

國立屏東大學 資訊工程系 物件導向程式設計

Turnin 作業 4

- Turnin Code: **cpp.hw4**
- Due Date: 3/23 Monday 23:59:00 (midnight) **Hard Deadline**

繳交方式說明

本次 Turnin 作業包含多個程式題，建議先為本次 turnin 要繳交的內層資料夾（例如 hw4）切換到該資料夾後再為每一題建立一個內層資料夾（每一題的資料夾名稱已寫於題目前方，例如第一題的資料夾名為 p1 第二題的為 p2 餘以此類推），進入到內層資料夾才依照題目要求進行編撰。

同學們可參考如下命令列操作：

```
<ssh 登入系計中後>
[user@ws ~]$ mkdir hw4           # 在家目錄建立了一個名為 hw4 的資料夾
[user@ws ~]$ cd hw4             # 進入 hw4 資料夾
[user@ws hw4]$ mkdir p1         # 建立一個名為 p1 資料夾
[user@ws hw4]$ cd p1           # 切換到 p1 資料夾
[user@ws p1]$ joe sort.cpp      # 使用 JOE 編輯器對檔名 sort.cpp 的檔案進行編輯
```

等到我們完成 p1 的撰寫後，請自行加以編譯與執行程式，確認正確無誤後回到外層資料夾使用 `turnin ^cpp.hw4 ^p1` 指令完成繳交第一題的整個資料夾

```
[user@ws p1]$ cd ..             # 回到上一層資料夾
[user@ws hw4]$ turnin cpp.hw4 p1 # 使用 turnin 指令提交 p1 的程式碼
Turning in:
p1/sort.cpp -- ok
All done.
[user@ws hw4]$
```

當然，你也可以等到本次作業要求的所有題目都在 hw4 資料夾裡完成後，一次將所有在目前資料夾中的所有檔案都加以上傳。

假設你已經在 hw4 資料夾裡完成所有題目，同時確認檔案的繳交格式正確，並且每個題目的程式檔案皆成功編譯並確認執行結果正確後，我們可以使用以下指令將多餘的（不需要繳交的）檔案加以刪除後，一次將所有檔案繳交：

```
[user@ws hw4]$ ls              # 檢視當前資料夾下有哪些內容
p1 p10 p2 p3 p4 p5 p6 p7 p8 p9
[user@ws hw4]$ rm -f */a.out    # 移除所有子資料夾中的 a.out 檔案（務必謹慎操作，可
```

```
使用 -i 避免誤刪)
[user@ws hw4]$ rm -f */*.o           # 移除所有子資料夾中的 object 檔案 (務必謹慎操作,
可使用 -i 避免誤刪)
[user@ws hw4]$ rm -f */*.*~         # 移除所有子資料夾中的編輯器暫存檔案 (務必謹慎操作,
可使用 -i 避免誤刪)
[user@ws hw4]$ turnin cpp.hw4 .     # 使用 turnin 指令繳交該資料夾下的所有內容
Turning in:
./p6/decompose.cpp -- ok
./p6/main.cpp -- ok
./p6/Makefile -- ok
./p6/decompose.h -- ok
./p9/grade.cpp -- ok
./p9/grade.h -- ok
./p9/main.cpp -- ok
./p9/Makefile -- ok
./p3/score.cpp -- ok
./p1/sort.cpp -- ok
./p10/branch.cpp -- ok
./p10/branch.h -- ok
./p2/barchart.cpp -- ok
./p7/main.cpp -- ok
./p7/gcd.h -- ok
./p7/Makefile -- ok
./p7/gcd.cpp -- ok
./p8/main.cpp -- ok
./p8/Makefile -- ok
./p8/area.cpp -- ok
./p8/area.h -- ok
./p8/calculator.cpp -- ok
./p8/calculator.h -- ok
./p5/is_card_vaild.cpp -- ok
./p4/1A2B.cpp -- ok
All done.
[user@ws hw4]$
```

