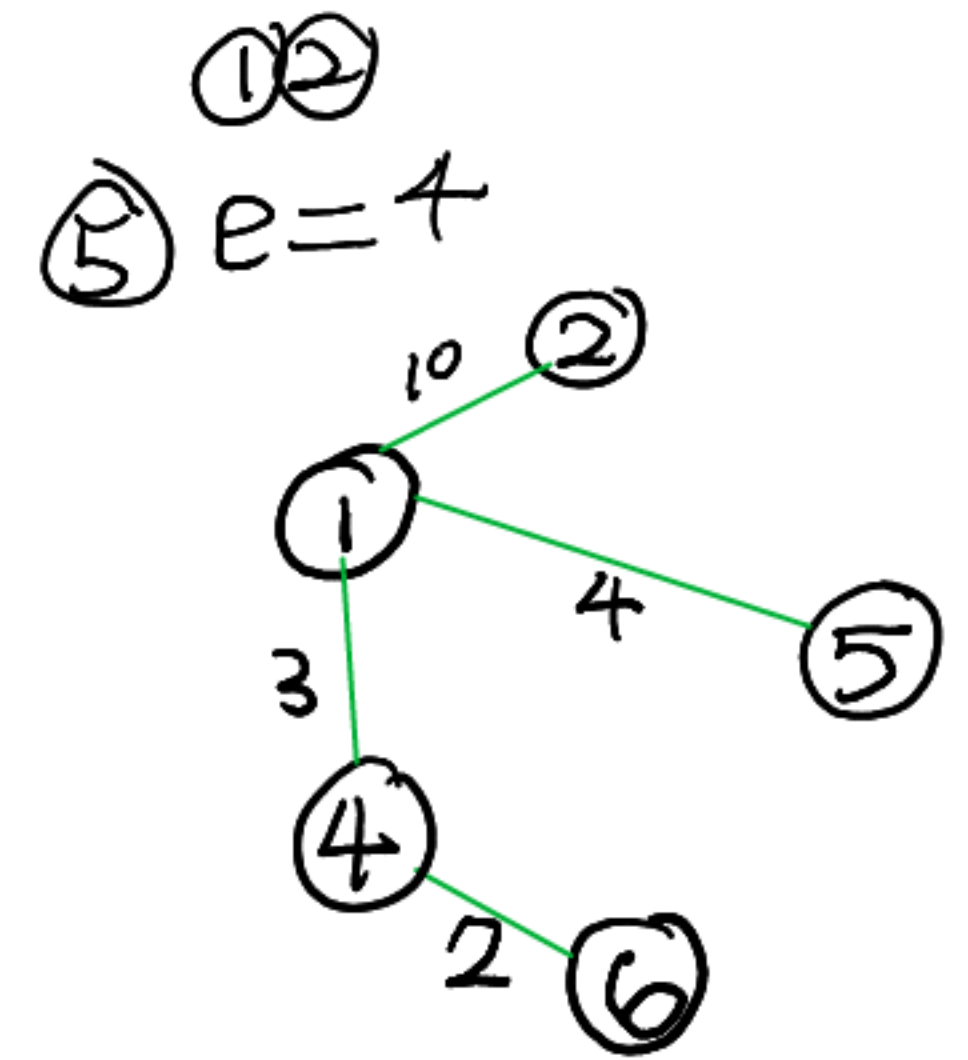
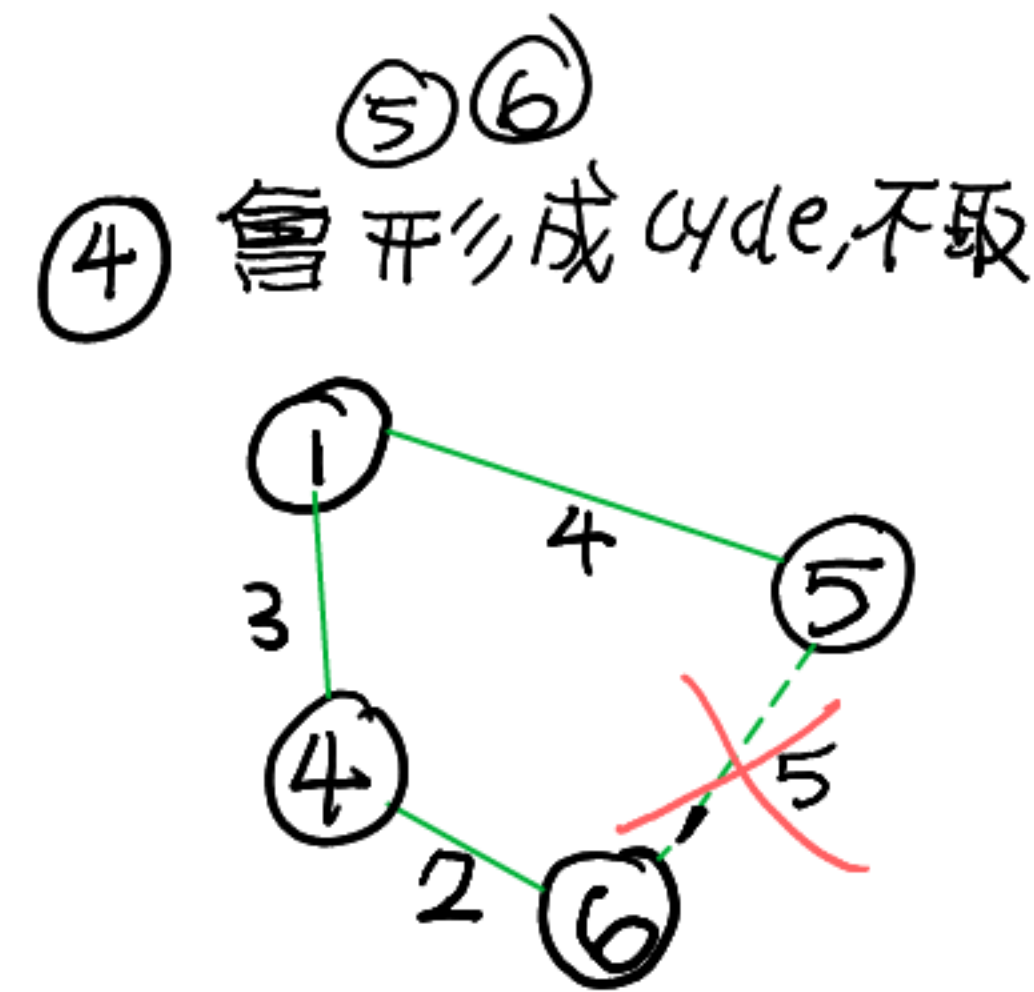
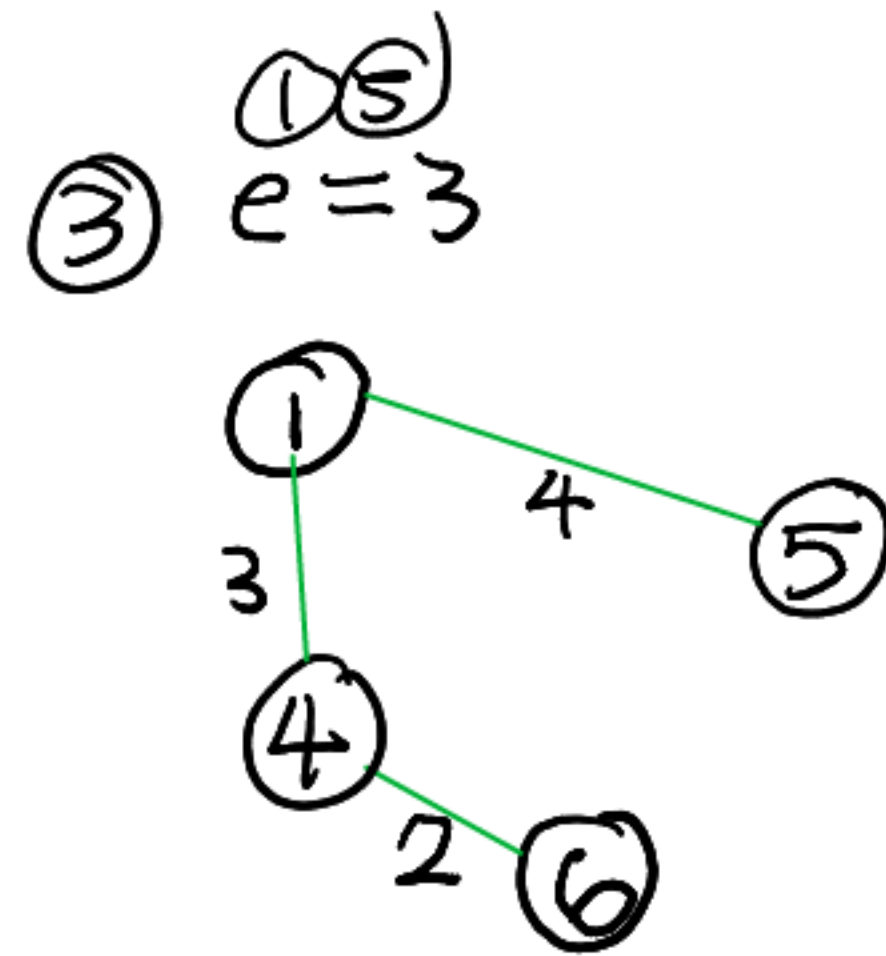
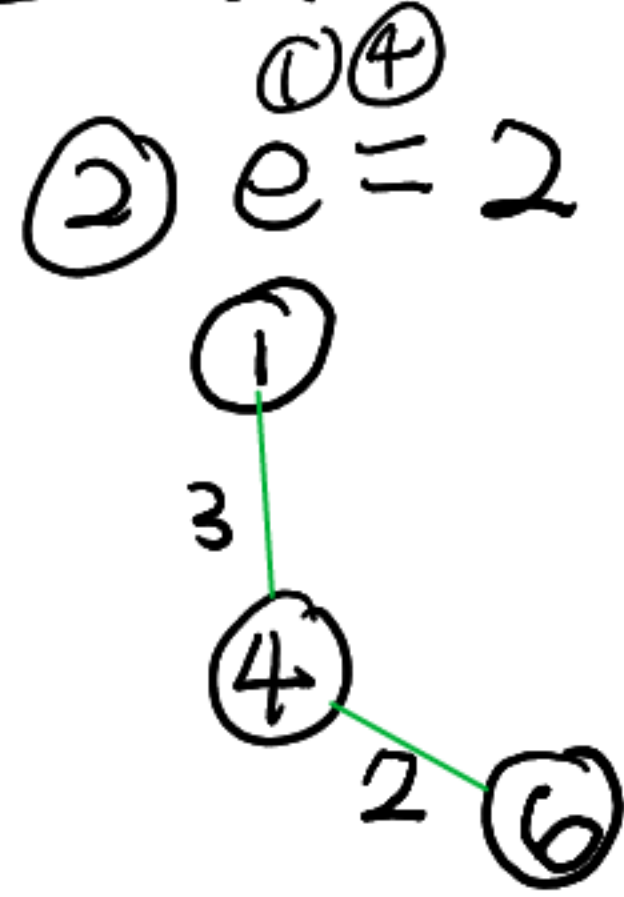
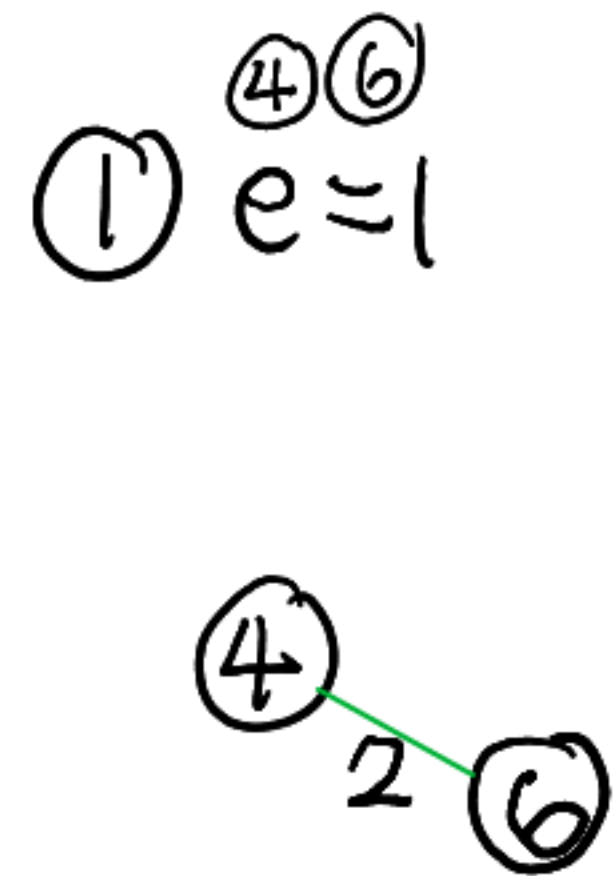
(1) 將邊 cost 由小到大排列:

2 (4,6) 3 (1,4) 4 (1,5) 5 (5,6) 10 (1,2) 15 (3,6) 25 (2,6) 35 (3,5) 40 (2,5) 50 (2,3)

6 個點, $n=6$
 $n-1=5$

(2) 依序選取最小之邊, 若會形成 cycle, 將其刪除, 直至有 $n-1$ 個邊

e 為選中之邊數



$e=5=n-1$ 得 MST

$$\text{cost} = 2 + 3 + 4 + 10 + 15 = 34 \#$$

(E)

(1) 令集合 $X = \{ \}$, $T = \{ \}$, 選一起點放入 X

(2) 從一端 $u \in X$, 另一端 $v \notin X$ 的所有邊中選 cost 最小者放入 T 中, 並將 v 加入 X 中, 重複此動作直至 $|T| = n-1$, 在此 $n=6$ (點的数量) $\Rightarrow |T|=5$

(1)
① 選 ① 放入 X
 $X = \{1\}$
 $T = \{ \}$

② 執行(2)
 $X = \{1, 4\}$
 $T = \{14\}$

③ 執行(2)
 $X = \{1, 4, 6\}$
 $T = \{14, 46\}$

④ 執行(2)
 $X = \{1, 4, 6, 5\}$
 $T = \{14, 46, 15\}$

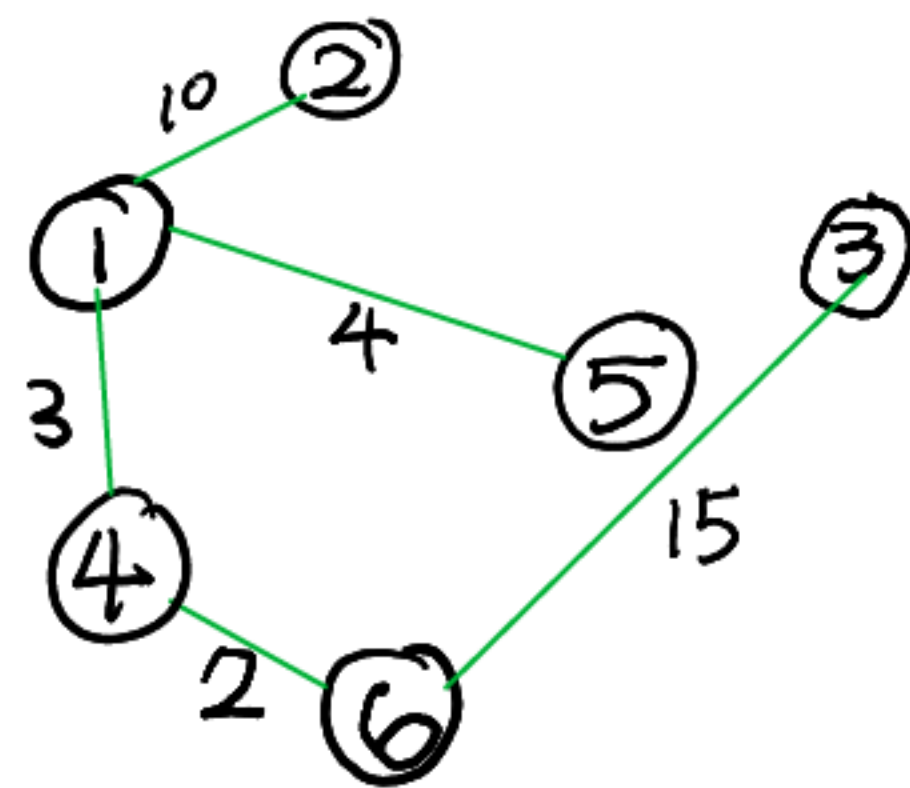
⑤ 執行(2)
 $X = \{1, 4, 6, 5, 2\}$
 $T = \{14, 46, 15, 12\}$

⑥ 執行(2)

$X = \{1, 4, 6, 5, 2, 3\}$

$T = \{14, 46, 15, 12, 36\}$

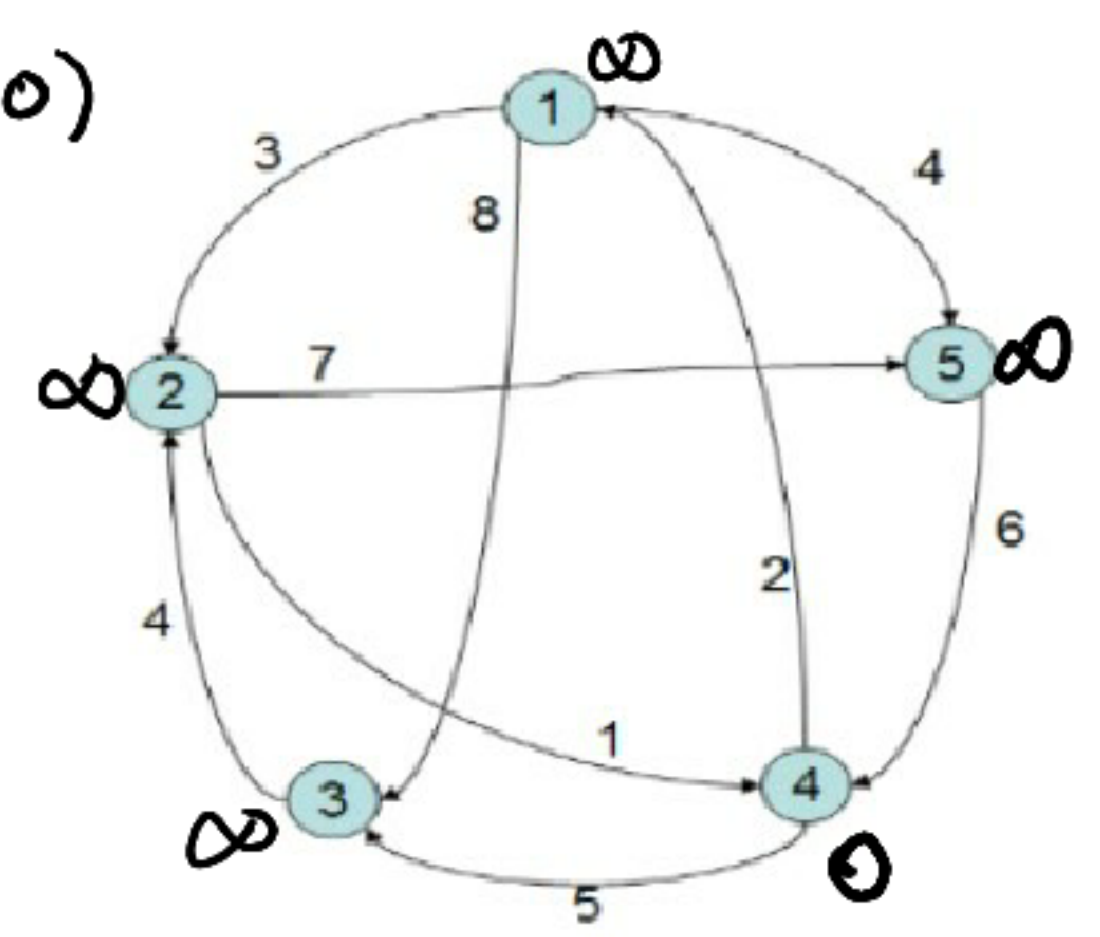
$\Rightarrow |T|=5$, 得 MST:



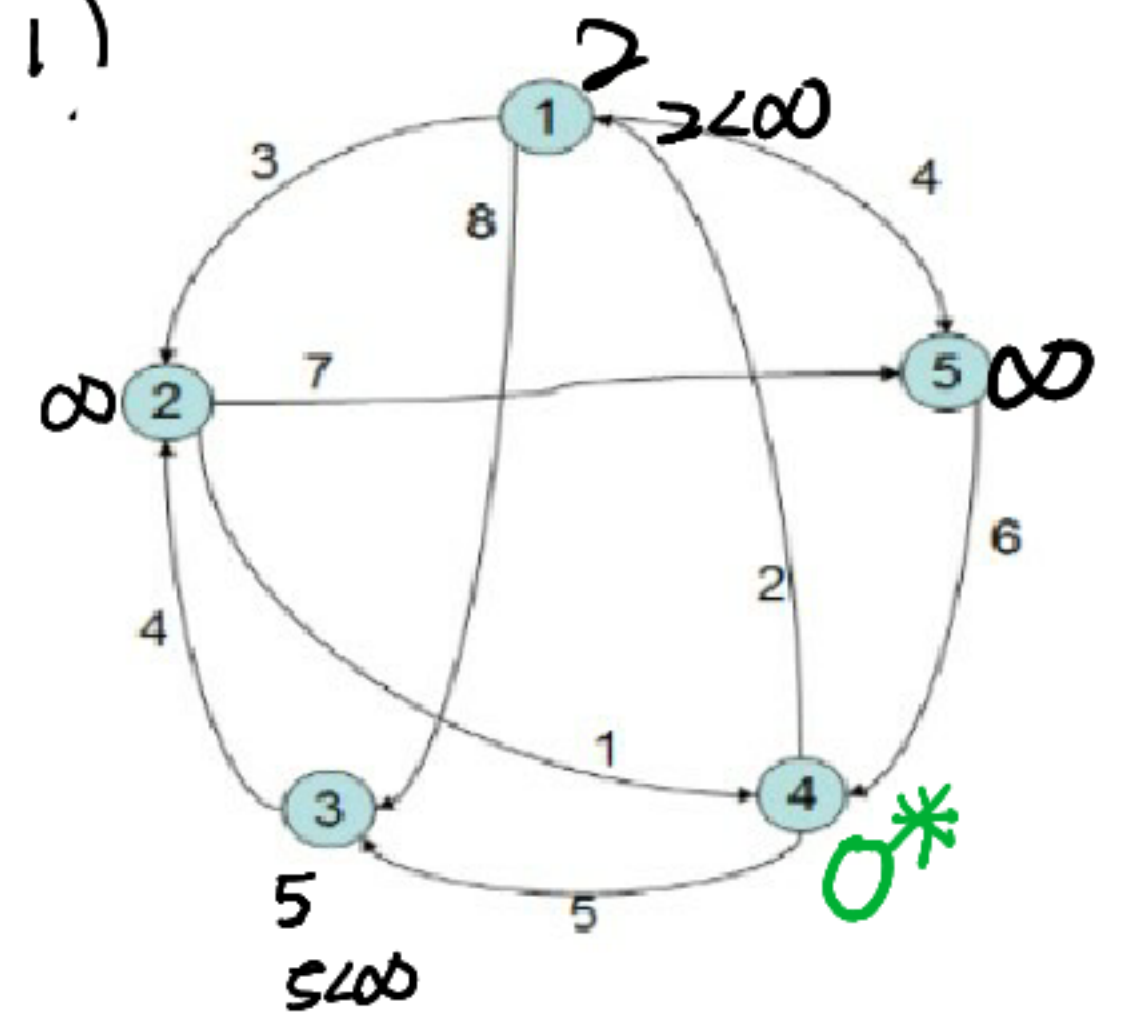
cost = 34 #

(F) 以④為起點

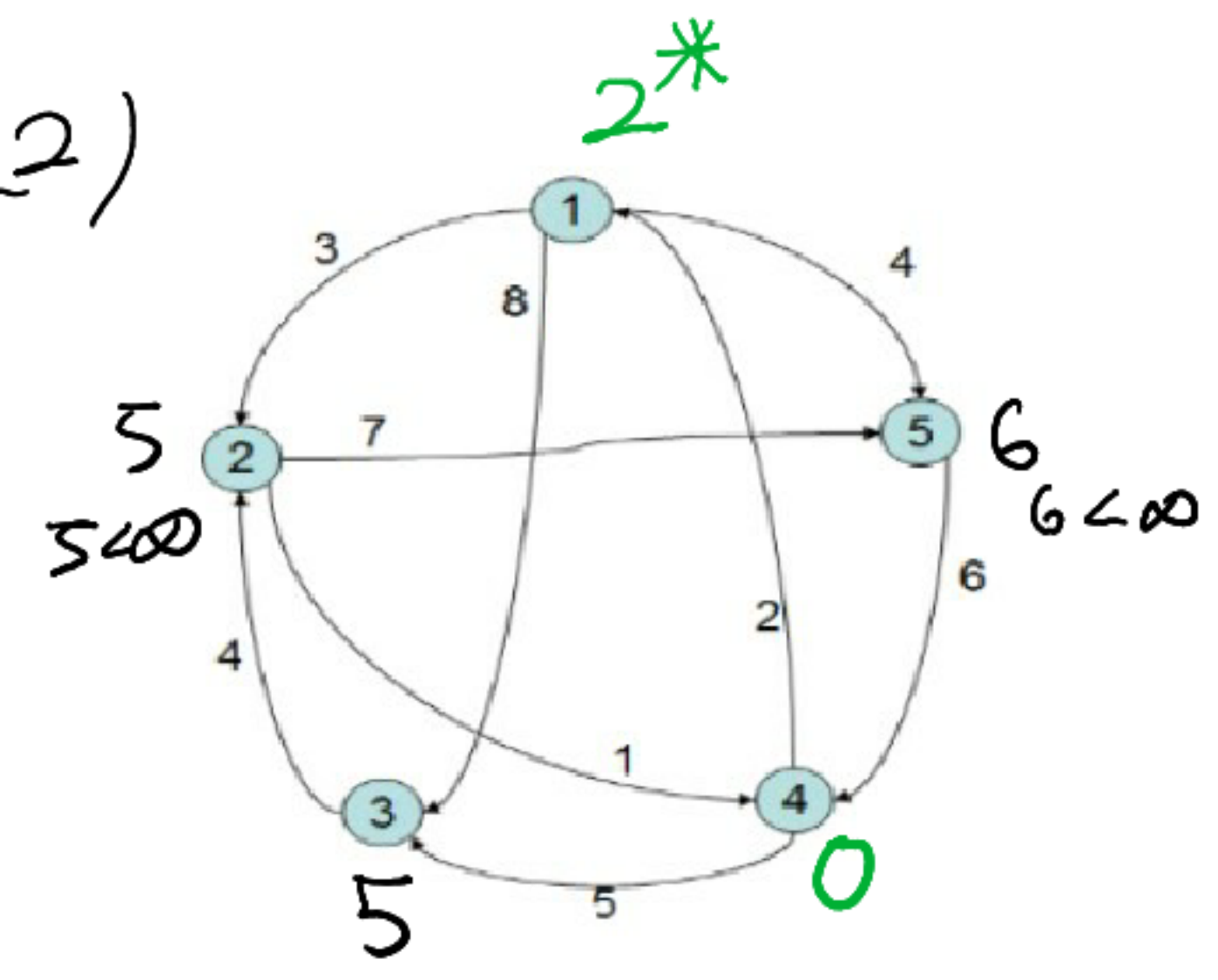
(0)



(1)

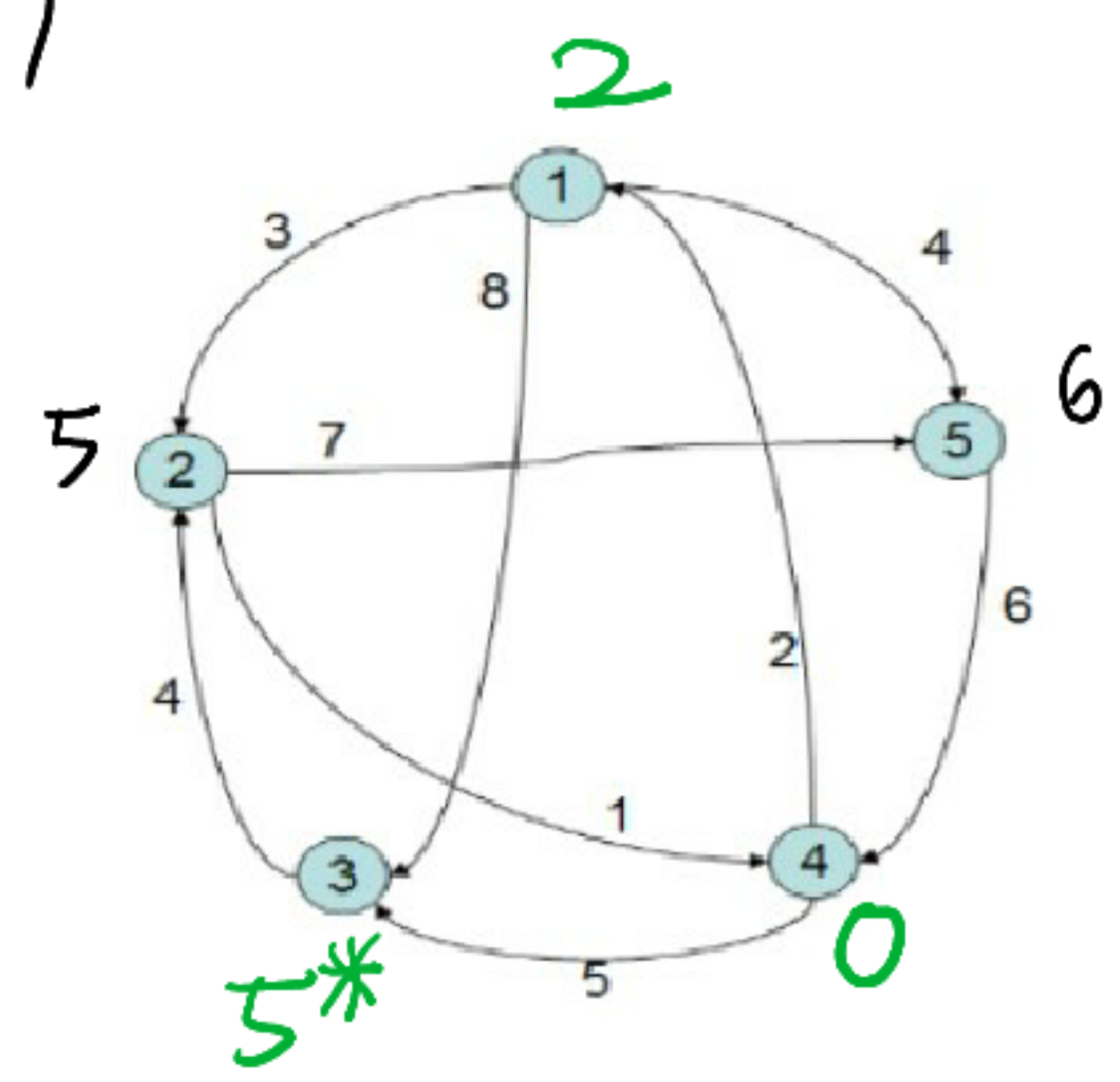


(2)

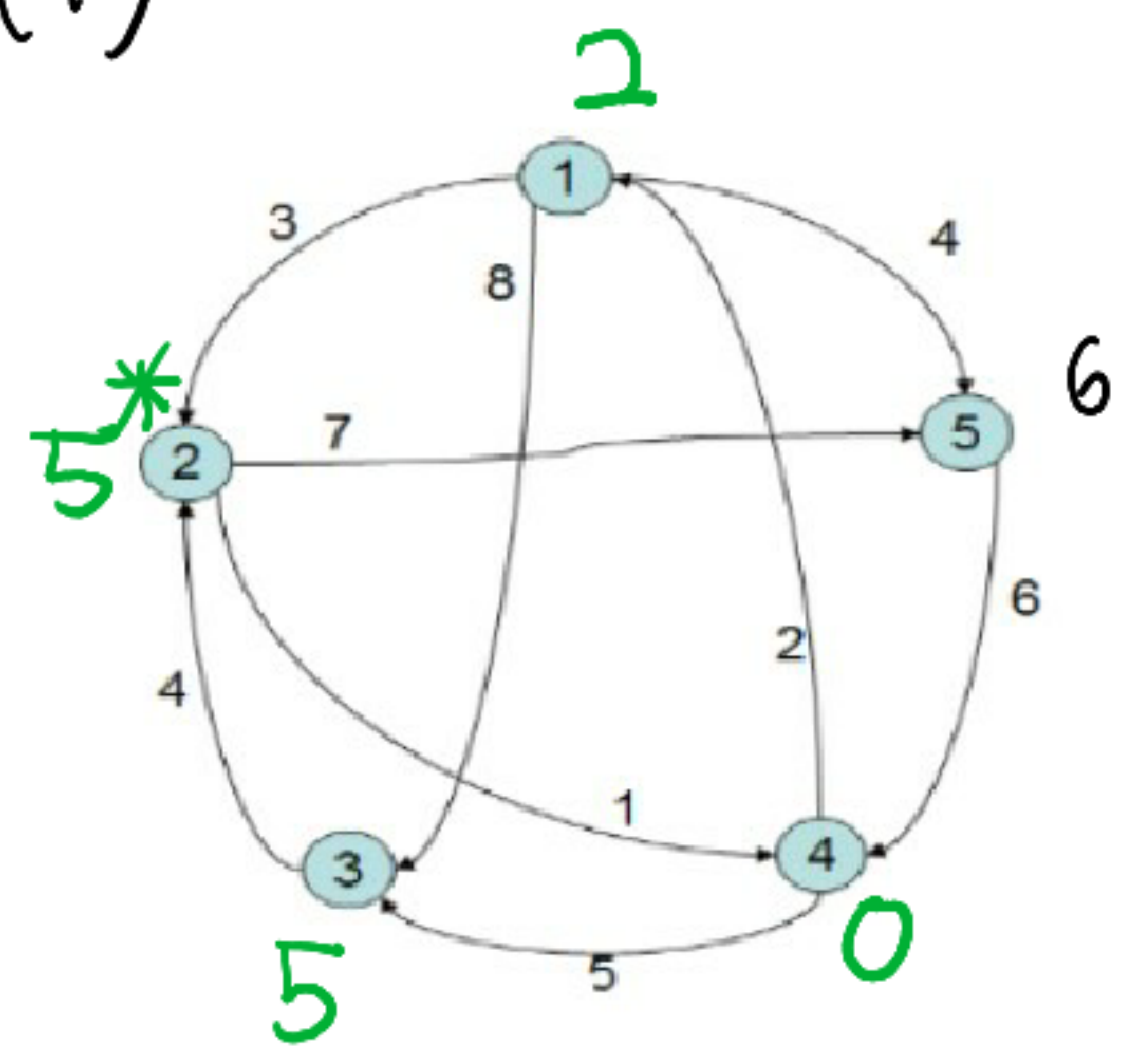


(依④到對座點之 cost 小→大)

