

## 【第四章】

# 程式流程控制 (下)

講師: 李根逸 (Ken-Yi Lee), E-mail: [feis.tw@gmail.com](mailto:feis.tw@gmail.com)



# 課程大綱

---

## ■ 條件判斷：

- ▶ **if** ( 表示式 ) { ... } **else** { ... } [P85]
- ▶ **switch** ( 值 ) { **case** 值: ... **default**: ... } [P.126]

## ■ 重複執行 (迴圈)：

- ▶ **while** ( 表示式 ) { ... } [P.91]
- ▶ **for** ( 初始式; 表示式; 迭代式 ) { ... } [P.115]
- ▶ **do** { ... } **while**(表示式); [P.123]
- ▶ 警示型迴圈與計數型迴圈

## ■ 迴圈控制：

- ▶ **break** 與 **continue** [P.124]

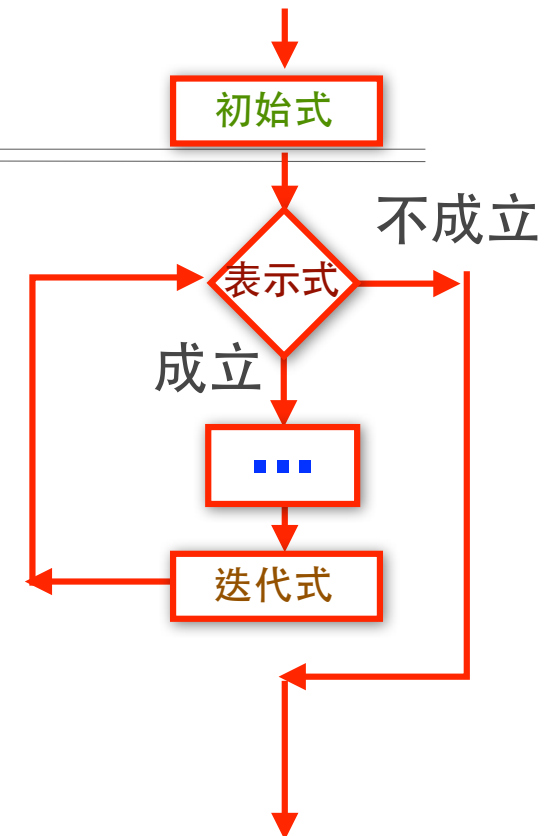
# for

■ **for** (初始式; 表示式; 迭代式) { ... }

▶ 相當於： {  
    初始式;  
    while (表示式) {  
        ...  
        迭代式;  
    }  
}

■ 範例：印出 1 至 10

```
for (int i = 1; i <= 10; ++i) {  
    printf("%d\n", i);  
}
```



```
{  
    int i = 1;  
    while (i <= 10) {  
        printf("%d\n", i);  
        ++i;  
    }  
}
```

# 《範例》 迴圈的基本

---

- 試寫一程式 (**int100.cpp**)，印出由 **1** 至 **100** 間的整數

1  
2  
3  
4  
5  
6  
...  
100

- 試寫一程式 (**int.cpp**)，讓使用者輸入一正整數 **N** 後，印出 **1** 至該正整數 **N** 間的整數

# 《範例》 迴圈列印

---

- 試寫一程式 (**odd.cpp**)，讓使用者輸入一正整數 **N** 後，顯示 **1** 至 **N** 之間的所有奇數
- 試寫一程式 (**reverse\_int.cpp**)，印出由 **100** 至 **1** 間的整數
- 試寫一程式 (**sum.cpp**)，讓使用者輸入一正整數 **N** 後，顯示 **1** 至 **N** 的整數和
- 試寫一程式 (**print\_star.cpp**)，讓使用者輸入一正整數 **N** 後，印出 **N** 個星號 (\*)

範例輸入一： 5

範例輸出一： \*\*\*\*\*

範例輸入一： 8

範例輸出二： \*\*\*\*\*\*\*\*

# 警示型迴圈與計數型迴圈

---

- 在選擇要使用 **while** 或 **for** 時，以該迴圈的特性來決定：

- ▶ 警示型迴圈：該迴圈的結束條件是在某不明確事件（例如當使用者輸入 -1）發生時，請使用 **while**

- 範例：猜數字

讀入資料；

```
while (資料不是警示值) {  
    執行動作；  
    讀入資料；  
}
```

- ▶ 計數型迴圈：該迴圈在執行明確次數後會結束的話，請使用 **for**

- 範例：算 1 至 N 的數字和

- 一般情況下，先考慮使用 **for**，不合適時再考慮 **while**

# 《範例》 複利計算

- 試寫一程式 (**interest.cpp**)，計算某人在銀行中的定額存款在十年間的結算金額（每年無條件捨去至整數位結算一次）

▶ 計算公式：

■ 每年結算金額 = 累計金額 \* (1 + 年利率)

請輸入本金：1000

請輸入年利率：0.05

Year	Amount
1	1050
2	1102
3	1157
4	1214
5	1274
6	1337
7	1403
8	1473
9	1546
10	1623