如果繳交後想要查看已繳交的檔案及相關資訊，可以輸入 `turnin▲-ls▲cpp.hw4↵` 指令，例如：

```
.:
total 40
drwxrwx---. 2 turninman turnin 4096 Mar 19 09:32 p1
drwxrwx---. 2 turninman turnin 4096 Mar 19 09:32 p10
drwxrwx---. 2 turninman turnin 4096 Mar 19 09:32 p2
drwxrwx---. 2 turninman turnin 4096 Mar 19 09:32 p3
drwxrwx---. 2 turninman turnin 4096 Mar 19 09:32 p4
drwxrwx---. 2 turninman turnin 4096 Mar 19 09:32 p5
drwxrwx---. 2 turninman turnin 4096 Mar 19 09:32 p6
drwxrwx---. 2 turninman turnin 4096 Mar 19 09:32 p7
drwxrwx---. 2 turninman turnin 4096 Mar 19 09:32 p8
drwxrwx---. 2 turninman turnin 4096 Mar 19 09:32 p9
```

```
./p1:
total 0
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 sort.cpp

./p10:
total 0
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 branch.cpp
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 branch.h

./p2:
total 0
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 barchart.cpp

./p3:
total 0
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 score.cpp

./p4:
total 0
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 1A2B.cpp

./p5:
total 0
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 is_card_vaild.cpp

./p6:
total 0
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 Makefile
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 decompose.cpp
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 decompose.h
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 main.cpp

./p7:
total 0
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 Makefile
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 gcd.cpp
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 gcd.h
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 main.cpp

./p8:
total 0
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 Makefile
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 area.cpp
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 area.h
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 main.cpp

./p9:
total 0
```

```
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 Makefile
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 grade.cpp
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 grade.h
-rw-rw----. 1 turninman turnin 0 Mar 19 09:32 main.cpp
```



本文使用「」及「`\n`」代表「空白字元」與「Enter 換行字元」，並且將使用者輸入的部份使用灰階方式顯示。另外，题目的執行結果中，如果出現「(」、「)」、「:」、「;」、「.」與「,」等符號，皆為英文半形！

本學期作業繳交需要為每一題建立一個資料夾（資料夾名稱為該題目前方之代號，第一題為p1第二題為p2餘以此類推），繳交方式可參考上述內容，任何未依照正確繳交格式的檔案將以 0 分計。

p1 排序

請設計一個 C++ 語言的程式 sort.cpp 讓使用者輸入 10 個整數後，進行遞減（由大到小）排序加以輸出。此題的執行結果可參考如下：

```
[3:23user@wsap1] ./a.out
Please input 10 numbers: 6 9 5 1 10 2 7 8 4 3
The numbers are sorted as follows:
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
[3:23user@wsap1] ./a.out
Please input 10 numbers: 17 3 98 99 2 0 -1 4 221 -10
The numbers are sorted as follows:
221 99 98 17 4 3 2 0 -1 -10
[3:23user@wsap1] ./a.out
Please input 10 numbers: 9 2 1 88 2 34 2 7 11 0
The numbers are sorted as follows:
88 34 11 9 7 2 2 2 1 0
[3:23user@wsap1]
```

p2 輸出長條圖

請設計一個 C++ 語言的程式 barchart.cpp 此程式讀入使用者輸入的 7 個介於 0（含）至 10（含）之間整數，並依據其值輸出直式長條圖。本題的執行結果可參考如下：

```
[3:23user@wsap2] ./a.out
Please input 7 numbers: 10 6 2 5 6 8 4
# . . . . .
# . . . . .
# . . . . # .
# . . . . # .
# # . . # # .
# # . # # # .
# # . # # # #
# # # # # # #
# # # # # # #
# # # # # # #
# # # # # # #
# # # # # # #
1 2 3 4 5 6 7
[3:23user@wsap2] ./a.out
Please input 7 numbers: 1 2 3 4 5 6 7
. . . . .
. . . . .
. . . . .
. . . . . #
. . . . . #
. . . . # # #
. . . # # # #
. . # # # # #
. # # # # # #
# # # # # # #
1 2 3 4 5 6 7
[3:23user@wsap2]
```