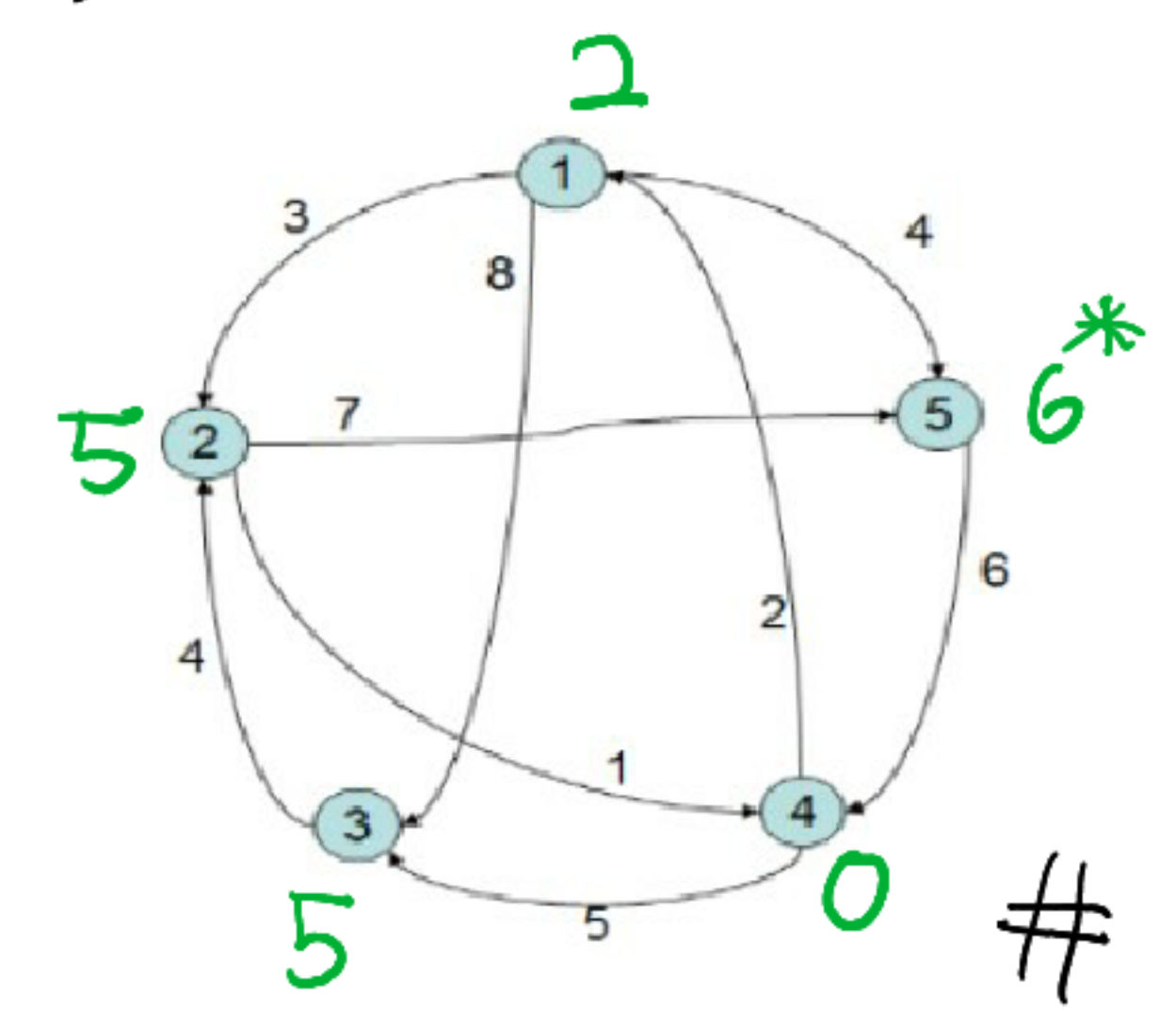
(3)



(4)

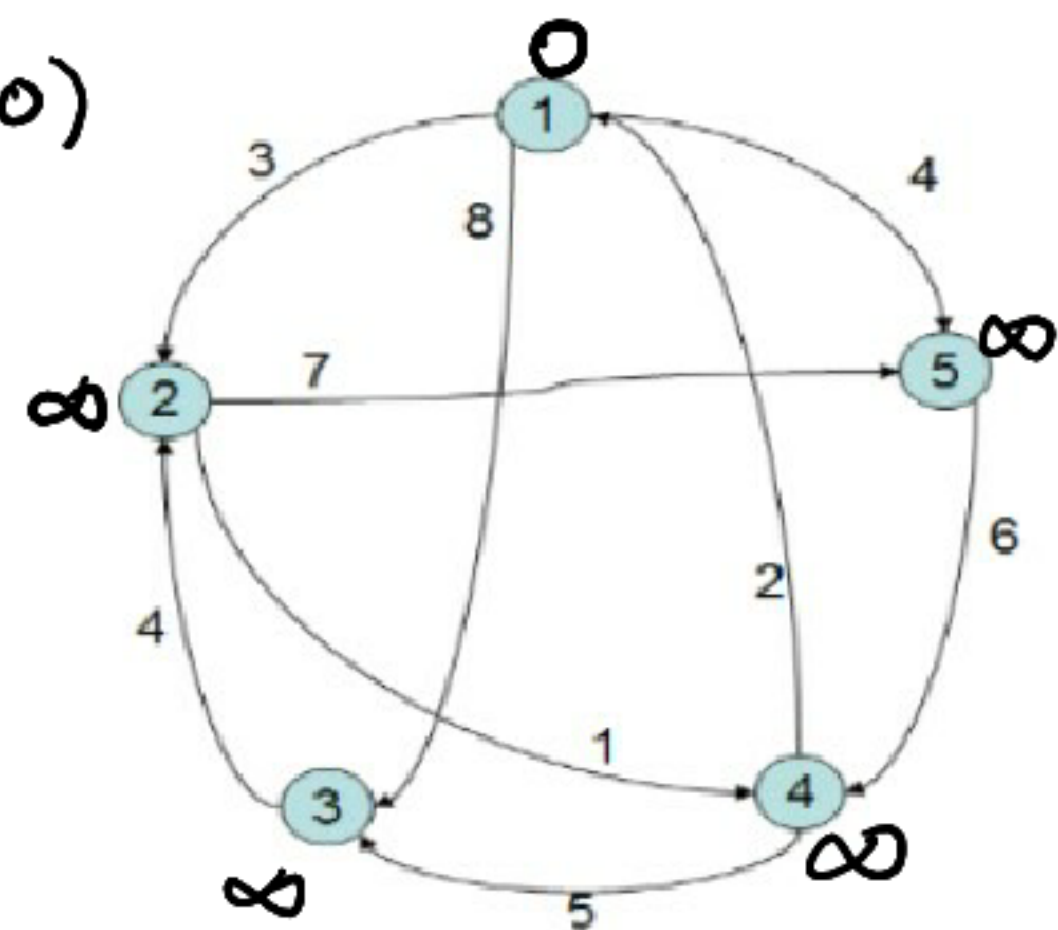


(5)

