下載範例檔案

- https://github.com/ck1001099-Teaching/cpp_course_2021summer

- lesson7 -> Lecture -> Calculate_template.cpp

C++程式設計基礎
lesson 7

陳毅

上週回顧

- 物件導向程式設計基本概念 – Part 1
- C++字串類別：string
- 資料結構（STL container）
  - vector
  - map

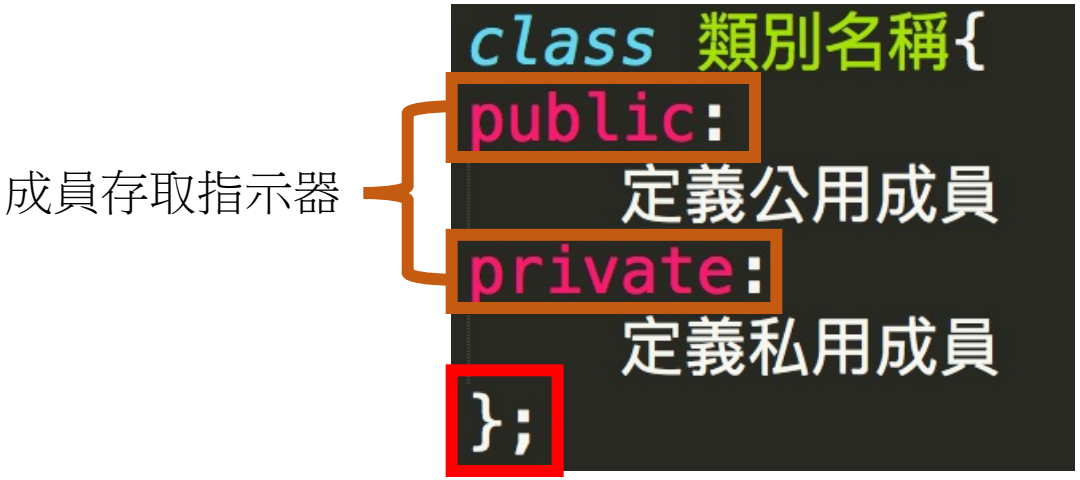
什麼是類別？

- 一種使用者自定的**資料型態**，由許多資料型態及函數集合而成。

- 資料變數稱作「資料成員(data member)」。
- 處理資料的函數稱作「成員函數 (member function)」。

類別

- 宣告類別名稱
  - class：宣告類別名稱的關鍵字
  - public標籤：公用成員，可任意存取及呼叫。
  - private標籤：私用成員，只供本類別或friend函數存取及呼叫。



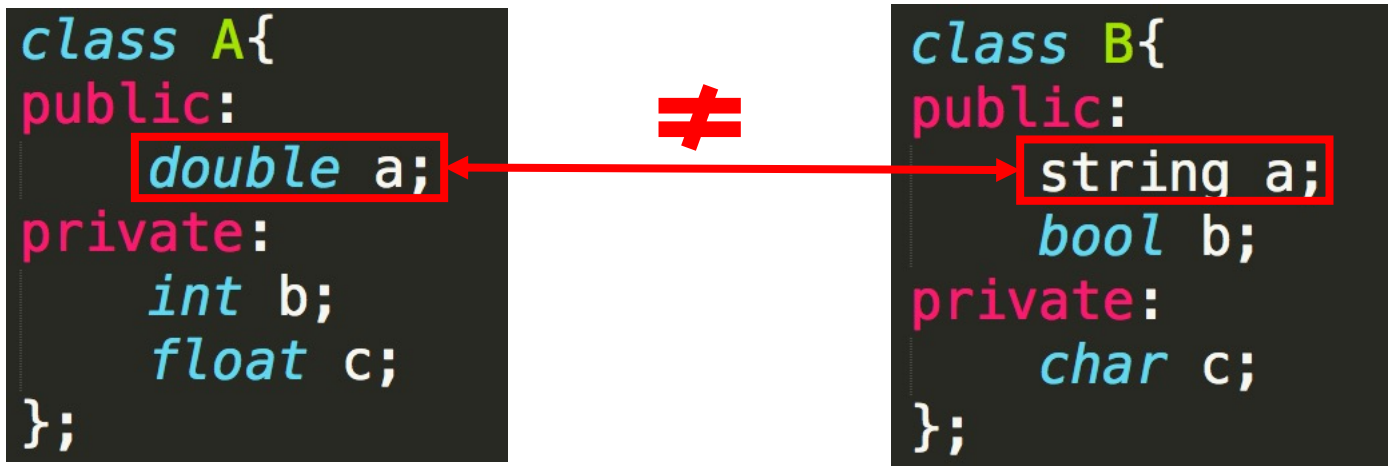
分號很重要！

類別 – 資料成員 (data member)

