

條件判斷式

林靖紳

Contents

- 0 前情提要
- 1 關係運算子、邏輯運算子
- 2 條件判斷
- 3 巢狀條件判斷

前情提要

00

C++ 程式架構

最基本的架構

```
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int main(){
6
7      // 主要程式碼，像是：
8
9      cout<<"Hello world"<<endl;
10     return 0;
11 }
12
```

C++ 基本概念：

- 程式碼是由上而下執行的
- 在 main 裡面直到遇到 return 0；程式會立刻結束
- 程式中用到任何物件都需要進行宣告

物件的概念

- 小總結
 - 物件是甚麼?
 - 可以是變數或是函式
 - 物件導向程式設計的概念
 - 就是將物件們用一個更大的東西—class 包起來
 - Class 之間的關係
 - Inheritance
 - Override
 - 目的: 方便程式設計師組織和管理程式碼、梳理程式設計的思路。特別是對於中大型的程碼提高軟體開發的效率
 - C++, Java, Python, C#, PHP, ... 都有支援

變數 (Variable)

- 概念
 - 是一個存放資訊的位址 (跟數學上對於變數的定義不太一樣)
 - 資訊
 - 名稱:
 - 識別字 (Identifier, 簡稱: ID), 變數的名稱
 - 資料: (值)
 - 可能是一個整數、小數(浮點數)、字母、符號、字串, ……
 - 位址
 - 記憶體位址

變數 (Variable)

- 資料

- 型態

- 值

型態	中文意思	英文字義	位元組 (byte)	可儲存的值 舉例	範圍
int	整數	Integer	4	100, -5, 123456, 0, ...	-2147483648 ~ 2147483647
float	單精度 浮點數	Floating point	4	3.1415, 4.3, -3.3, ... (小數點後六位)	$10^{-38} \sim 10^{38}$
double	雙精度 浮點數	Double floating point	8	3.1415926535, -3.512345678, ... (小數點後十五位)	$10^{-308} \sim 10^{308}$
long long	長整數		8	同 int	-9223372036854775808 ~ 9223372036854775807
char	字元	Character	1	a, b, ;, ~, *, +, ...	參照 ASCII Code
bool	布林(是非)	Boolean	1	true, false	

宣告變數

- 目的
 - 就是去告訴電腦：「我要使用變數囉!」，讓電腦準備一個記憶體位址來存放變數。
- 公式
 - [型態][變數名稱];
 - [型態][變數名稱] = [賦值];

注意:

利用 char 宣告變數，表示存放的資料是字元，需要單引號 ' ' 框起來。
也因此 ' 是跳脫字元哦~

```
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int main(){
6      int integer;
7      float floating_num = 3.5;
8      double double_num;
9      char chr = 'a';
10     long long long_number = 52456;
11
12     return 0;
13 }
```


Input

- 從鍵盤輸入文字
 - 格式: `cin>>變數名稱1>>變數名稱2>>變數名稱3>>...>>變數名稱 n;`
 - 執行時，會看到 █ 閃爍，等待輸入
 - C++會幫我們略過輸入資料之間的空白、換行。

```
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int main(){
6      int num;
7      cin>>num;
8      return 0;
9  }
```

```
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int main(){
6      int num;
7      float f1;
8      cin>>num>>f1;
9      return 0;
10 }
```

算術運算子

- 算術運算子 (arithmetic operator)
 - 其實就是我們數學上常用的用算符號: 加、減、乘、除、取餘數
 - 需要兩個運算元 (operands) 去構成運算式

算術運算子	代表意義
$A + B$	加
$A - B$	減
$A * B$	乘
A / B	除
$A \% B$	取餘數 (Mod, 取模) (注意: A、B 必須為整數型態)

算術運算子

- 範例:

```
1  #include <iostream>
2  #include <string>
3
4  using namespace std;
5
6  int main() {
7      int a=99, b=36, c=0;
8      c = a + b;
9      cout << "a + b = " << c << endl;
10
11     c = a - b;
12     cout << "a - b = " << c << endl;
13
14     c = a * b;
15     cout << "a * b = " << c << endl;
16
17     c = a / b;
18     cout << "a / b = " << c << endl;
19
20     c = a % b;
21     cout << "a % b = " << c << endl;
22
23     return 0;
24 }
```

```
PS C:\Users\user\Desktop> ./test.exe
a + b = 135
a - b = 63
a * b = 3564
a / b = 2
a % b = 27
```

發現:

當兩整數相除，結果只取商數!