請注意，長條圖所輸出的每一個欄位應對齊。為便利同學起見，以上的執行結果以固定寬度字型再次顯示如下：



```
[3:23 user@ws p2] ./a.out
Please input 7 numbers: 10 6 2 5 6 8 4
# . . . . .
# . . . . .
# . . . . # .
# . . . . # .
# # . . # # .
# # . # # # .
# # . # # # #
# # . # # # #
# # # # # # #
# # # # # # #
# # # # # # #
# # # # # # #
1 2 3 4 5 6 7
[3:23 user@ws p2]
```

p3 成績報表

假設有一個班級只有 10 個學生，請幫助教設計一個 C++ 語言的程式 `score.cpp` 瞭解該班的成績狀況。

讓使用者輸入 10 筆學生的成績（皆為整數）後：

- 當所輸入的成績低於 0 分時，該成績以 0 分計；所輸入的成績超過 100 時，以 100 分計。
- 計算總平均(無條件捨棄至小數點後一位)。
- 找出最高分與最低分。
- 計算分數最高的 6 名學生平均（四捨五入到整數位）。

此題的執行結果可參考如下：

```
[3:23user@wsap3] ./a.out
Input 10 scores: 189 175 66 48 90 100 -73 80 -2 0
Max Score: 100
Min Score: 0
Average: 58.4
Average of the top 6 scores: 89
[3:23user@wsap3] ./a.out
Input 10 scores: 10 20 30 40 90 90 90 90 100 100
Max Score: 100
Min Score: 10
Average: 66.0
Average of the top 6 scores: 93
[3:23user@wsap3]
```

p4 1A2B

請設計一個 C++ 語言的程式 `1A2B.cpp` 讓使用者連續輸入 4 個數字，並在所輸入的數字沒有重複的前提下，與數字 1234 進行比較。若有數值與位置皆相同的數字則記為 A 數值正確但位置不正確的數字則記為 B 請將比較後的結果輸出。此題的執行結果可參考如下：

```
[3:23user@wsap4] ./a.out
Please input a 4-digits number: 1234
Checking Result: 4A0B
[3:23user@wsap4] ./a.out
Please input a 4-digits number: 4321
Checking Result: 0A4B
[3:23user@wsap4] ./a.out
Please input a 4-digits number: 3800
Duplicated numbers!
[3:23user@wsap4] ./a.out
Please input a 4-digits number: 1945
```

Checking▲a▲Result:▲1A1B↵
[3:23▲user@ws▲p4]▲

*p5 有效信用卡

信用卡、簽帳金融卡等「塑膠貨幣」在我們的生活中扮演著重要的角色，當我們要進行線上刷卡的時候，通常需要輸入 16 位數的卡號（本題以 16 位數卡號為例，台灣以外之其他地區銀行所發行的卡號可能為 15 ~ 19 位數）：

- 前 6 位為的發行者代碼 Issuer Identification Number IIN
- 中間 9 位為的帳戶號碼
- 最後 1 位為的校驗碼

線上的刷卡系統在使用者按下送出後，都會先驗證其卡號是否有效，我們以卡號「4013-7356-3380-0642」為例，進行如下的驗證步驟（此法稱為 Luhn 演算法）：

我們先把每一個位數從左到右依序稱為「第 1 位 n_1 第 2 位 n_2 ... 第 16 位 n_{16} 」如下表：

4	0	1	3	7	3	5	6	3	3	8	0	0	6	4	2
n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6	n_7	n_8	n_9	n_{10}	n_{11}	n_{12}	n_{13}	n_{14}	n_{15}	n_{16}

接下來除最後一位的校驗碼外，將所有的奇數位數 $n_1, n_3, n_5, \dots, n_{15}$ 乘上 2，其計算過程如下表：

原值	4	0	1	3	7	3	5	6	3	3	8	0	0	6	4
奇數位 * 2	8		2		14		10		6		16		0		8
結果	8	0	2	3	14	3	10	6	6	3	16	0	0	6	8
變數	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6	n_7	n_8	n_9	n_{10}	n_{11}	n_{12}	n_{13}	n_{14}	n_{15}