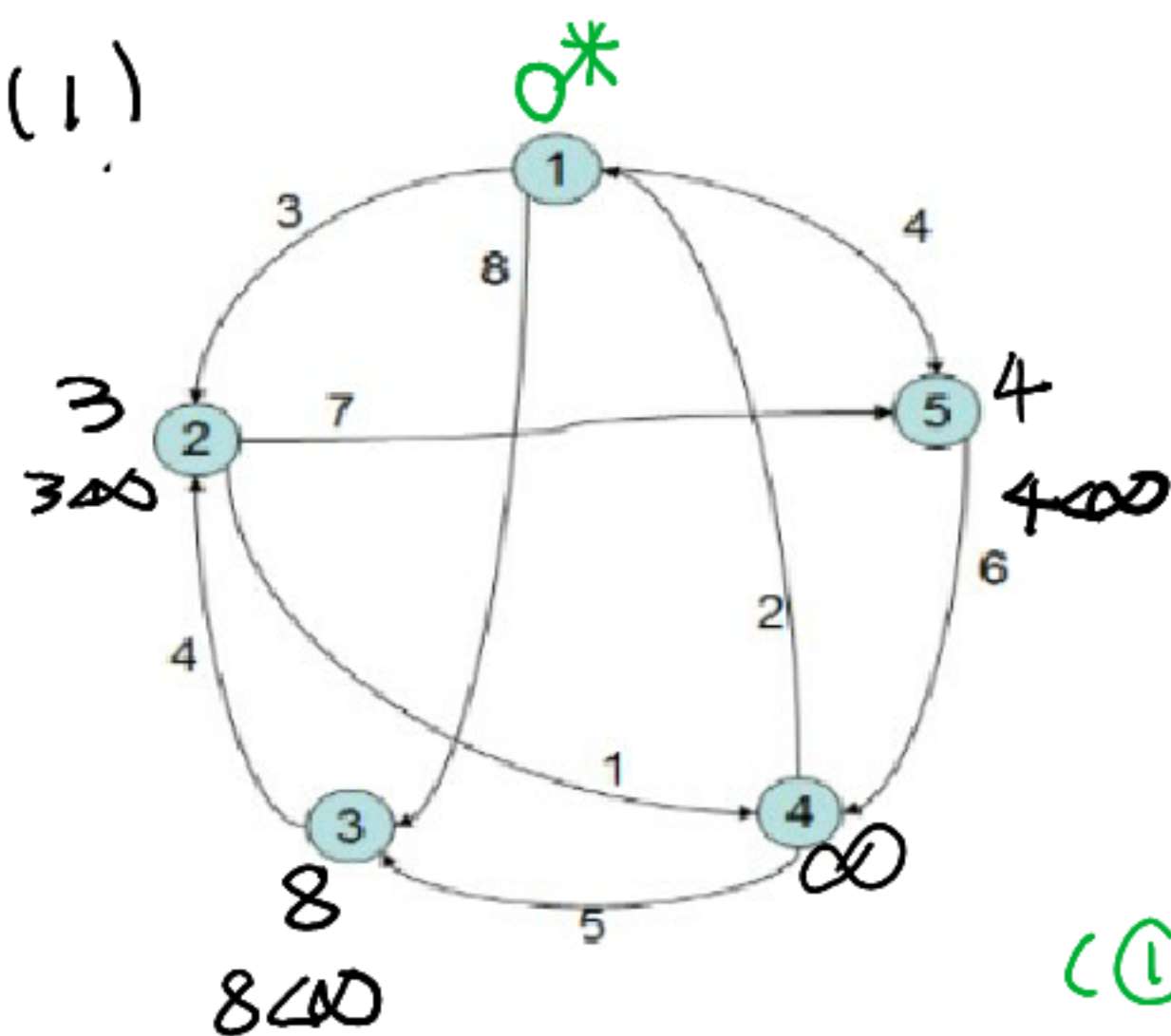


(G) 以①為起點

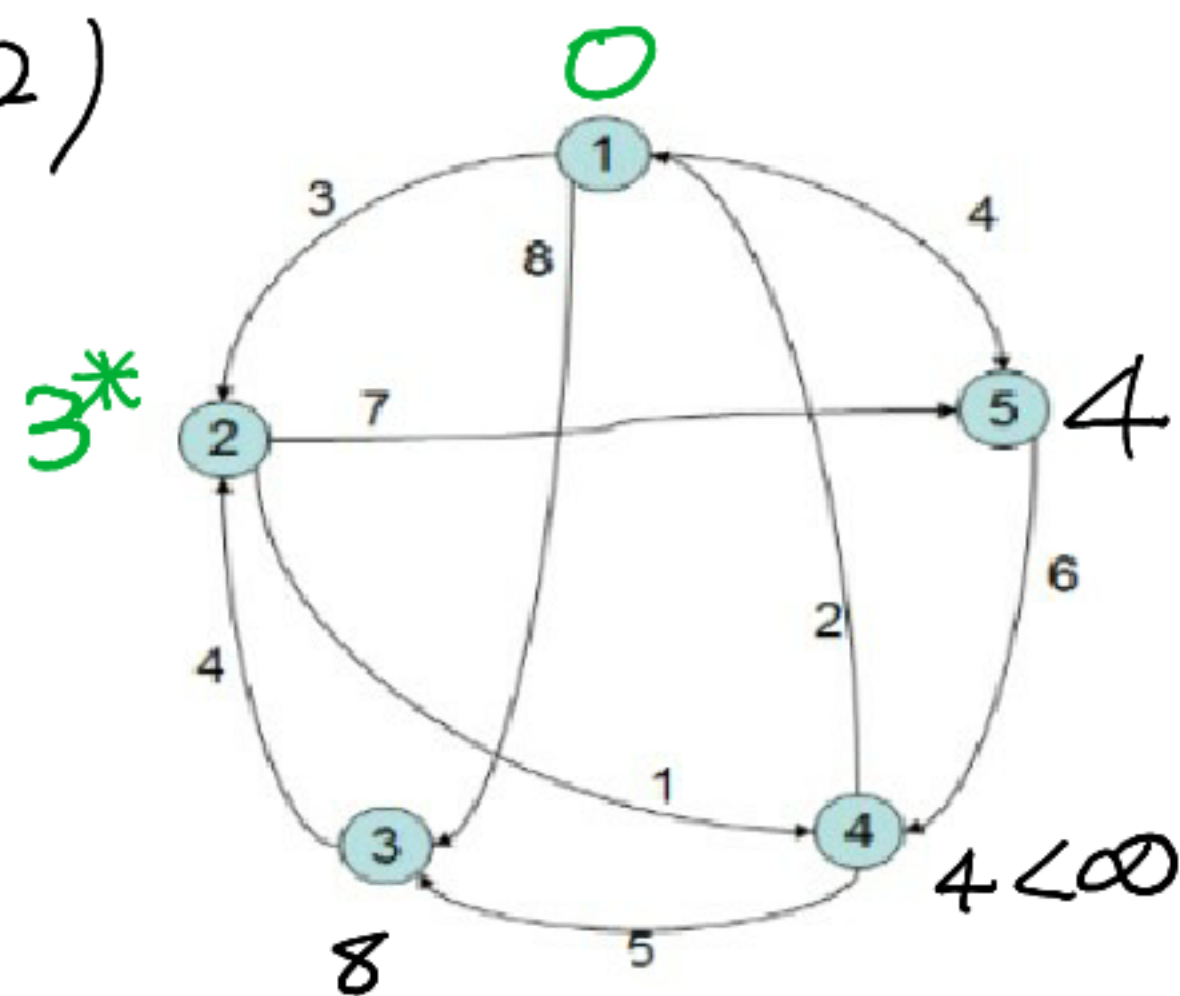
(0)



(1)



(2)

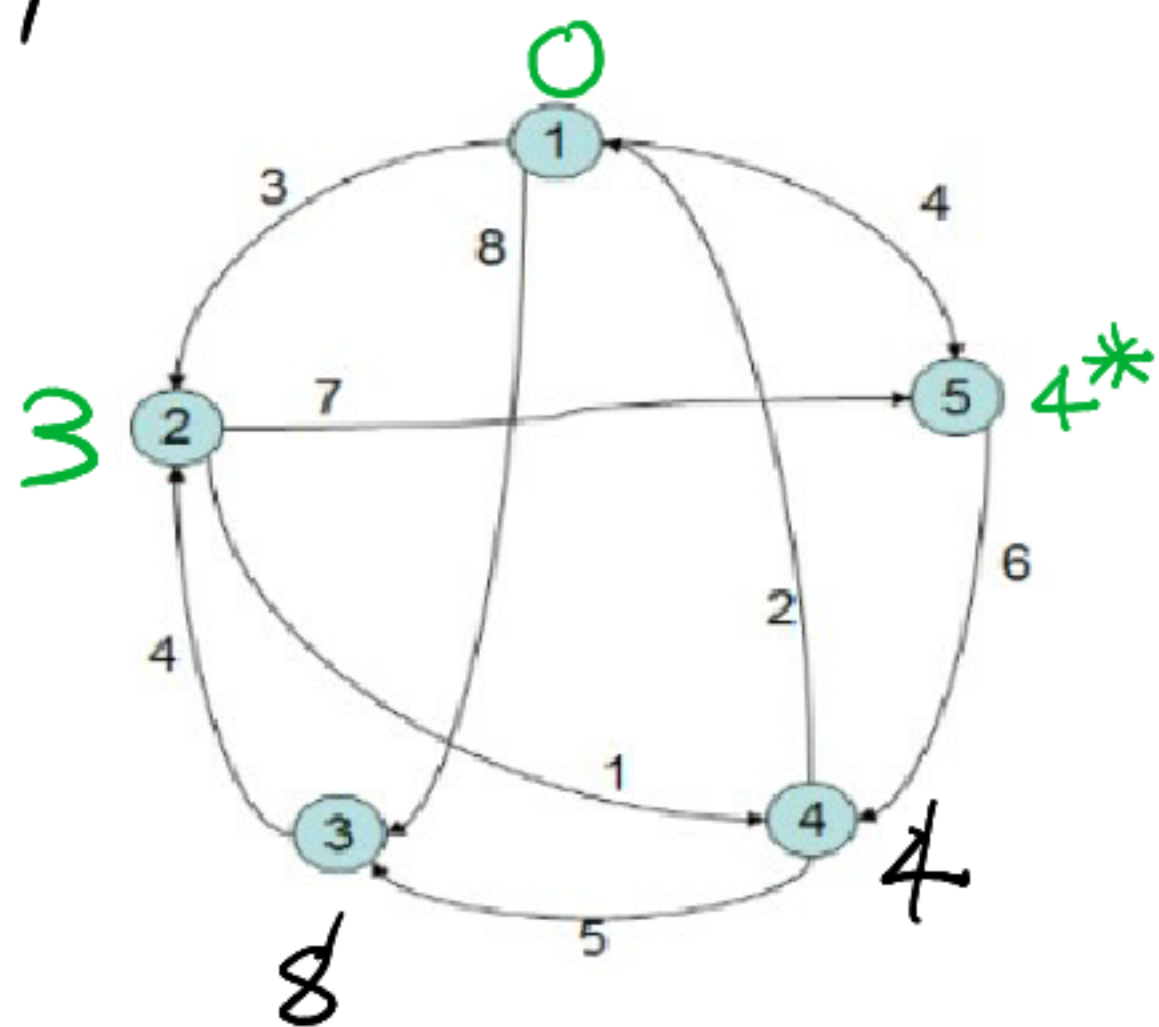


(①→選點之cost)

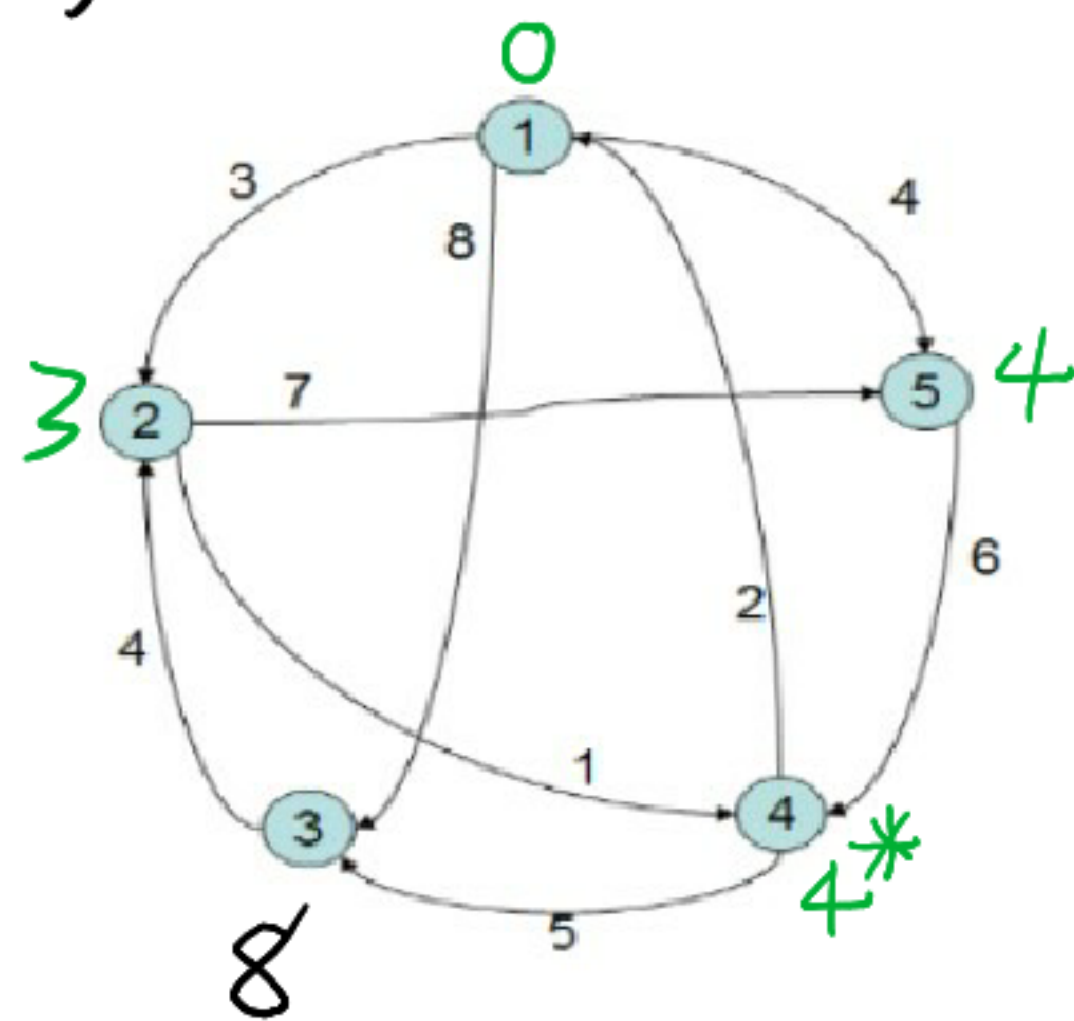
選未被選過且值最小之點

(依④到對面點之cost小→大)