算術運算子

- 這時候應該會有一個疑問：那兩個整數相除，我可以得到小數嗎？
- 試試把 `int c`；改成 `float c`？

```
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int main() {
6      int a = 99;
7      int b = 36;
8      int c = a/b;
9      cout<<c<<endl;
10     return 0;
11 }
```



```
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int main() {
6      int a = 99;
7      int b = 36;
8      float c = a/b;
9      cout<<c<<endl;
10     return 0;
11 }
```

算術運算子

- 這時候應該會有一個疑問: 那兩個整數相除, 我可以得到小數嗎?
- 試試把 `int c;` 改成 `float c;` ?  發現還是 2

```
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int main() {
6      int a = 99;
7      int b = 36;
8      float c = a/b;
9      cout<<c<<endl;
10     return 0;
11 }
```

```
PS C:\Users\user\Desktop> g++ test.cpp
PS C:\Users\user\Desktop> ./test.exe
2
```

算術運算子

- 這時候應該會有一個疑問：那兩個整數相除，我可以得到小數嗎？
- 答：可以的！
 - 方法一：強制轉型
 - 不是一個好的 coding style
 - 但是很方便
 - 方法二：改變儲存值的型態 [建議]

[練習D]

```
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int main() {
6      int a = 99;
7      int b = 36;
8      float way1 = (float)a/b;
9      cout<<"way1: "<<way1<<endl;
10     float way2 = a/(b+0.0);
11     cout<<"way2: "<<way2<<endl;
12     return 0;
13 }
```

題目 A

交換變數

時間限制 1 秒

請根據投影片 p 35 所提的變數交換的方式，實做以下題目：

輸入兩個整數，請輸出兩整數交換後的值。

[輸入說明]

兩個整數 a 跟 b。

$$-10^9 \leq a, b \leq 10^9$$

[輸出說明]

請輸出兩數交換過後的結果，中間以空白隔開。

[範例輸出]

Input 1	Output 1
1 2	2 1

Input 2	Output 2
123456 546878	546878 123456

宣告變數

- 思考問題
 - 那麼我們要怎麼讓兩個變數的值互換呢？

```
1  #include<iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main(){
5      int numA = 60;
6      int numB = 80;
7      int tmp = numA;
8      numA = numB;
9      numB = tmp;
10
11      cout << numA << " " << numB << endl;
12
13      return 0;
14 }
```


題目 A

```
1  #include<iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main(){
5      int num1, num2;
6      cin>>num1>>num2;
7      int tmp = num1;
8      num1 = num2;
9      num2 = tmp;
10     cout<<num1<<" "<<num2<<endl;
11     return 0;
12 }
```

題目 B

等我一下

時間限制 1 秒

女生出門總會需要花一些時間打扮，小美也不例外。

這天，小美和小明約好要一起去吃飯。

到了約定的時間地點，小明卻沒看到小美的影子，因此打電話問小萱：

「你到哪裡了？」

「等我一下，再 20 分鐘」，小美一邊化妝一邊說著。

「每次等你出門都好久 QAQ」，小明無奈地說。

「那你等我 1200 秒好了。」，小美改口。

「真噠! OK! 」小明覺得秒比分快多了，因此立刻答應，但是過了 30 秒後，他才意識到自己被騙了。

因為小明每次都搞不清楚秒數和小時、分、秒的對應關係，請你寫一個程式幫幫他吧！

[輸入說明]

一個正整數 n ，代表秒數。

$$0 \leq n \leq 10^9$$

[輸出說明]

請輸出 n 秒等於 幾小時(hr)幾分(min)幾秒(sec)

[範例輸出]

Input 1	Output 1
734	0 hr 12 min 14 sec

Input 2	Output 2
3751	1 hr 2 min 31 sec

(請嚴格遵循輸出格式: [num]hr[num]min[num]sec)