在上述的計算結果裡，若有任何位數的數值大於等於 10 時，則將該值減去 9，計算過程如下表：

原值	8	0	2	3	14	3	10	6	6	3	16	0	0	6	8
雙位數值					14		10				16				
雙位數值減去 9					5		1				7				
結果	8	0	2	3	5	3	1	6	6	3	7	0	0	6	8
變數	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6	n_7	n_8	n_9	n_{10}	n_{11}	n_{12}	n_{13}	n_{14}	n_{15}

再接下來，將包含校驗碼（此例為 2）在內的所有位數的值加總：

- 所有位數加總： $\$8+0+2+3+5+3+1+6+6+3+7+0+0+6+8 = 58\$$
- 再加上校驗碼的值： $\$58 + 2 = 60\$$

最後，如果得到的值能夠被 10 整除，則該卡號為有效號碼：

- $\$60 \pmod{10} = 0\$$ 能被 10 整除，該卡號為有效卡號

反之該卡號無效。

p.s. 依照 [維基百科-支付卡號](#) 的驗證方法，奇數位數 $n_1, n_3, n_5, \dots, n_{15}$ 乘上 2 前應將所有數字反方向排列



反轉前	4	0	1	3	7	3	5	6	3	3	8	0	0	6	4
反轉後	4	6	0	0	8	3	3	6	5	3	7	3	1	0	4
變數	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6	n_7	n_8	n_9	n_{10}	n_{11}	n_{12}	n_{13}	n_{14}	n_{15}

由於本題限定處理 16 位卡號，扣除最後一位校驗碼後剩餘 15 位。經評估，在此固定長度下，直接由左至右對奇數索引位進行兩倍運算，其結果與維基百科所述「反轉後運算」之數學結果等價，故為簡化程式邏輯，省略反轉步驟。

若該卡號經判定有效後，請接著判斷其發行者代碼：

- Visa 第一位以 4 開頭
- Mastercard 前 2 位以 50 ~ 55 開頭
- JCB 前 4 位以 3528 ~ 3589 開頭
- none of Visa, Mastercard and JCB 上述範圍以外

請設計一個 C++ 語言的程式 `is_card_vaiold.cpp` (該處檔名拼寫錯誤，應為 `is_card_valid.cpp`，批改時此兩檔名都被接受)，讓使用者輸入 16 位數的卡號 (使用者一定會輸入 16 位數)，並根據上述方法進行針對卡號的驗證。若卡號經驗證判定為無效卡號，請輸出 `Invalid Card!` 最後，若卡號被判定為有效卡號請依照下方執行結果的格式輸出卡號，以及其發行者名稱。

此題的執行結果可參考如下:

```
[3:23user@wsap5]$. /a.out
Please input your card number: 4013735633800642
The card number [4013-7356-3380-0642] is valid, and its card issuer is Visa.
[3:23user@wsap5]$. /a.out
Please input your card number: 5556394982015269
The card number [5556-3949-8201-5269] is valid, and its card issuer is Mastercard.
[3:23user@wsap5]$. /a.out
Please input your card number: 3543488430004932
The card number [3543-4884-3000-4932] is valid, and its card issuer is JCB.
[3:23user@wsap5]$. /a.out
Please input your card number: 6018539047509504
The card number [6018-5390-4750-9504] is valid, and its card issuer is none of Visa, Mastercard and JCB.
[3:23user@wsap5]$. /a.out
Please input your card number: 4485798329585303
Invalid Card!
[3:23user@wsap5]
```

請注意，從現在開始，之後的每一題同一資料夾可能需要繳交超過一個檔案

p6 分解浮點數

請同學們至系計中依據檔名旁的路徑取得程式碼。請參考下列的 main.cpp 程式:

```
#include "decompose.h"
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    double fp_num = 0;
    cout << "Please input a floating-point number: ";
    cin >> fp_num;

    cout << "integer part: " << int_part(fp_num) << endl;
    cout << "floating part: " << float_part(fp_num) << endl;
    return 0;
}
```