- 定義類別資料成員與定義一般變數、陣列是一樣的。

```
資料型態  變數名稱;
```

- 由於「資料成員」是定義在類別內，因此該變數是屬於該類別的。
  - 不同類別的資料成員是互相獨立的。



類別 – 成員函數(member function)

- 定義成員函數的語法與定義一般函數的語法是一樣的。

```
傳回型態 函數名稱(參數){
    敘述...
}
```

- 在進行類別的設計時，一般會使用成員函數去存取私用的資料成員。

```
class A{
public:
    int GetNumber(){
        return Number;
    }
private:
    int Number;
};
```

類別

- 建立類別物件

```
類別名稱  物件名稱;
```

  - 注意：物件與類別是不同的東西！物件是變數，類別是資料型態。
- 存取類別成員

```
物件名稱.類別成員();
```

```
A testClass;

testClass.SetNumber(4);
testClass.GetNumber();
```

vector 簡介

- vector可視為會自動擴展容量的陣列。
  - 支援隨機存取
  - 在集合尾端增刪元素很快，但是在集合中間增刪元素比較費時
  - 使用動態陣列方式實作

- 容器類型：陣列

map 簡介

- map具有一對一mapping 功能。
  - 第一個稱為關鍵字 (key)，每個關鍵字只能在map中出現一次。
  - 第二個稱為該關鍵字的值 (value)。

- 容器類型：字典
  - 在一本字典裡，一個單字 (key)只會出現一次。
  - 根據單字 (key)，我們可以查到該單字所對應的解釋 (value)。

本週概要

- 物件導向程式設計基本概念 – Part 2
- 「需求（Requirement）」與「設計（Design）」

物件導向程式設計基本概念 – Part 2

建立者(constructor)與破壞者(destructor)

- 你可能曾經在哪裡看過它們

Member functions

(constructor)	Construct vector (public member function)
(destructor)	Vector destructor (public member function)
operator=	Assign content (public member function)

- 你會發現，大多數的class都會定義constructor與destructor。

- 那什麼是constructor與destructor？

constructor 建構子, 建構者, 創造者 --> 初始化
(一個專門做初始化的函數)

建立者(constructor)與破壞者(destructor)

- constructor
  - 在建立物件時，會自動被呼叫，一般用於初始化物件內容。
- destructor
  - 在釋放物件時，會自動被呼叫，一般用於釋放物件內動態指派的記憶體。

- constructor與destructor都是**成員函數(member function)**。
- constructor與destructor在概念上是互補的。

建立者(constructor)

- constructor是一個成員函數 (member function)。

- 但是，其函數宣告方式與一般函數有差異！！

```
類別名稱(參數列){
    敘述...
}
```

- 宣告限制
  1. constructor不能有「傳回型態」。
  2. 「函數名稱」固定為「類別名稱」。
  3. 必須為public成員。

建立者(constructor)

- 若為宣告constructor時，物件被建立時，會呼叫預設的constructor。
- 預設的constructor是一個無參數、無敘述的空函數。

```
類別名稱(){}
```

建立者(constructor)

- 宣告constructor範例

```
class A{
public:
    A(double);
    A(int, int);
private:
    int _a, _b;
    double _c;
}

A::A(double c){
    _c = c;
}

A::A(int a, int b){
    _a = a;
    _b = b;
}
```

- 使用constructor初始化物件

```
A obj1(12.3);
A obj2(3, 4);
```

破壞者(destructor)