題目 B

```
1  #include<iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main(){
5      int second;
6      cin>>second;
7      int hr = second/3600;
8      second = second % 3600;
9      int min = second/60;
10     int sec = second % 60;
11     cout<<hr<<" hr "<<min<<" min "<<sec<<" sec"<<endl;
12     return 0;
13 }
```

題目 C

多項式計算

時間限制 1 秒

輸入 a, b, c 及 x 的值，請計算出 ax^2+bx+c 的值

[輸入說明]

輸入 4 個浮點數，分別代表 a, b, c 以及 x 的值

$0 \leq a, b, c, x \leq 10^3$ 且 小數位數不超過 6 位

[輸出說明]

請輸出 ax^2+bx+c 的值，並四捨五入到小數點後 2 位

[範例輸出]

Input 1	Output 1
2.5 3.2 1.2 2.5	24.83

Input 2	Output 2
1.2 5.4 3.6 4.8	57.17

題目 C

```
1  #include<iostream>
2  #include <iomanip>
3  using namespace std;
4
5  int main(){
6      float a,b,c,x;
7      cin>>a>>b>>c>>x;
8      float ans = a*x*x + b*x + c;
9      cout<<fixed<<setprecision(2)<<ans<<endl;
10     return 0;
11 }
```

題目 D

BMI

時間限制 1 秒

「身體質量指數」這個概念，是由 19 世紀中期的比例時統計學家及數學家凱特勒（Lambert Adolphe Jacques Quetelet）最先提出。他的定義如下：

$$BMI = \frac{\text{體重 (公斤)}}{\text{身高 (公尺)}^2}$$

[輸入說明]

輸入兩個正整數 w, h , 分別代表體重（公斤）和身高（公分）

$$0 < w, h \leq 10^3$$

[輸出說明]

請輸出 BMI 的值，並四捨五入到小數點第一位

[範例輸出]

Input 1	Output 1
72 178	22.7

題目 D

```
1  #include<iostream>
2  #include <iomanip>
3  using namespace std;
4
5  int main(){
6      int w,h;
7      cin>>w>>h;
8      float h_meters = h/100.0;
9      float bmi = (w+0.0)/(h_meters*h_meters);
10     cout<<fixed<<setprecision(1)<<bmi<<endl;
11 }
```

關係運算子、 邏輯運算子

01

關係運算子

- 關係運算就是比較兩個數的關係

關係運算子	意義	使用範例	回傳結果
==	判斷等於	1+1 == 2	1
!=	判斷不等於	3 != 4	1
>	判斷大於	5 > 7	0
>=	判斷大於等於	3 >= 7	0
<	判斷小於	2 < 6	1
<=	判斷小於等於	8 <= 8	1

關係運算子

- 範例

```
1  #include<iostream>
2  #include <iomanip>
3  using namespace std;
4
5  int main(){
6      int a = 10, b = 15;
7      cout<<"a==b: "<<(a==b)<<endl;
8      cout<<"a!=b: "<<(a!=b)<<endl;
9      cout<<"a>b: "<<(a>b)<<endl;
10     cout<<"a>=b: "<<(a>=b)<<endl;
11     cout<<"a<b: "<<(a<b)<<endl;
12     cout<<"a<=b: "<<(a<=b)<<endl;
13     return 0;
14 }
```

```
PS C:\Users\user\Desktop> ./test.exe
a==b: 0
a!=b: 1
a>b: 0
a>=b: 0
a<b: 1
a<=b: 1
```

邏輯運算子

- 邏輯運算就是用來連接語句
 - 舉例假設只要滿足條件，通過課程：
 - A 事件為第一次考試及格
 - B 事件為第二次考試及格
 - C 事件為第三次考試不及格

C++ Code	英文意思	中文意思	舉例
&&	And	且	A && B
	Or	或	A B
!	Not	非	!C

邏輯運算子

- 範例

```
1  #include<iostream>
2  #include <iomanip>
3  using namespace std;
4
5  int main(){
6      int a, b,c;
7      cin>>a>>b>>c;
8      cout<<"a>=b && c>b: "<<((a>=b) && (c>b))<<endl;
9      cout<<"a==b || a>b: "<<((a==b) || (a>b))<<endl;
10
11     return 0;
12 }
```