# 《範例》 比較大小

---

- 擂台賽！ 利用一組變數去記錄現在擂台盟主，再一一上台比劃，每輪留下勝利者！

預設第一個人為擂台主；

```
for (每一個人) {  
    if (與擂台主 PK 獲勝) { 換擂台主; }  
}
```

- 試寫一程式 (**max10.cpp**)，讓使用者輸入十個數字後，顯示最大的數字
- 試寫一程式 (**big2.cpp**)，讓使用者輸入十個數字後，依序顯示最大的兩個數字
- 試寫一程式 (**big3.cpp**)，讓使用者輸入十個數字後，依序顯示最大的三個數字



# 《範例》 暴力的美

---

- 用迴圈把所有可能的候選人都一一列出來，再試著留下我們想要的

```
for (每一個可能的候選入) {  
    if (符合要求) { 做想做的事情; }  
}
```

- 試寫一程式 (**is\_prime.cpp**)，輸入某個正整數 **N**，判斷 **N** 是不是質數
  - ▶ 質數表示除了 1 跟本身以為沒有其他的因數
- 試寫一程式 (**prime.cpp**)，顯示 **1** 到 **1000** 間所有的質數

# 《範例》 巢狀迴圈

---

- 試寫一程式 (**triangle.cpp**)，印出下列結果：

```
*  
**  
***  
****  
*****
```

- 試寫一程式 (**triangleN.cpp**)，輸入一個在 **1** 跟 **9** 間的整數，印出下列結果：

範例輸入一：

5

範例輸出一：

```
*  
**  
***  
****  
*****
```

範例輸入二：

3

範例輸出二：

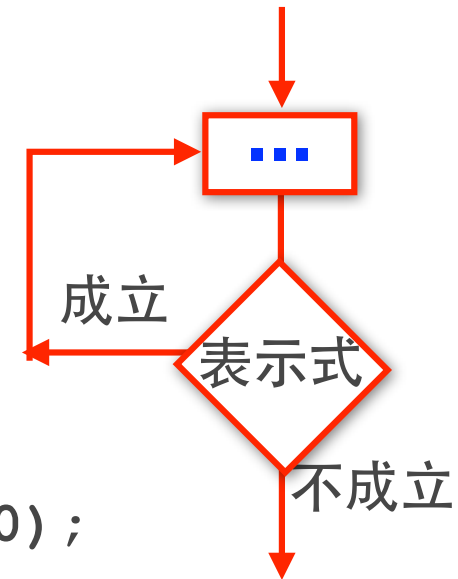
```
*  
**  
***
```

# do ... while ...

■ **do { ... } while (表示式);**

▶ 至少會執行 {...} 的內容一次

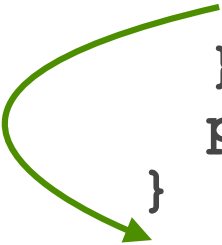
```
int grade;  
do {  
    scanf("%d", &grade);  
} while (grade < 0 || grade > 100);
```



# break 和 continue

## ■ break: 強制結束 while, for 或 switch

```
for (int i = 1; i <= 10; ++i) {  
    if (i == 5) {  
        break;  
    }  
    printf("%d", i);  
}
```




```
while (1) {  
    讀入資料;  
    if (資料是警示值) {  
        break;  
    }  
    執行動作;  
}
```

參考 [P118]

## ■ continue: 跳至 while 或 for 的下一圈開始

```
for (int i = 1; i <= 10; ++i) {  
    if (i == 5) {  
        continue;  
    }  
    printf("%d", i);  
}
```



# 《範例》 迴圈控制

---

- 試寫一程式 (**no5.cpp**)，印出 **1** 至 **10** 間除了 **5** 之外的整數。

1 2 3 4 6 7 8 9 10

- 試寫一程式 (**no5t.cpp**)，印出 **1** 至 **100** 間除了 **5** 的倍數之外各個整數。
- 試寫一程式 (**squared.cpp**)，讓使用者輸入一個整數後，顯示該整數的平方值。反覆執行，直到使用者輸入負數時才結束。

# switch

參考 `grade.cpp`

■ **switch (值){case 常數值: ...; default: ...; }**

```
switch (grade) {  
    case 'A':  
    case 'a':  
        countA++;  
        break;  
    case 'B':  
    case 'b':  
        countB++;  
        break;  
    case 'C':  
    case 'c':  
        countC++;  
        break;  
    default:  
        countErr++;  
        break;  
}
```

當 **grade** 是 '**A**' 或 '**a**' 時，會執行此行

當 **grade** 是 '**B**' 或 '**b**' 時，會執行此行

當 **grade** 是 '**C**' 或 '**c**' 時，會執行此行

當 **grade** 不符合上述所列時，會執行此行

# 《範例》 統計金額

- 試寫一程式 (**coin.cpp**)，讓使用者先輸入賣出商品的總數後，分別輸入每個賣出商品的編號。輸入完後，顯示賣出的總金額

```
Please enter the number of goods: 5
```

```
1  
5  
5  
4  
1
```

```
The amount is 411.
```