請完成名為 **decompose.cpp** 與 **decompose.h** 的 C++ 語言程式，其中分別包含 int_part() 以及 float_part() 函式的 **Implementation** 與其 **Prototype** 宣告。

本題的相關程式將使用以下的 Makefile 進行編譯：

```
all: main.cpp decompose.o
    c++ main.cpp decompose.o
decompose.o: decompose.cpp decompose.h
    c++ -c decompose.cpp
clean:
    rm -f a.out *.c~ *.o*
```

此題的執行結果可參考如下：

```
[3:23user@wsap6] ./a.out
Please input a floating-point number: 3.1415
integer part: 3
floating part: 0.1415
[3:23user@wsap6] ./a.out
Please input a floating-point number: 123
```

```
integer▲part:▲123↵  
floating▲part:▲0↵  
[3:23▲user@ws▲p6]▲
```



- 本題相關的程式碼路徑已註明於檔名右側，同學們可以透過路徑複製到自己的家目錄。
- 本題若有使用浮點數的需求，請使用 `double` 型態。
- 本題應繳交檔案如下（至於 `main.c` 與 `Makefile` 則不需繳交）：
 - `decompose.h`
 - `decompose.cpp`

p7 最大公因數【遞迴】

請同學們至系計中依據檔名旁的路徑取得程式碼。請參考下列的 `main.cpp` 程式：

```
#include "gcd.h"  
#include <iostream>  
using namespace std;  
  
int main()  
{  
    int a = 0, b = 0;  
    cout << "Please input 2 numbers(a b): ";  
    cin >> a >> b;  
  
    cout << "gcd(" << a << ", " << b << ")" << " = " << gcd(a, b) << endl;  
    return 0;  
}
```

請完成名為 `gcd.cpp` 與 `gcd.h` 的 C++ 語言程式，其中分別包含 `gcd()` 函式的 **Implementation** 與其 **Prototype** 宣告。本題限定使用「遞迴」方式撰寫，否則不予計分。

本題的相關程式將使用以下的 `Makefile` 進行編譯：

```
all: main.cpp gcd.o  
    c++ main.cpp gcd.o  
gcd.o: gcd.cpp gcd.h  
    c++ -c gcd.cpp  
clean:  
    rm -f a.out *.c~ *.o*
```

此題的執行結果可參考如下：

```
[3:23user@wsap7] ./a.out ↵
Please input 2 numbers(a,b): 12 15 ↵
gcd(12,15) = 3 ↵
[3:23user@wsap7] ./a.out ↵
Please input 2 numbers(a,b): 70 80 ↵
gcd(70,80) = 10 ↵
[3:23user@wsap7] ./a.out ↵
Please input 2 numbers(a,b): 72 60 ↵
gcd(72,60) = 12 ↵
[3:23user@wsap7]
```



- 本題限定使用「遞迴」方式撰寫，否則不予計分。
- 本題相關的程式碼路徑已註明於檔名右側，同學們可以透過路徑複製到自己的家目錄。
- 本題應繳交檔案如下（至於 main.c 與 Makefile 則不需繳交）：
 - gcd.h
 - gcd.cpp

p8 計算圖形面積

請同學們至系計中依據檔名旁的路徑取得程式碼。請參考下列的 main.cpp 程式：

```
#include "area.h"
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int select = 0;

    cout << "Please choose a shape to calculate its area (1: Square, 2:
Triangle): ";
    cin >> select;

    switch (select)
    {
        case 1:
        {
            double side_length = 0;
```

```
        cout << "[Square] Please input the side length: ";
        cin >> side_length;
        cout << "area = " << area(side_length) << endl;
        return 0;
    }
    case 2:
    {
        double base = 0, height = 0;
        cout << "[Triangle] Please input the base and height(a b): ";
        cin >> base >> height;
        cout << "area = " << area(base, height) << endl;
        return 0;
    }
    default:
        cout << "Wrong Input!" << endl;
        return -1;
    }
    return 0;
}
```

