

程式設計（105-2）

作業四

作業設計：孔令傑
作業參考解答提供者：李昱賢 (Rick Lee)
國立臺灣大學資訊管理學系

第一題

（10 分）請考慮下面這個跟投影片第 58 頁的程式很像的程式：

```
#include <iostream>
using namespace std;

void printArray(int[][2], int);
int main()
{
    int num[2][5] = {1, 2, 3, 4, 5}; // five 0s
    printArray(num, 5);
    return 0;
}

void printArray(int a[][2], int len)
{
    for(int i = 0; i < len; i++)
    {
        for(int j = 0; j < 2; j++)
            cout << a[i][j] << " ";
        cout << "\n";
    }
}
```

請用自己的話說明為什麼這樣寫會發生編譯錯誤，但把 `int num[2][5]` 改成 `int num[5][2]` 就可以成功編譯。

Sol: 因為我們在定義 `printArray` 這個 function 時，我們設定傳入值是一個 `int[][2]` 的 Array，因此傳入的二維矩陣的 column 數也必須是 2。

第二題

(30 分；每小題 10 分) 很多人開始學程式設計的時候，會濫用 global variable。比如說下面這個程式：

```
#include <iostream>
using namespace std;

const int cnt = 5;
int score[cnt] = {0};
int sum = 0;

void setScore();
float getAvg();

int main()
{
    setScore();
    cout << getAvg() << "\n";
    cout << getAvg() << "\n";

    return 0;
}

void setScore()
{
    for(int i = 0; i < cnt; i++)
        cin >> score[i];
}

float getAvg()
{
    for(int i = 0; i < cnt; i++)
        sum += score[i];
    return static_cast<float>(sum) / cnt;
}
```

這個程式的兩個函數想做的事都很簡單：`setScore()` 是去讓使用者輸入 5 個成績，將這 5 個成績記錄在 `score` 陣列中；`getAvg()` 則是計算陣列中的 5 個成績的平均數。這個程式裡有三個 global variable，包括記錄班上人數的 `cnt`、儲存成績的 `score` 陣列，以及在計算平均數時需要用到的 `sum`。

- (a) 請執行這個程式，並且發現第二個印出的數字會是第一個數字的兩倍。請用自己的話解釋為什麼。接著請把 `sum` 這個 global variable 改成 local，寫出一個可以正確執行的程式以解決這個問題，並且讓 `getAvg()` 這個函數不管執行幾次都會得到一樣的結果（如果 `score` 沒被改變的話）。

Sol: 因為在 `getAvg` 程式中，我們是使用 `sum` 這個變數來做加總，因此每次執行的結果都會累積到那個全域變數上，所以第二次執行是會是兩倍。

```
float getAvg()
{
    int sum = 0;
    for(int i = 0; i < cnt; i++)
        sum += score[i];
    return static_cast<float>(sum) / cnt;
}
```

- (b) 現在的 `setScore()` 和 `getAvg()` 這兩個函數的 header 提供的資訊很少，因為它們都沒有任何參數，就算要在註解寫下這兩個函數會對哪些 global variable 做處理，讀者也必須離開這兩個函數去別處看其他變數的定義。請把 `score` 和 `cnt` 改成 local variable，寫出一個可以正確執行的程式，讓 `setScore()` 和 `getAvg()` 的 header 有比較多的資訊。

Sol:

```
#include <iostream>
using namespace std;
void setScore(int [], int);
float getAvg(int [], int);

int main()
{
    int cnt = 5;
    int score[cnt] = {0};
    setScore(score, cnt);
    cout << getAvg(score, cnt) << "\n";
    cout << getAvg(score, cnt) << "\n";

    return 0;
}

void setScore(int score[], int len)
{
    for(int i = 0; i < len; i++)
        cin >> score[i];
}

float getAvg(int score[], int len)
{
    int sum = 0;
    for(int i = 0; i < len; i++)
        sum += score[i];
    return static_cast<float>(sum) / cnt;
}
```

(c) 原本的三個 global variable 中，只有 `cnt` 是比較可以被接受的。請用自己的話解釋為什麼。

提示：它是個 constant variable !

Sol: 因為`cnt` 是一個不變的變數，不會隨著程式的執行而有所變化，因此可以把它定義為全域變數來使用，而另外的`score` 以及 `sum` 是會隨著程式執行被計算或是改動，所以比較不適合定義為全域變數。

第三題

Sol: 如附檔

第四題 (bonus)

Sol: 如附檔