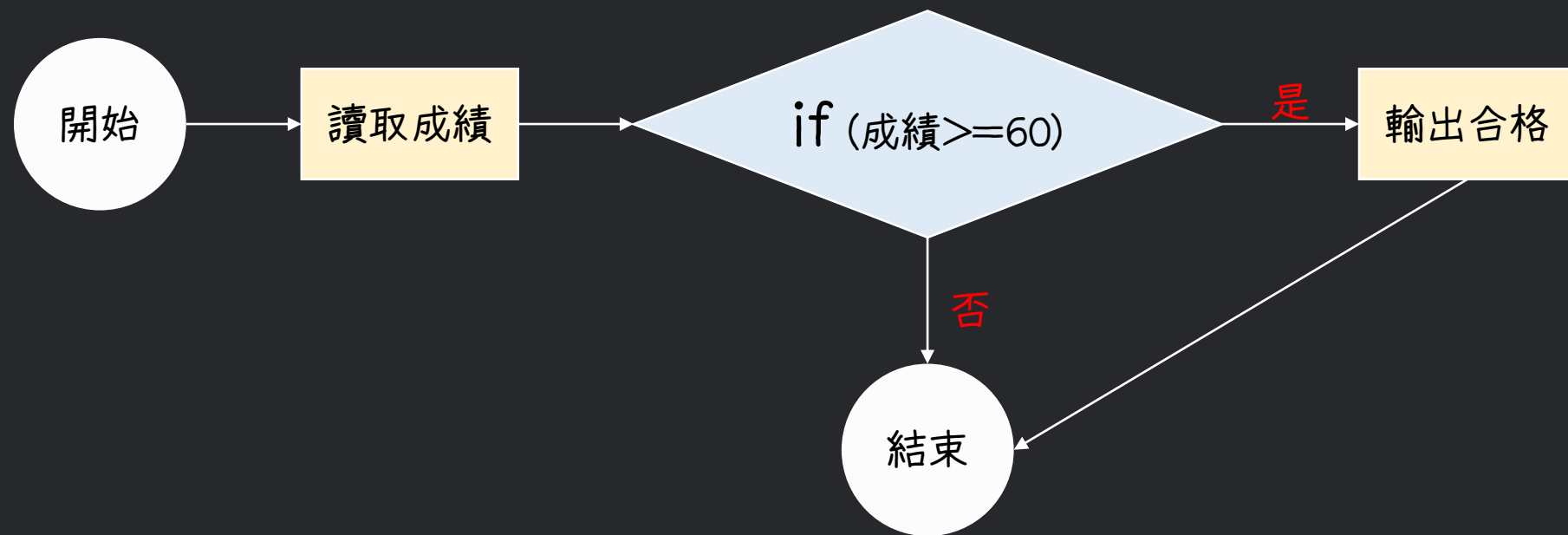
```
PS C:\Users\user\Desktop> ./test.exe
3
2
1
a>=b && c>b: 0
a==b || a>b: 1
```

條件判斷式

02

條件判斷式 - if

- if: 如果



條件判斷式 - if

- if: 如果
- 語法:

if (條件){

 如果條件成立的話, 要做的事情。

}

```
1  #include<iostream>
2  #include <iomanip>
3  using namespace std;
4
5  int main(){
6      int score;
7      cin>>score;
8      if(score>=60){
9          cout<<"Pass!"<<endl;
10     }
11     return 0;
12 }
```