請完成名為 **area.cpp** 與 **area.h** 的 C++ 語言程式，其中分別包含 area() 函式的 **Implementation** 與其 **Prototype** 宣告□

本題的相關程式將使用以下的 Makefile 進行編譯：

```
all: main.cpp area.o
    c++ main.cpp area.o
area.o: area.cpp area.h
    c++ -c area.cpp
clean:
    rm -f a.out *.c~ *.o*
```

此題的執行結果可參考如下：

```
[3:23user@wsap8] ./a.out
Please choose a shape to calculate its area(1:Square,2:Triangle):1
[Square] Please input the side length:10
area=100
[3:23user@wsap8] ./a.out
Please choose a shape to calculate its area(1:Square,2:Triangle):1
[Square] Please input the side length:3.14
area=9.8596
[3:23user@wsap8] ./a.out
Please choose a shape to calculate its area(1:Square,2:Triangle):2
[Triangle] Please input the base and height(a,b):3 4
area=6
[3:23user@wsap8] ./a.out
```

```
Please choose a shape to calculate its area (1: Square, 2: Triangle): 2
[Triangle] Please input the base and height (a b): 5 3
area = 7.5
[3:23 user@ws p8]
```



- 本題相關的程式碼路徑已註明於檔名右側，同學們可以透過路徑複製到自己的家目錄。
- 本題若有使用浮點數的需求，請使用 double 型態。
- 本題應繳交檔案如下（至於 main.c 與 Makefile 則不需繳交）：
 - area.h
 - area.cpp

p9 分數處理

請同學們至系計中依據檔名旁的路徑取得程式碼。請參考下列的 main.cpp 程式：

```
#include "grade.h"
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int arr_i[10], data_type = 0;
    double arr_d[10];

    cout << "Should the grades be entered as integers(1) or floats(2)? ";
    cin >> data_type;

    if ((data_type < 1) || (data_type > 2))
    {
        cout << "Wrong Input!" << endl;
        return -1;
    }

    for (int i = 0; i < 10; i++)
    {
        cout << "Student " << i + 1 << ": ";
        if (data_type == 1)
            cin >> arr_i[i];
        else
            cin >> arr_d[i];
    }
}
```

```
    cout << "The highest score: " << ((data_type == 1) ? max(arr_i) :
max(arr_d));
    cout << endl;
    cout << "The lowest score: " << ((data_type == 1) ? min(arr_i) :
min(arr_d));
    cout << endl;
    cout << "average score: " << ((data_type == 1) ? average(arr_i) :
average(arr_d));
    cout << endl;

    return 0;
}
```

使用者會輸入 10 個成績，但是必須先選擇使用哪一個型態的陣列去儲存這些成績（使用者輸入的分數會符合所選擇的型態），最後找出這些分數中最高分與最低分，並計算這 10 個成績的平均。請完成名為 **grade.h** 的 C++ 語言程式，其中分別包含 `max()`、`min()` 以及 `average()` 函式模板的 **Implementation** 與其 **Prototype** 宣告。本題限定使用「函式模板」方式撰寫，否則不予計分。

本題的相關程式將使用以下的 Makefile 進行編譯（[Makefile 檔案已更新](#)，請各位同學重新複製

```
all: main.cpp
    c++ main.cpp
clean:
    rm -f a.out *.c~ *.o*
```

此題的執行結果可參考如下：

```
[3:23user@wsap9] ./a.out
Should the grades be entered as integers(1) or floats(2)? 1
Student 1: 59
Student 2: 35
Student 3: 85
Student 4: 67
Student 5: 95
Student 6: 46
Student 7: 84
Student 8: 73
Student 9: 57
Student 10: 84
The highest score: 95
The lowest score: 35
average score: 68.5
[3:23user@wsap9] ./a.out
Should the grades be entered as integers(1) or floats(2)? 2
Student 1: 64.5
Student 2: 95.4
Student 3: 68
```

```
Student4:87.5↵
Student5:98.6↵
Student6:94.6↵
Student7:34.5↵
Student8:60.7↵
Student9:93.8↵
Student10:54.1↵
Thehighestscore:98.6↵
Thelowestscore:34.5↵
averagescore:75.17↵
[3:23user@wsap9]▲
```



