

明德資訊及通訊科技

► 計算思維與程式編寫

第三課 算法設計（二）



3.1 追蹤表

➤ 學習目標

- ✓ 能建立簡單追蹤表

- ✓ 透過建立追蹤表，以追蹤程式步驟中所有階段的變量值

3.1 追蹤表



活動

3.1

試空運行以下偽代碼，並寫下算法的輸出：

$X \leftarrow 2$

$Y \leftarrow 3$

設 i 由 1 至 6

如果 $i < 3$ 則

$X \leftarrow X + 1$

$Y \leftarrow X - Y$

輸出 Y

否則

$Z \leftarrow X + Y$

$X \leftarrow Z + 2$

輸出 Z

3.1 追蹤表

隨著算法變得愈來愈複雜，要掌握變量的值會變得十分困難。

使用追蹤表可以協助你追蹤變量的變化。



3.1 追蹤表

以下是追蹤表的範例：

偽代碼	完成語句後 A 的值	完成語句後 B 的值
$A \leftarrow 2$	2	
$B \leftarrow 5$	2	5
$A \leftarrow B - A$	3	5
$A \leftarrow A * B$	15	5
$B \leftarrow A - B$	15	10



活動

3.2

試完成課本第 111 頁的活動 3.2。

	A 的值	B 的值	C 的值	輸出
$A \leftarrow 1$				
$B \leftarrow 2$				
$C \leftarrow A + B$				
輸出 C				
$A \leftarrow B + C$				
輸出 A				
$B \leftarrow C + A$				
輸出 A, B, C				



活動

3.2

1.

	A 的值	B 的值	C 的值	輸出
$A \leftarrow 1$	1			
$B \leftarrow 2$	1	2		
$C \leftarrow A + B$	1	2	3	
輸出 C	1	2	3	3
$A \leftarrow B + C$	5	2	3	
輸出 A	5	2	3	5
$B \leftarrow C + A$	5	8	3	
輸出 A, B, C	5	8	3	5 8 3

輸出是: 3 5 5 8 3



活動

3.2

2.

	A	B	C	Output
$A \leftarrow 1$	1			
$B \leftarrow 2$	1	2		
$C \leftarrow A * B$	1	2	2	
$A \leftarrow B + C$	4	2	2	
$B \leftarrow C + A$	4	6	2	
輸出A, B, C	4	6	2	4 6 2

輸出是: 4 6 2

3.1 追蹤表

- 試完成工作紙P.1 Q1 – Q3

3.1 追蹤表

當算法出現循環控制結構時，如果我們去逐句分析偽代碼並追蹤變量的值，整個追蹤表便會變得冗長。

$X \leftarrow 2$

$Y \leftarrow 3$

設 i 由 1 至 6

$X \leftarrow X + Y$

$Y \leftarrow X - Y$

輸出 Y

	i	X	Y	輸出
$X \leftarrow 2$		2		
$Y \leftarrow 3$			3	
設 $i \leftarrow 1$	1			
$X \leftarrow X + Y$		5		
$Y \leftarrow X - Y$			2	
輸出 Y				2
設 $i \leftarrow 2$	2			
$X \leftarrow X + Y$		7		
⋮				

3.1 追蹤表

追蹤表亦可用以追蹤循環中的值。

	i	X	Y	輸出
追入循環前		2	3	
完成 $i = 1$ 的循環體後	1	5	2	2
完成 $i = 2$ 的循環體後	2	7	5	5
完成 $i = 3$ 的循環體後	3	12	7	7
完成 $i = 4$ 的循環體後	4	19	12	12
完成 $i = 5$ 的循環體後	5	31	19	19
完成 $i = 6$ 的循環體後	6	50	31	31

3.1 追蹤表

- 試完成工作紙P.2 Q4 – Q6

3.1 追蹤表



例題 3.1

1. 下列算法的輸出是什麼？

```
X ← 4  
Y ← 3  
當 Y < 10  
    Y ← X - Y  
    X ← X + Y  
輸出 x
```

分析

以上算法使用了 while 循環。因此追蹤表應寫下循環條件的結果以取代 i 的值：

	Y < 10	X	Y	輸出 x
進入循環前		4	3	
完成第一次循環後	True	5	1	5
完成第二次循環後	True	9	4	9
完成第三次循環後	True	14	5	14
完成第四次循環後	True	23	9	23
完成第五次循環後	True	37	14	37
第六次循環	False			

備註

程式完成第五次循環後，因為在下一步檢查發現循環條件不成立，所以沒有進入第六次循環。以上例子可以證明，追蹤表有助我們在 while 循環中找出循環的次數。

答案

輸出「5 9 14 23 37」

3.1 追蹤表

- 試完成工作紙P.3-4 Q7 – Q10



測試站

3.1

試完成課本第 114 頁至第 117 頁的測試站 3.1。

1. (a) 55

(b) 找出 1 至 5 的平方數的總和 ($1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2$)

(c) $k > 0$

2. C

3. B

4. B

5. B

6. (a) 7 18 17 35

(b) $\text{count} \leftarrow 0$

Input X, Y

repeat

$X \leftarrow X + 10$

$Y \leftarrow X - Y$

$Z \leftarrow X + Y$

Output Y

$\text{count} \leftarrow \text{count} + 1$

until $Z > 50$

Output X

Output count

(c) 3

(d) $X = 1$ $Y = 9$



測試站

3.2

試完成課本第 120 頁至第 121 頁的測試站 3.2。

1. D
2. C
3. A
4. B