- destructor是一個成員函數 (member function)。

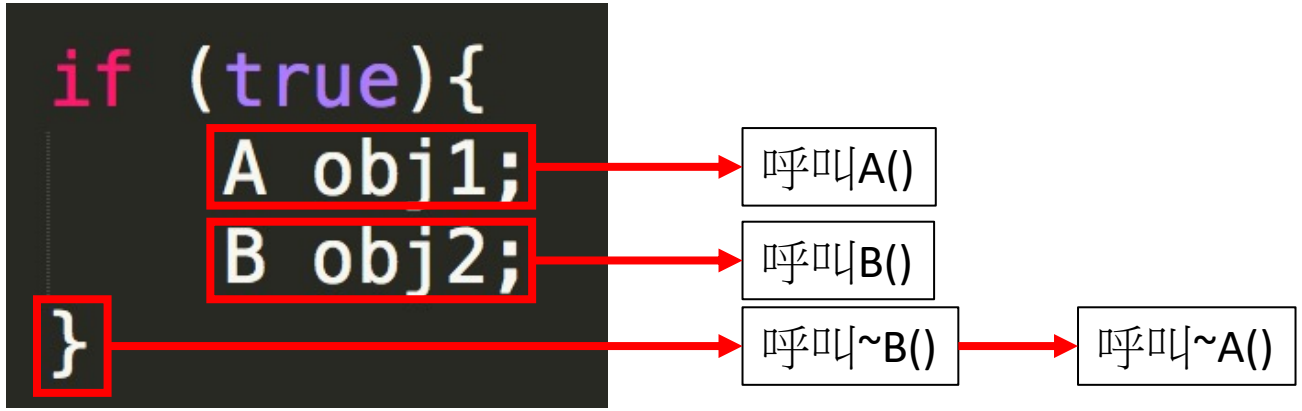
- 但是，其函數宣告方式與一般函數有差異！！

```
~類別名稱();
```

- 宣告限制
  1. destructor不能有「傳回型態」，也不能有「任何參數」。
  2. 「函數名稱」是「~ (否定符號)」加上「類別名稱」。
  3. 必須為public成員。

破壞者(destructor)

- 在建立物件的函數結束時，將自動呼叫破壞者函數。
- 若函數中有多個建立者函數，破壞時將以反序方式破壞，也就是先建立者後破壞（first-construct-last-destruct）。



練習 (Calculate_template.cpp)

- 定義一個運算(Calculate)類別，其資料成員與成員函數如下：
  - 定義private資料成員x，用來存放運算值。
  - 定義建立者(constructor)函數，並設定x的初值為0。
  - 定義public成員函數add、sub、mul與div，處理加、減、乘、除四則計算。
  - 定義public成員函數result，輸出x。
- 撰寫main()函數，輸入算式，並輸出運算結果。

類別與指標

- this指標
  - 建立物件時，指向被建立的物件本身。
  - 會被自動傳遞給所有**非靜態(non-static)的成員函數(member function)**。
  - 可用「this->資料成員」或「(*this).資料成員」來存取資料成員。
- 優點
  - 不管成員函數的參數名稱如何宣告，都可以存許到自身的資料成員。

```
A::A(double c){
    this->c = c;
}
```

類別與陣列

- 宣告類別形態的陣列與宣告一般資料型態的陣列一樣，只是資料型態改為使用者自訂的類別型態。

```
類別名稱  陣列名稱[陣列長度];
```

「需求（Requirement）」與「設計（Design）」

練習 (圖書資料管理) (程式11-8)

- 請為圖書館設計一個程式，用以幫助管理員管理館內書籍的資料。
  - 一本書有書名、作者、書號、價格。
  - 當有新的書籍入館時，管理員需要輸入該書籍的資料，將它新增至資料庫中。
  - 管理員可以透過此程式，看到現有的館內書籍清單。