- 本題相關的程式碼路徑已註明於檔名右側，同學們可以透過路徑複製到自己的家目錄。
- 本題限定使用「函式模板」方式撰寫，否則不予計分。
- 本題應繳交檔案如下（至於 main.c 與 Makefile 則不需繳交）：
 - grade.h

p10 趨橙釋的跨國分店

請同學們至系計中依據檔名旁的路徑取得程式碼。請參考下列的 main.cpp 程式:

```
#include "branch.h"
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int select = 0;
    double subtotal = 0;
    cout << "Welcome to Matsons!" << endl;
    cout << "Choose a region(1: Taiwan, 2: Hong Kong): ";
    cin >> select;

    if (select < 1 || select > 2)
    {
        cout << "Unknown region!" << endl;
        return -1;
    }

    cout << "How much should the customer pay(excluding tax)? ";
    cin >> subtotal;
```

```
cout << "Customer should pay $";
switch (select)
{
    case 1:

        cout << tw::with_tax(subtotal);
        break;
    case 2:
        cout << hk::with_tax(subtotal);
        break;
    default:
        cout << "Wrong Input!" << endl;
        return -1;
}
cout << endl;

return 0;
}
```

趨橙釋的總部在香港，目前台灣也有分店。但是兩地的稅制計算方式不同：

- 台灣加上 5% 的營業稅（並四捨五入到整數位）
- 香港沒有營業稅（不需額外處理）

參考主程式，請完成名為 **branch.cpp** 與 **branch.h** 的 C++ 語言程式，其中分別包含同名的 `with_tax()` 在兩個命名空間 `tw` 與 `hk` 的 **Implementation** 與其 **Prototype 宣告**

本題的相關程式將使用以下的 Makefile 進行編譯：

```
all: main.cpp branch.o
    c++ main.cpp branch.o
branch.o: branch.cpp branch.h
    c++ -c branch.cpp
clean:
    rm -f a.out *.c~ *.o*
```

此題的執行結果可參考如下：

```
[3:23user@wsap10]▲./a.out↵
Welcome▲to▲Matsons!↵
Choose▲a▲region(1:▲Taiwan,▲2:▲Hong▲Kong):▲1↵
How▲much▲should▲the▲customer▲pay(excluding▲tax)?▲100↵
Customer▲should▲pay▲$105↵
[3:23user@wsap10]▲./a.out↵
Welcome▲to▲Matsons!↵
Choose▲a▲region(1:▲Taiwan,▲2:▲Hong▲Kong):▲2↵
How▲much▲should▲the▲customer▲pay(excluding▲tax)?▲100↵
```

```
Customer should pay $100
[3:23 user@wsap10] ./a.out
Welcome to Matsons!
Choose a region (1: Taiwan, 2: Hong Kong): 1
How much should the customer pay (excluding tax)? 24.5
Customer should pay $26
[3:23 user@wsap10] ./a.out
Welcome to Matsons!
Choose a region (1: Taiwan, 2: Hong Kong): 2
How much should the customer pay (excluding tax)? 24.5
Customer should pay $24.5
[3:23 user@wsap10]
```



- 本題相關的程式碼路徑已註明於檔名右側，同學們可以透過路徑複製到自己的家目錄。
- 本題應繳交檔案如下（至於 main.c 與 Makefile 則不需繳交）：
 - branch.h
 - branch.cpp

From:
<https://junwu.nptu.edu.tw/dokuwiki/> - Jun Wu的教學網頁
國立屏東大學資訊工程學系
CSIE, NPTU
Total: 279689

Permanent link:
<https://junwu.nptu.edu.tw/dokuwiki/doku.php?id=cpp:2026spring:hw4>

Last update: **2026/03/23 18:50**