條件判斷式 - if

- 笑話一則

工程師 頂尖對決

女友叫工程師男友買水果。“寶貝下班順路買 5 個蘋果，如果看到賣燒餅，買一個”。請回答工程師男友買了什麼回家

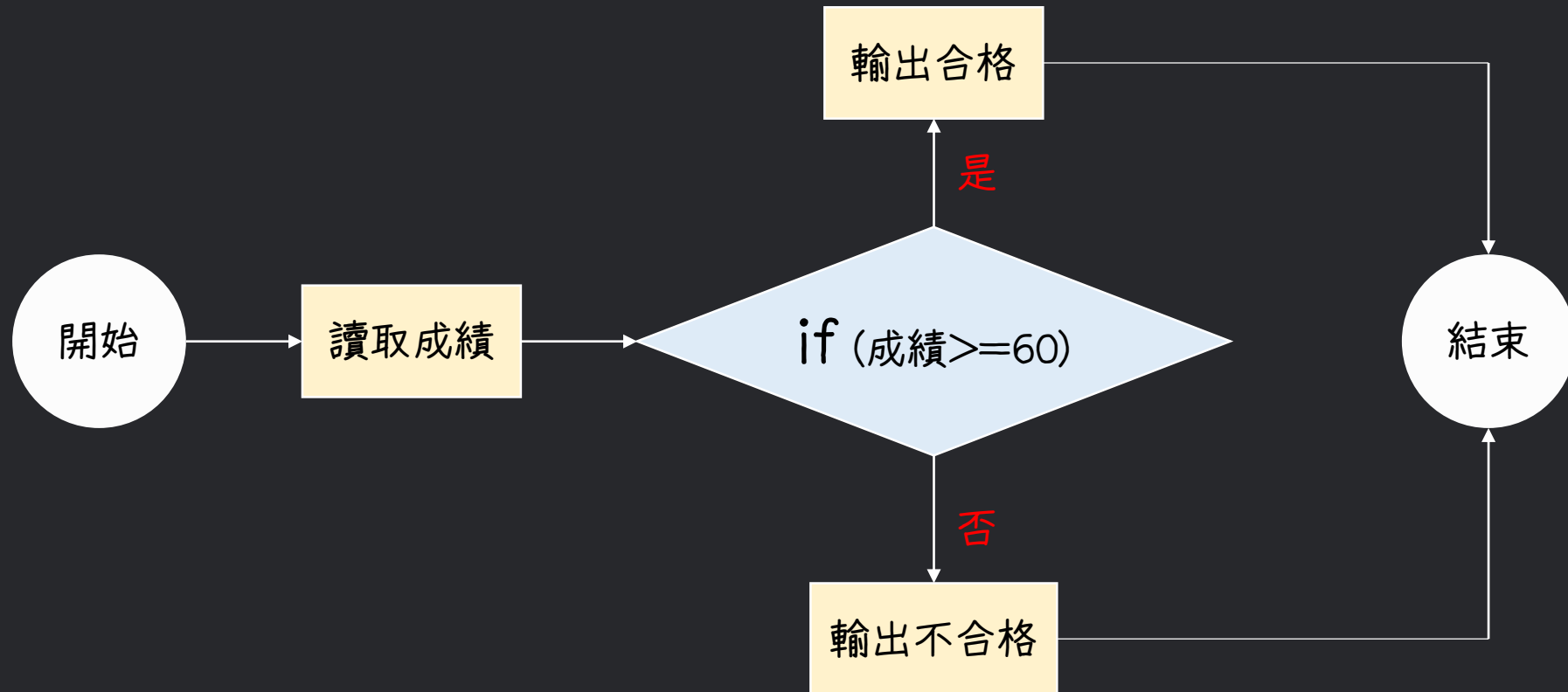
五個蘋果

一個燒餅

一個蘋果

條件判斷式 - else

- if: 如果
- else: 否則... (跟隨前一個 if)



條件判斷式 - else

- if: 如果
- else: 否則
- 語法:

if (條件) {

 如果條件成立的話, 要做的事情。

}

else {

 否則要做甚麼

}

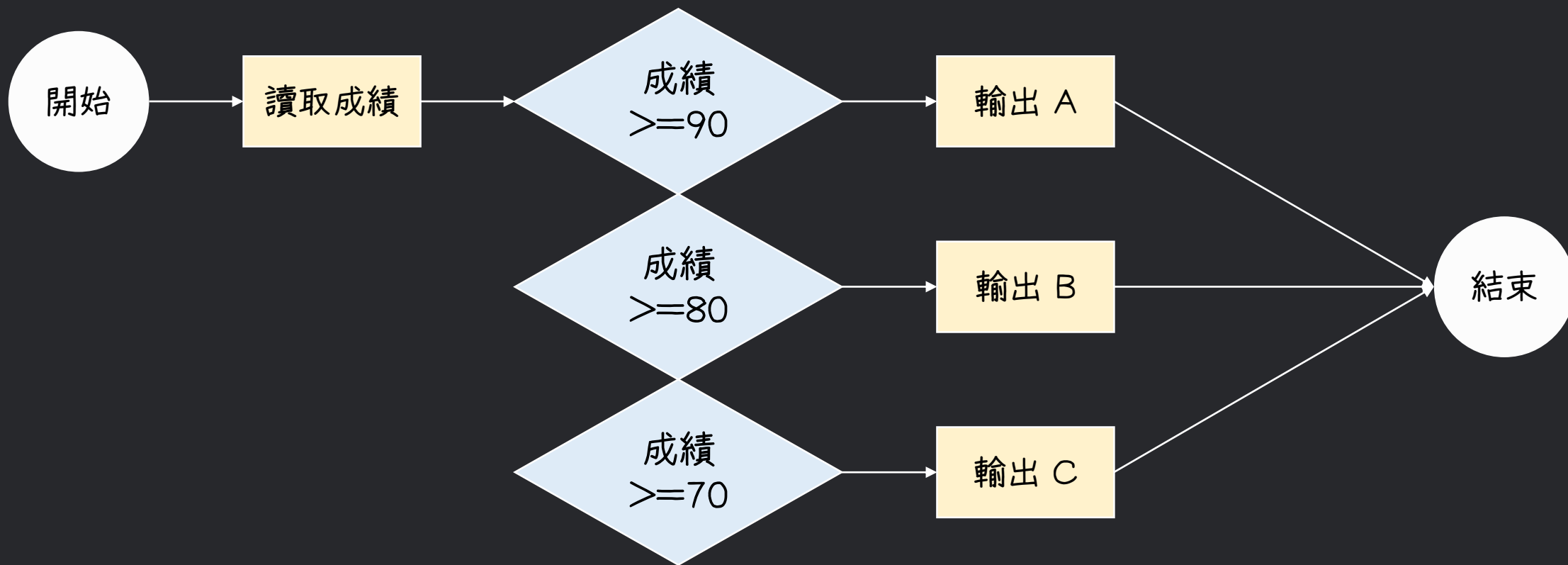
```
1  #include<iostream>
2  #include <iomanip>
3  using namespace std;
4
5  int main(){
6      int score;
7      cin>>score;
8      if(score>=60) cout<<"Pass!"<<endl;
9      else cout<<"Fail!"<<endl;
10     return 0;
11 }
```

[練習A]

條件判斷式 - else if

- 這時候應該要有一個疑問
 - if 跟 else 處理了二元的問題 (是否)
 - 如果有三元以上的情況該怎麼辦呢?
 - 舉例:
 - 分數 ≥ 90 - 優等
 - $90 > \text{分數} \geq 80$ - 甲等
 - $80 > \text{分數} \geq 70$ - 乙等

條件判斷式 - else if



條件判斷式 - else if

- if: 如果 (情況一)
- else if: 除此之外, 如果還有 (情況二)
- else if: 除了一、二情況之外, 再如果還有 (情況三)
- else if: (情況 N)
- else: 以上情況之外

```
1  #include<iostream>
2  #include <iomanip>
3  using namespace std;
4
5  int main(){
6      int score;
7      cin>>score;
8      if(score >= 90) cout<<"A"<<endl;
9      else if(score >= 80) cout<<"B"<<endl;
10     else if(score >= 70) cout<<"C"<<endl;
11     else if(score >= 60) cout<<"D"<<endl;
12     //else if(score < 60) cout<<"F"<<endl;
13     else cout<<"F"<<endl;
14     return 0;
15 }
```

條件判斷加上邏輯運算子

```
1  #include<iostream>
2  #include <iomanip>
3  using namespace std;
4
5  int main(){
6      int score;
7      cin>>score;
8      if(score >= 90) cout<<"A"<<endl;
9      if(90 > score && score >= 80) cout<<"B"<<endl;
10     if(80 > score && score >= 70) cout<<"C"<<endl;
11     if(70 > score && score >= 60) cout<<"D"<<endl;
12
13     if(score < 60)  cout<<"F"<<endl;
14     else cout<<"F"<<endl;
15     return 0;
16 }
```

選哪個呢

[練習C]

巢狀判斷

03

Thank You