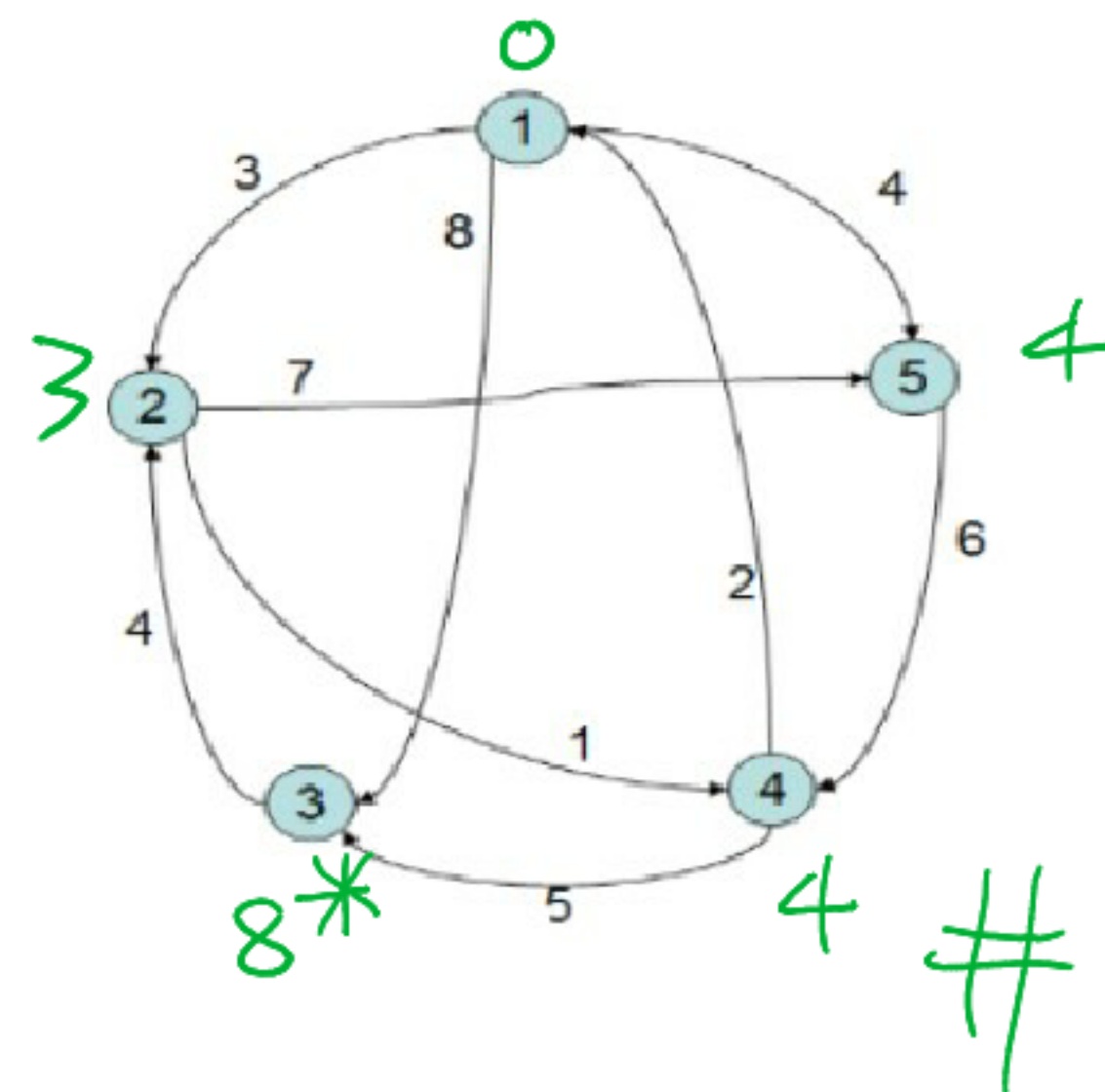
(3)



(4)



(5)

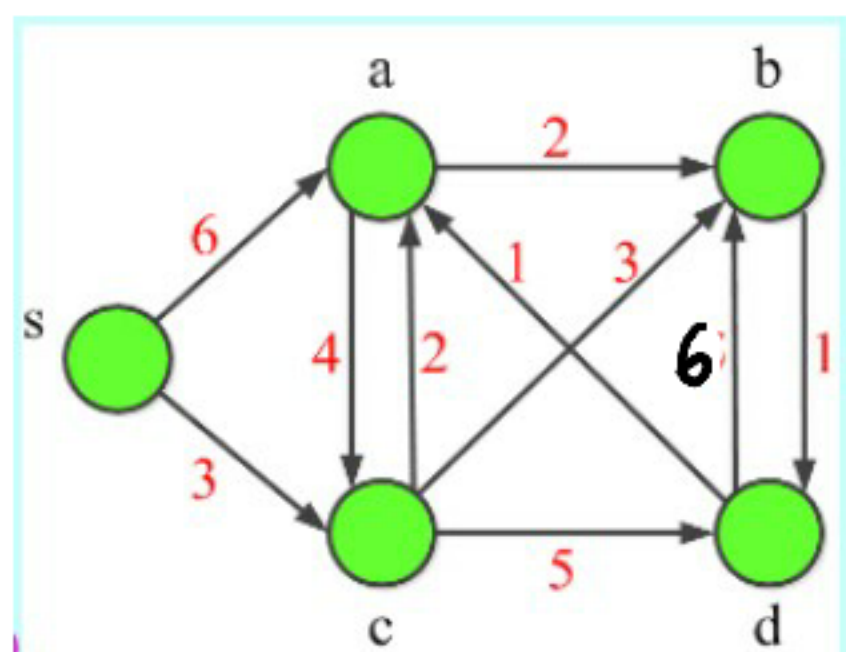


(B)

終點 初 始

起點

	s	a	b	c	d
s	0	6	∞	3	∞
a	∞	0	2	4	∞
b	∞	∞	0	∞	1
c	∞	2	3	0	5
d	∞	1	6	∞	0



$s \rightarrow b \rightarrow d$
實際為: $s \rightarrow a \rightarrow b \rightarrow d$

✓ $s \rightarrow b \rightarrow d$ 9
✓ $a \rightarrow b \rightarrow d$ 3
✓ $c \rightarrow b \rightarrow d$ 4
中間為 b: $d \rightarrow b \rightarrow d$ 4

	s	a	b	c	d
s	0	6	∞	3	∞
a	∞	0	2	4	∞
b	∞	∞	0	∞	1
c	∞	2	3	0	5
d	∞	1	3	5	0

中間為 s: 無

	s	a	b	c	d
s	0	6	∞	3	∞
a	∞	0	2	4	∞
b	∞	∞	0	∞	1
c	∞	2	3	0	5
d	∞	1	6	∞	0

$d \rightarrow c \rightarrow b$ 8
 $d \rightarrow c \rightarrow a$ 7
✓ $s \rightarrow c \rightarrow a$ 5
✓ $s \rightarrow c \rightarrow b$ 6
✓ $s \rightarrow c \rightarrow d$ 7
中間為 c: $a \rightarrow c \rightarrow b$ 7
 $a \rightarrow c \rightarrow d$ 8

	s	a	b	c	d
s	0	5	6	3	7
a	∞	0	2	4	3
b	∞	∞	0	∞	1
c	∞	2	3	0	4
d	∞	1	3	5	0

✓ $s \rightarrow a \rightarrow b$ 8
 $s \rightarrow a \rightarrow c$ 10
 $c \rightarrow a \rightarrow b$ 4
中間為 a: ✓ $d \rightarrow a \rightarrow b$ 3
✓ $d \rightarrow a \rightarrow c$ 5

	s	a	b	c	d
s	0	6	8	3	∞
a	∞	0	2	4	∞
b	∞	∞	0	∞	1
c	∞	2	3	0	5
d	∞	1	3	5	0

$s \rightarrow d \rightarrow a$ 8
 $s \rightarrow d \rightarrow b$ 10
 $s \rightarrow d \rightarrow c$ 12
 $a \rightarrow d \rightarrow b$ 6
 $a \rightarrow d \rightarrow c$ 8
 $c \rightarrow d \rightarrow a$ 5
 $c \rightarrow d \rightarrow b$ 7
中間為 d: $b \rightarrow d \rightarrow a$ 2

	s	a	b	c	d
s	0	5	6	3	7
a	∞	0	2	4	3
b	∞	2	0	6	1
c	∞	2	3	0	4
d	∞	1	3	5	0

(C)

初始

	1	2	3	4	5
1	0	3	8	∞	4
2	∞	0	∞	1	7
3	∞	4	0	∞	∞
4	2	∞	5	0	∞
5	∞	∞	∞	6	0

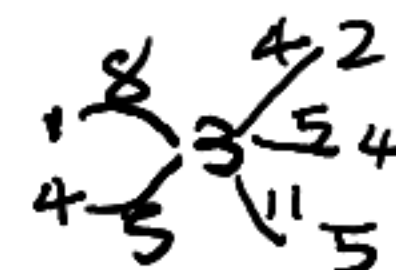
	1	2	3	4	5
1	⊥	1	1	⊥	1
2	⊥	⊥	⊥	2	2
3	⊥	3	⊥	⊥	⊥
4	4	⊥	4	⊥	⊥
5	⊥	⊥	⊥	5	⊥

中間節點: ③

	1	2	3	4	5
1	0	3	8	4	4
2	∞	0	∞	1	7
3	∞	4	0	5	11
4	2	5	5	0	6
5	∞	∞	∞	6	0

	1	2	3	4	5
1	⊥	1	1	2	1
2	⊥	⊥	⊥	2	2
3	⊥	3	⊥	2	2
4	4	1	4	⊥	1
5	⊥	⊥	⊥	5	⊥

修改的



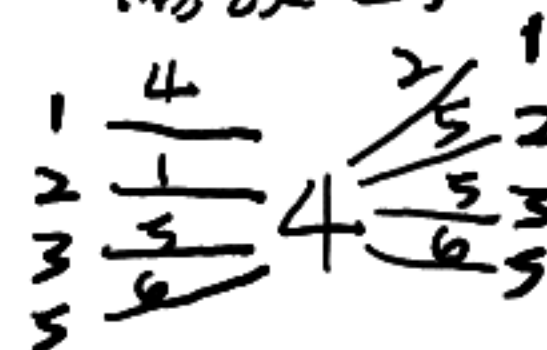
無

中間節點: ④

	1	2	3	4	5
1	0	3	8	4	4
2	3	0	6	1	7
3	7	4	0	5	11
4	2	5	5	0	6
5	8	11	11	6	0

	1	2	3	4	5
1	⊥	1	1	2	1
2	4	⊥	4	2	2
3	4	3	⊥	2	2
4	4	1	4	⊥	1
5	4	1	4	5	⊥

修改的



2 → 4 → 1 3
2 → 4 → 3 6
3 → 4 → 1 7
5 → 4 → 1 8
3 11

(2,1) ← (4,1) 4 (5,1) ← (4,1) 4
(2,3) ← (4,3) 4 (5,2) ← (4,2) 1
(3,1) ← (4,1) 4 (5,3) ← (4,3) 4

