

2017 年程式設計先修暑期夏令營 學生上課講義

September 23, 2017

本課程獲教育部扎根高中職資訊科學教育計畫補助

這份講義，僅提供給同學作為學習參考之用，希望說可以幫助大家學習 C/C++ 程式語言。講義的內容，主要針對問題如何思考和解答來做說明，所以不是完整的教科書，很多 C/C++ 語言基本的概念，還是應該要參閱其他的書籍和資源。

另外，寫程式要有相對應的開發工具，我們使用的整合開發環境是 Code::Blocks，這是一套跨平台的自由軟體，而編譯程式用的編譯器是使用 mingw，這是 gcc 移植到 Windows 的版本。另外為了方便學習，我們也使用「瘋狂程設」線上學習系統做為輔助的學習資源，瘋狂程設提供了一個很好的解題學習環境，對於學習程式語言可以提供一些幫助，所以講義也會針對 Code::Blocks 的安裝以及瘋狂程設的使用做一些說明。

基本上，學習程式一定要自己思考和練習，如果只是光看而不練的話，實際遇到問題，還是做不出來的。因此大家在使用這份講義的時候，除了閱讀之外，也要花一些時間自己思考，然後實際上機練習解題，務求每一個步驟都充份了解和熟悉，這樣才能達到理想的功效。

另外，這份講義還在修改階段，請自行參考使用，勿隨意流傳。如果有什麼修正的建議，可以提供給我們，感謝大家。連絡方式，可以當面說明，或者寄信到 jywglady@gmail.com 或 dachurita@gmail.com。

Contents

1	秘密差	4
1.1	解題思惟	4
1.2	程式碼	4
2	計算 BMI	6
2.1	解題思惟	6
2.2	程式碼	6
3	猜數字	7
3.1	解題思惟	7
3.2	程式碼	7

1 秘密差

將一個十進位正整數的奇數位數的和稱為 A ，偶數位數的和稱為 B ，則 A 與 B 的絕對差值 $|A - B|$ 稱為這個正整數的秘密差。

例如：263541 的奇數位數的和 $A = 6 + 5 + 1 = 12$ ，偶數位數的和 $B = 2 + 3 + 4 = 9$ ，所以 263541 的秘密差是 $|12 - 9| = 3$ 。

給定一個十進位正整數 X ，請找出 X 的秘密差。

1.1 解題思惟

1. 如何取出一個整數的個位數呢？答：把它除以 10 求餘數就可了。
2. 如何將一個整數的個位數去掉呢？答：把它除以 10 所得的商就是了。
3. 如何取出一個整數的每個位數呢？答：
 - (a) 取出它的個位。
 - (b) 去掉它的個位。
 - (c) 如果不是 0 的話，回到 (a)。
4. 如何區別這個位數是奇數位還是偶數位呢？答：設一個整數旗標 $\text{flag} = 1$ ，每次取一個位數的時候，讓它在 1 和 0 之間切換（設 $\text{flag} = 1 - \text{flag}$ ）。

1.2 程式碼

```
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int main()
6  {
7      int n, oddsum=0, evensum=0, flag=1;
8      cin >> n;
9      while (n) {
10         if (flag) oddsum += n%10;
11         else evensum += n%10;
12         n /= 10;
```

```
13         flag = 1-flag;
14     }
15     n = oddsum-evensum;
16     if (n<0) n = -n;
17     cout << n << endl;
18     return 0;
19 }
```

2 計算 BMI

輸入身高 (公尺) 及體重 (公斤)，計算 $BMI = \text{體重} / \text{身高}^2$ 。

若 $BMI < 18.5$ ，則輸出 “too thin”

若 $18.5 \leq BMI < 24$ ，則輸出 “standard”

若 $BMI \geq 24$ ，則輸出 “too fat”

2.1 解題思惟

本題為 if-else 的基本題型。注意觀察程式碼中 if-else 及條件的使用方式。

2.2 程式碼

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3  int main()
4  {
5      double height; cin>>height;
6      double weight; cin>>weight;
7      double bmi = weight/height/height;
8      cout<<bmi;
9      if (bmi<18.5) cout<<endl<<"too thin";
10     else if (bmi<24) cout<<endl<<"standard";
11     else cout<<endl<<"too fat";
12     return 0;
13 }
```

3 猜數字

電腦先隨機產生一個 1–100 的整數，使用者試著猜出這個數。每次猜的時候，如果猜得比較小，電腦會回答 more，如果猜得比較大，電腦會回覆 less，一直到猜中為止。猜中的時候，電腦會回應 Bingo! You did it!，然後問是否重新再玩一次。

3.1 解題思惟

1. 如何產生隨機亂數呢？答：使用 rand() 函數，注意檔頭必須引入 <stdlib.h>。rand() 函數會產生一個隨機的整數，其值從 0–RAND_MAX。
2. 如何產生 1–100 的隨機亂數？答：1+rand()%100。
3. 其餘的部份善用分支及迴圈指令即可完成。
4. 問：為何每次玩的時候，都是一樣的數字？答：rand() 取亂數的時候，會使用一個種子值來產生亂數，而這個種子值預設是固定的，所以每次產生的亂數都一樣。那怎麼改種子值呢？可以使用 srand(種子值) 來完成。
5. 問：給定種子值之後，只要種子值不變，每次出來的亂數不也一樣嗎？答：可以使用時間函數來設定種子值，一般常用的方式為 srand(time(NULL))，其中 time(NULL) 函數會傳回一個從以前固定某時間到現在經歷的秒數，因為時間會一直改變，這樣就可以讓每次的種子值都不一樣了。使用 time(NULL) 這個函數，要另外引入 time.h。

3.2 程式碼

```
1  #include <iostream>
2  #include <cstdlib>
3  #include <ctime>
4
5  using namespace std;
6
7  int main()
8  {
9      int number, guess;
10     char yn;
11
```

```

12     srand(time(NULL));
13     do {
14         number = 1 + rand()%100;
15         cout << "I have a number from 1-100. Please guess!\n\n";
16
17         do {
18             cout << "Your guess: ";
19             cin >> guess;
20             if (guess < number) cout << "  more" << endl;
21             if (guess > number) cout << "  less" << endl;
22         } while (guess != number);
23
24         cout << "\nBingo! You did it!\n\n";
25         cout << "Do you want to play again? (y/n) : ";
26         cin >> yn;
27         cout << endl << endl;
28
29     } while (yn=='y' || yn=='Y');
30
31     return 0;
32 }

```