需求 → 設計

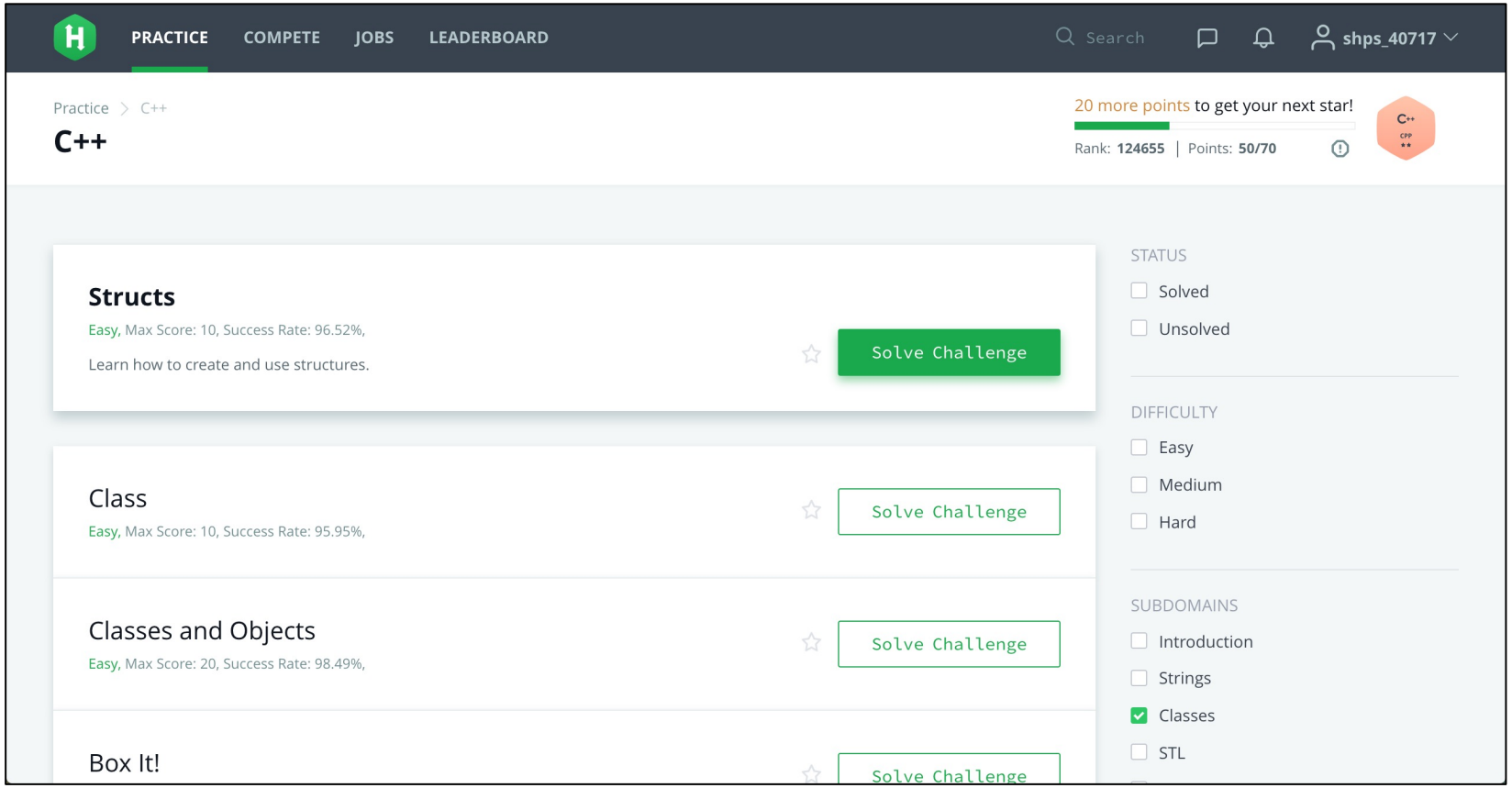
Modeling

圖書資料管理 – 延伸

- 請為圖書館設計一個程式，用以幫助管理員管理館內書籍的資料。
  - 一本書有書名、作者、書號、價格。
  - 當有新的書籍入館時，管理員需要輸入該書籍的資料，將它新增至資料庫中，系統會自動給這本書籍一個唯一的編號。
  - 管理員可以透過此程式，看到現有的館內書籍清單。
  - 當管理員關閉程式時，程式會將書籍資料儲存到硬碟中，下次開啟程式時，若已有書籍資料，則會將這些資料載入到系統中。
  - 當有書籍報廢時，管理員需要輸入該書籍的編號，將該書籍移出系統。
  - 移除書籍的編號不能重複使用。

練習

- HackerRank (Practice -> C++ -> Classes)
  - Class
  - Classes and Objects
  - Box It!



練習

- Zerojudge
  - a059：完全平方和
  - b680：百米賽道編排
  - d550：物件排序
  - a225：明明愛排列
  - d555：平面上的極大點
- Reading: 課本 Ch11.1 ~ 11.4