中間節點: ①

	1	2	3	4	5
1	0	3	8	∞	4
2	∞	0	∞	1	7
3	∞	4	0	∞	∞
4	2	5	5	0	6
5	∞	∞	∞	6	0

	1	2	3	4	5
1	⊥	1	1	⊥	1
2	⊥	⊥	⊥	2	2
3	⊥	3	⊥	⊥	⊥
4	4	1	4	⊥	1
5	⊥	⊥	⊥	5	⊥

(4,2) ← (1,2) 1
(4,5) ← (1,5) 1

修改的

4 → 1 → 2 5
4 → 1 → 5 6

中間節點: ②

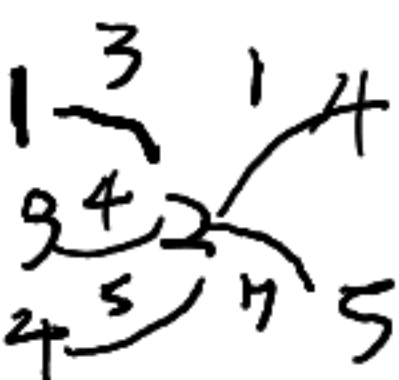
	1	2	3	4	5
1	0	3	8	4	4
2	∞	0	∞	1	7
3	∞	4	0	5	11
4	2	5	5	0	6
5	∞	∞	∞	6	0

	1	2	3	4	5
1	⊥	1	1	2	1
2	⊥	⊥	⊥	2	2
3	⊥	3	⊥	2	2
4	4	1	4	⊥	1
5	⊥	⊥	⊥	5	⊥

(1,4) ← (2,4) 2
(3,4) ← (2,4) 2
(3,5) ← (2,5) 2

修改的

1 → 2 → 4 4
3 → 2 → 4 5
3 → 2 → 5 11



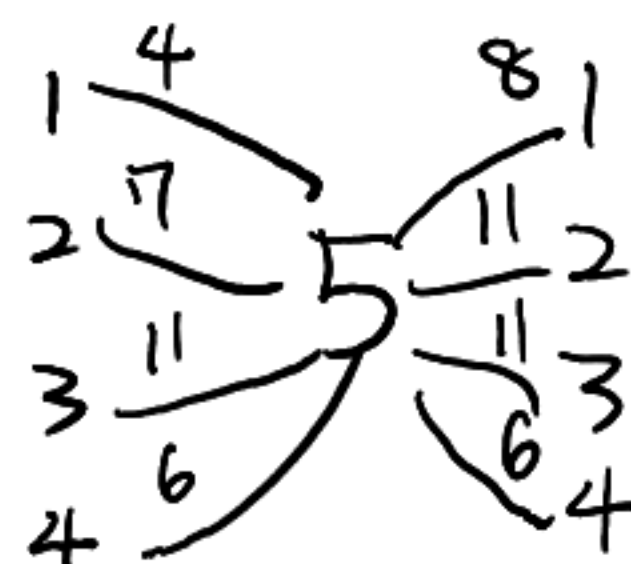
中間節點: ⑤

	1	2	3	4	5
1	0	3	8	4	4
2	3	0	6	1	7
3	7	4	0	5	11
4	2	5	5	0	6
5	8	11	11	6	0

最後

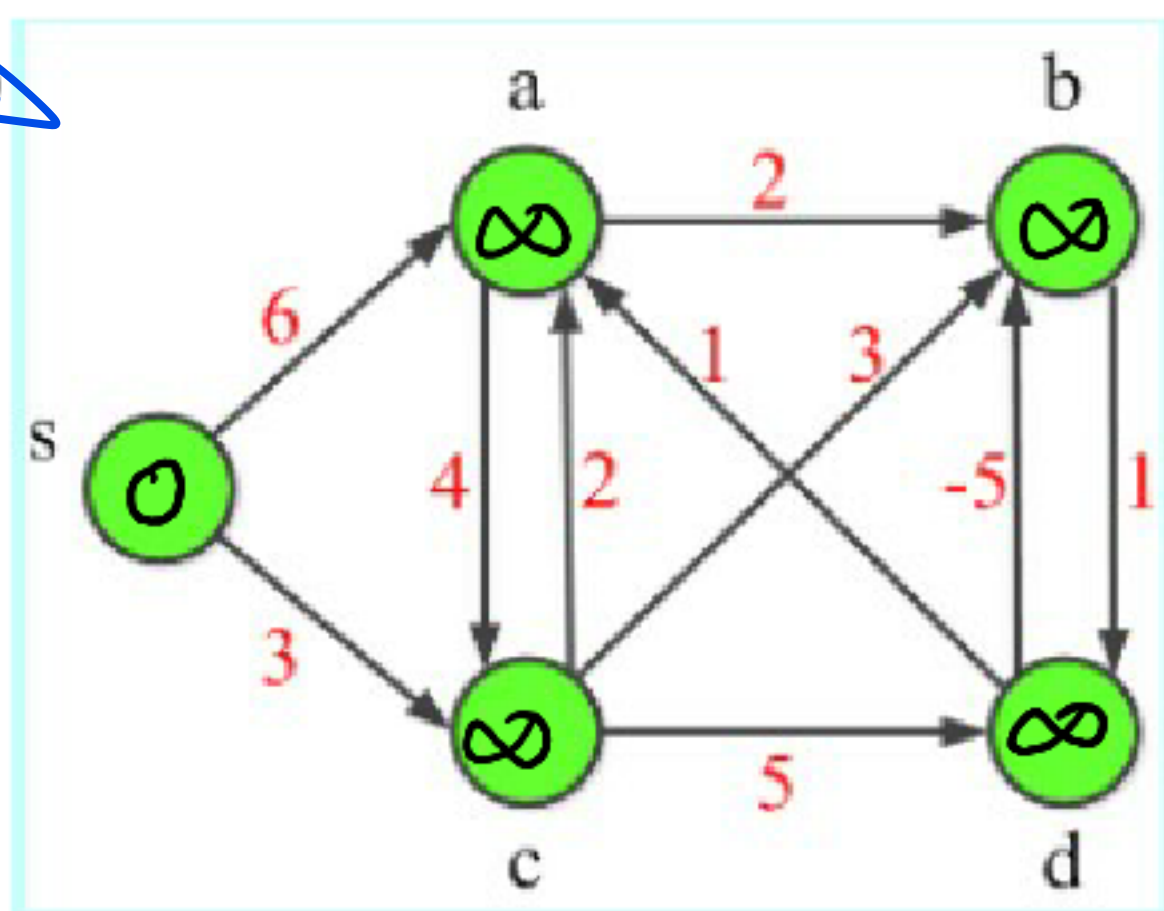
	1	2	3	4	5
1	⊥	1	1	2	1
2	4	⊥	4	2	2
3	4	3	⊥	2	2
4	4	1	4	⊥	1
5	4	1	4	5	⊥