商品編號	商品金額
1	90
2	75
3	83
4	89
5	71

# 習題 (1)

---

## ■ 以下題目用 **for** 改寫:

- ▶ [E0401] E0307, [E0402] E0309
- ▶ [E0403] E0310, [E0404] E0312
- ▶ [E0405] E0314, [E0406] E0315
- ▶ [E0407] E0316, [E0408] E0318
- ▶ [E0409] E0319, [E0410] E0320
- ▶ [0E411] E0331, [E0412] E0334

## ■ 以下題目用 **switch** 改寫:

- ▶ [E0413] E0311, [E0414] E0334



# 習題 (2)

---

- **[E0415]** 試寫一程式，印出下列結果：

```
  *
 **
***
****
*****
```

- **[E0416]** 試寫一程式，輸入一個在 **1** 跟 **9** 間的整數，印出下列結果：

範例輸入一：

5

範例輸出一：

```
  *
 **
***
****
*****
```

範例輸入二：

3

範例輸出二：

```
  *
 **
***
```

# 習題 (3)

---

- **[E0417]** 試寫一程式，輸入一個在 **1** 跟 **9** 間的整數，印出下列結果：

範例輸入一：  
5

範例輸出一：  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*  
\*\*  
\*

範例輸入二：  
3

範例輸出二：  
\*\*\*  
\*\*  
\*

- **[E0418]** 試寫一程式，輸入一個在 **1** 跟 **9** 間的整數，印出下列結果：

範例輸入一：  
5

範例輸出一：  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*  
\*\*  
\*

範例輸入二：  
3

範例輸出二：  
\*\*\*  
\*\*  
\*

# 習題 (4)

- **[E0419]** 試寫一程式，輸入一個在 **1** 跟 **9** 間的整數，印出下列結果：

範例輸入一：

5

範例輸出一：

1

2 2

3 3 3

4 4 4 4

5 5 5 5 5

範例輸入二：

3

範例輸出二：

1

2 2

3 3 3

- **[E0420]** 試寫一程式，輸入一個在 **1** 跟 **9** 間的整數，印出下列結果：

範例輸入一：

5

範例輸出一：

5 5 5 5 5

4 4 4 4

3 3 3

2 2

1

範例輸入二：

3

範例輸出二：

3 3 3

2 2

1

# 習題 (5)

- **[E0421]** 試寫一程式，輸入一個在 **1** 跟 **9** 間的整數，印出下列結果：

範例輸入一：

5

範例輸出一：

5

4 4

3 3 3

2 2 2 2

1 1 1 1 1

範例輸入二：

3

範例輸出二：

3

2 2

1 1 1

- **[E0422]** 試寫一程式，輸入一個在 **1** 跟 **9** 間的整數，印出下列結果：

範例輸入一：

5

範例輸出一：

1

1 2

1 2 3

1 2 3 4

1 2 3 4 5

範例輸入二：

3

範例輸出二：

1

1 2

1 2 3

# 習題 (6)

- **[E0423]** 試寫一程式，輸入一個在 **1** 跟 **9** 間的整數，印出下列結果：

範例輸入一：

5

範例輸出一：

```
1
1 2
1 2 3
1 2 3 4
1 2 3 4 5
```

範例輸入二：

3

範例輸出二：

```
1
1 2
1 2 3
```

- **[E0424]** 試寫一程式，輸入一個在 **1** 跟 **9** 間的整數，印出下列結果：

範例輸入一：

5

範例輸出一：

```
1
2 1
3 2 1
4 3 2 1
5 4 3 2 1
```

範例輸入二：

3

範例輸出二：

```
1
2 1
3 2 1
```

# 習題 (7)

- **[E0425]** 試寫一程式，輸入一個在 **1** 跟 **9** 間的整數，印出下列結果：

範例輸入一：

5

範例輸出一：

```
      1
     2 1
    3 2 1
   4 3 2 1
  5 4 3 2 1
```

範例輸入二：

3

範例輸出二：

```
      1
     2 1
    3 2 1
```

- **[E0426]** 試寫一程式，讓使用者輸入一整數後，繪製相對應高度的三角形

範例輸入一：

3

範例輸出一：

```
  *
 ***
*****
```

範例輸入二：

5

範例輸出二：

```
  *
 ***
*****
*****
*****
*****
```

# 習題 (8)

---

- **[E0427]** 試寫一程式，讓使用者輸入一正奇數後，繪製相對應高度的菱形

```
Please enter an odd integer: 3
```

```
  *  
 ***  
  *
```

```
Please enter an odd integer: 5
```

```
  *  
 ***  
*****  
 ***  
  *
```

# 習題 (9)

---

- **[E0428\*]** 試寫一程式，讓使用者輸入一正整數 **K** 表示三角波的波長，另一正整數 **M** 表示三角波的個數後，繪製出三角波圖

```
Please enter an integer (K) : 3
```

```
Please enter an integer (M) : 2
```

```
*  
**  
***  
*  
**  
***
```