修改的

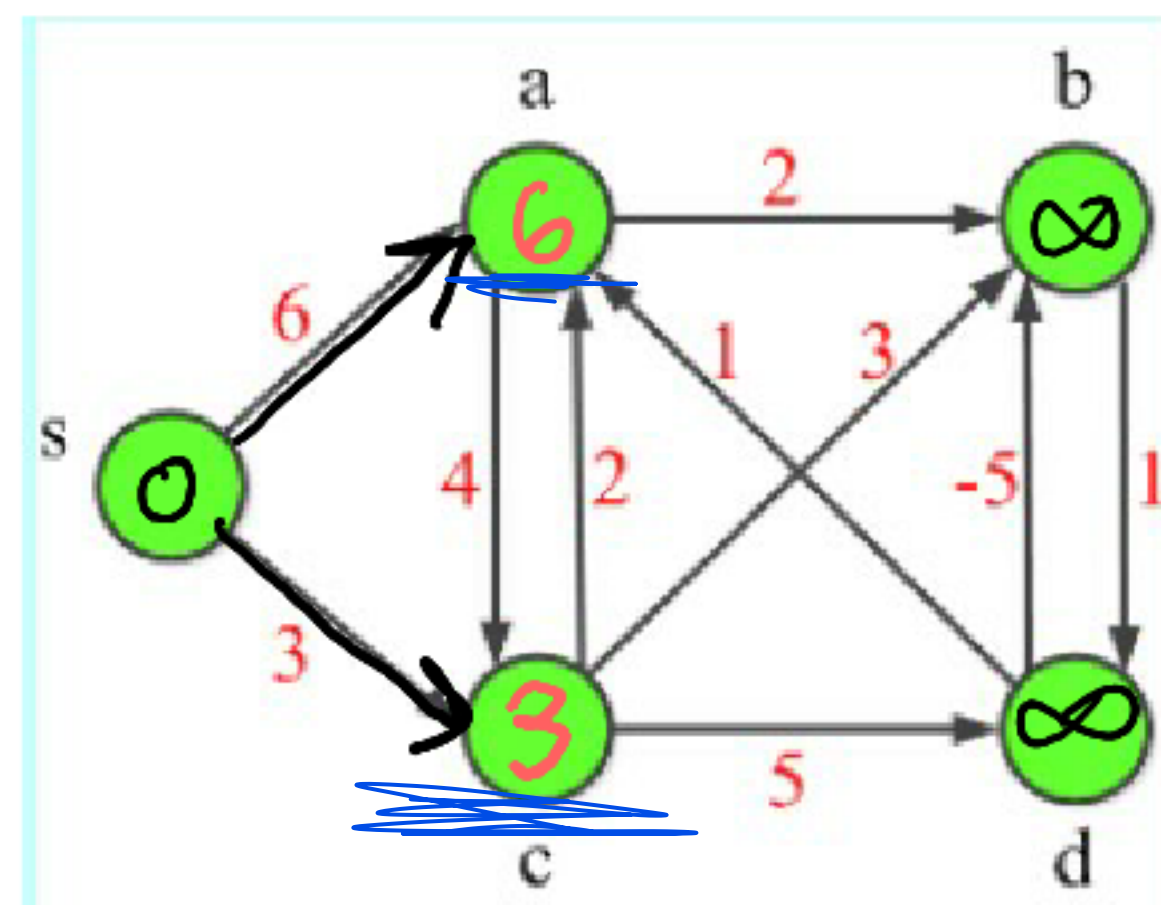


無

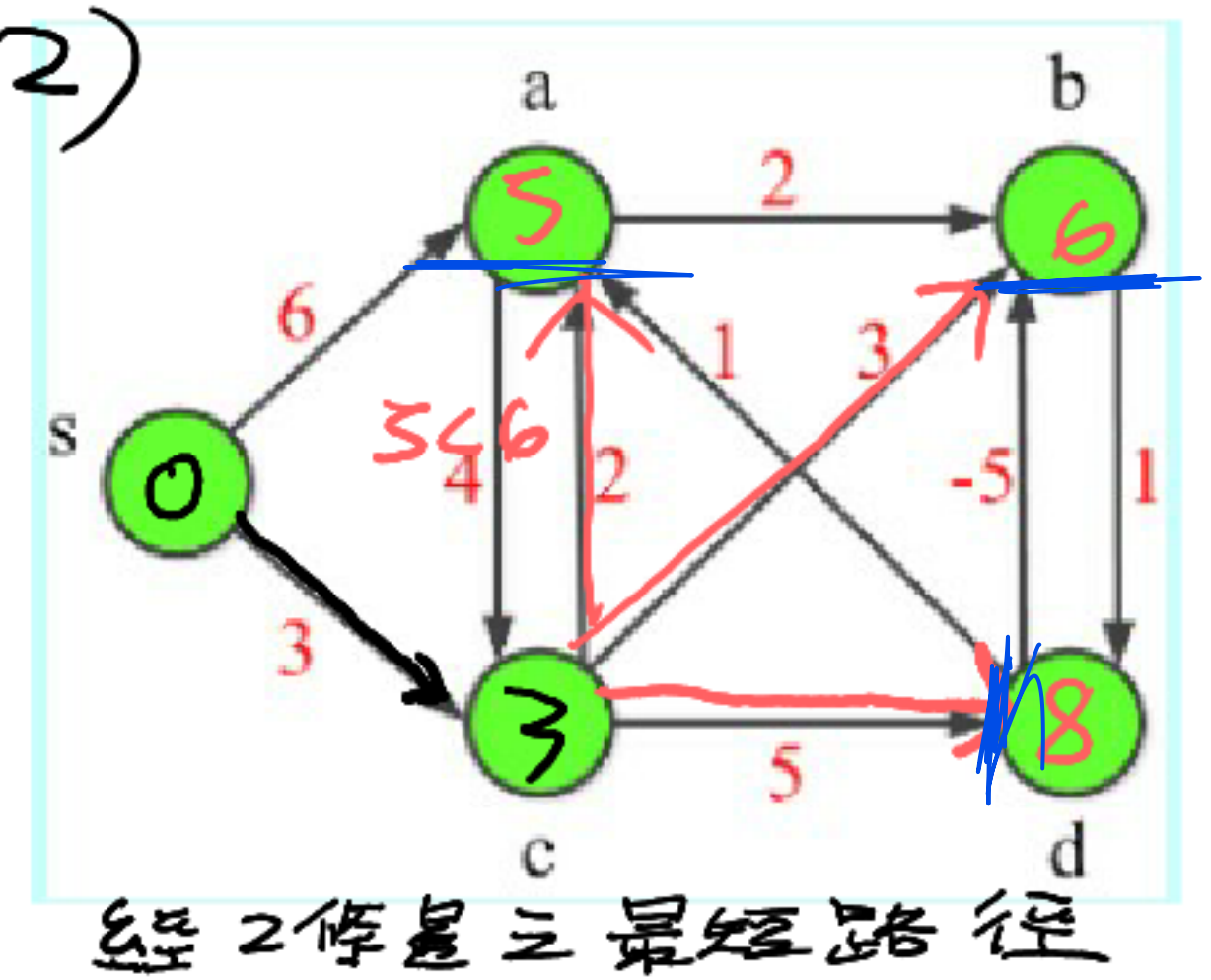
(0)



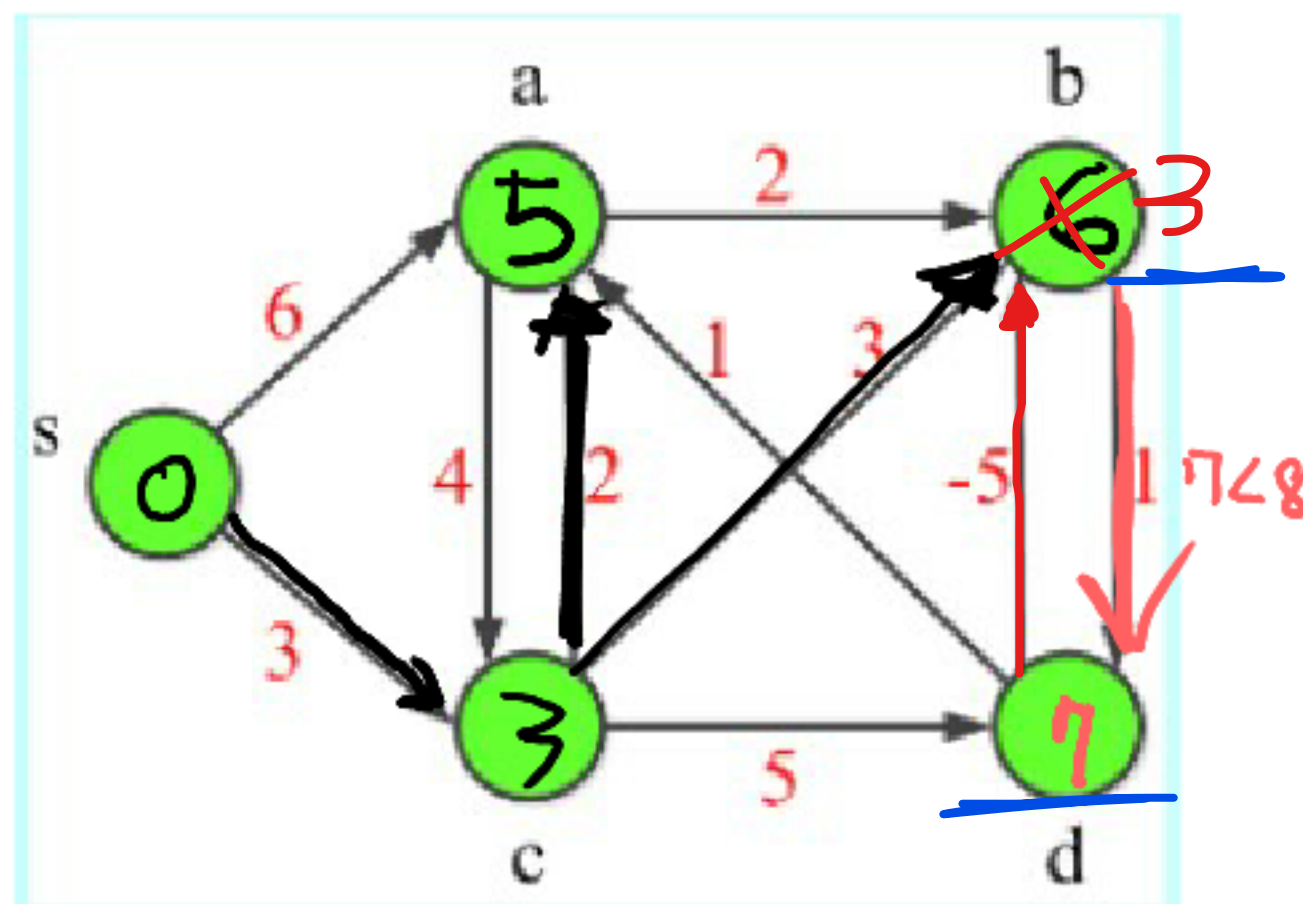
(1)



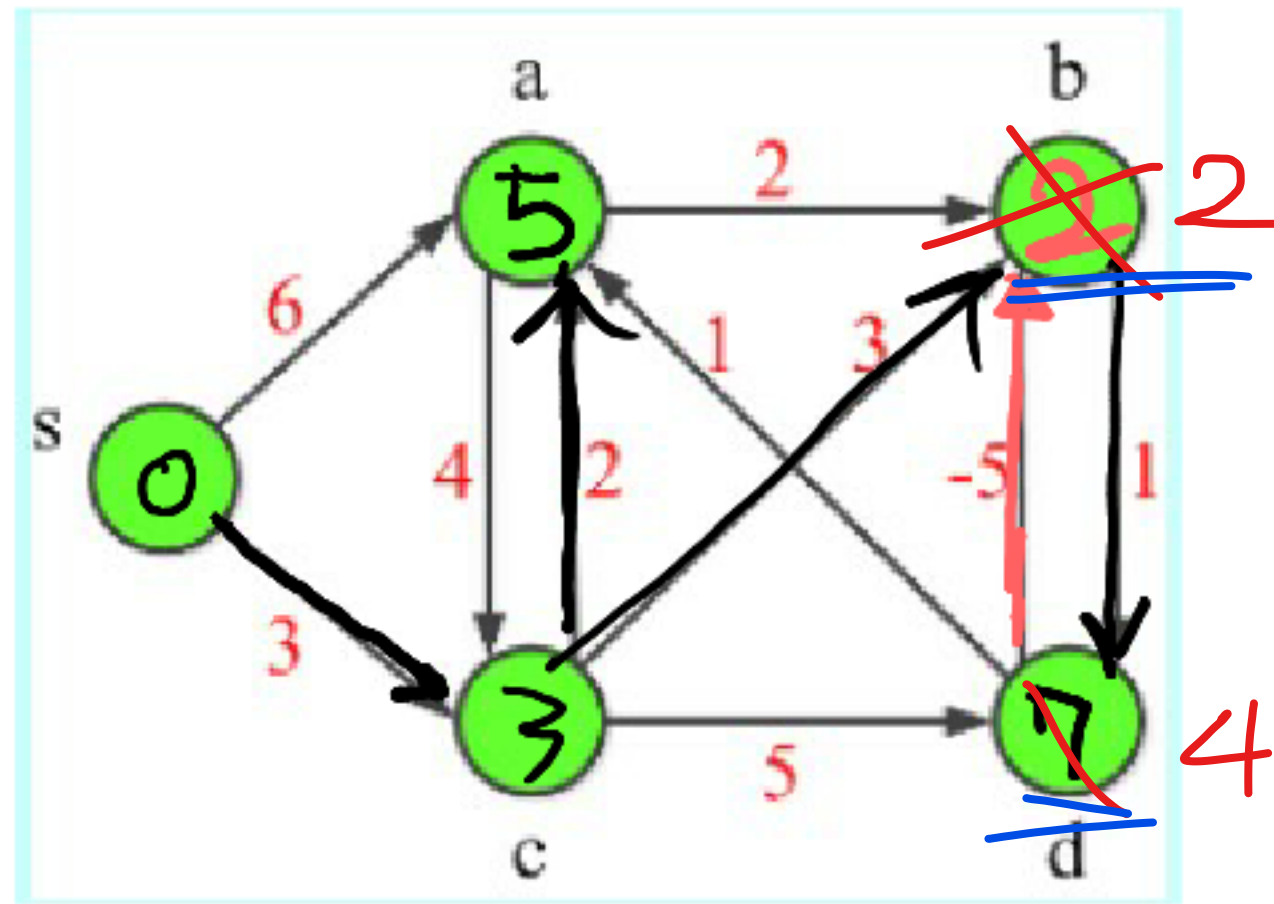
(2)



(3) 經 3 條邊之最短路徑



(4) 經 4 條邊之最短路徑



檢查所有邊！

$$s \rightarrow a: d(a) = 5 < d(s) + w(s, a) = 6$$

$$s \rightarrow c: d(c) = 3 = d(s) + w(s, c) = 3$$

$$a \rightarrow c: d(c) = 3 < d(a) + w(a, c) = 9$$

$$c \rightarrow a: d(a) = 5 = d(c) + w(c, a) = 5$$

$$a \rightarrow b: d(b) = 6 < d(a) + w(a, b) = 7$$

$$c \rightarrow b: d(b) = 2 < d(c) + w(c, b) = 6$$

$$c \rightarrow d: d(d) = 7 < d(c) + w(c, d) = 8$$

$$d \rightarrow a: d(a) = 5 < d(d) + w(d, a) = 8$$

$$b \rightarrow d: d(d) = 7 > d(b) + w(b, d) = 3$$

$$d \rightarrow b: d(b) = 2 = d(d) + w(d, b) = 2$$

存在比最短路徑 (dcd) 為 s → d
 之最短距離 ⇒ 存在負循環