



# C/C++基礎程式設計

C++: 物件導向程式設計-使用類別(Class)

講師：張傑帆  
CSIE, NTU

決不、決不、決不、決不放棄！

*Never, never, never, never give up. -Steve Jobs*

# 課程大綱

- 類別 (Class)
  - 物件導向
  - 類別, 物件, 成員
  - 權限
  - 建構式與解構式
- 作業

# C++物件導向

- 以物件為基礎的程式設計，將程式中互動的單元視為一個個的物件。
- 封裝（Encapsulation）
  - 封裝物件資訊是第一步，您要瞭解如何使用類別定義物件的屬性、方法(行為)
  - 類別是建構物件時所依賴的規格書。
  - 例如設計一個物件：人
    - 屬性：姓名, 身高, 體重
    - 行為：輸入資料, 輸出資料

```
class 汽車 {
```



```
    車牌號碼;  
    汽油容量;  
    決定車牌號碼  
    加油  
    顯示車牌號碼及汽油容量  
    ...
```

```
};
```

# 類別 (Class)

- **類別class**是C++中用來封裝資料的關鍵字
- 當使用類別來定義一個**物件**時，考慮這個物件可能擁有的「**屬性**」與「**方法**」**成員**
  - **屬性**是物件的靜態描述
  - **方法**是可施加於物件上的動態操作
- **使用類別定義出這個物件的規格書**，之後就可依這個規格書製作出一個個的物件實例，並在製作過程中設定個別物件的專屬特性資料。
- **要訣：**
  - **屬性**→宣告要存放的資料 (每個物件有自己的屬性)
  - **方法**→寫要執行的函式 (通常用來操作物件的屬性)

# 類別 (Class)

- 宣告一個類別  
(類似定義一個結構struct)

- 語法：

- **class** 類別名稱

{

**public:**

類別名稱(); //建構式, 用來做物件的初始化

~類別名稱(); //解構式, 用來做物件的善後工作

公開的方法或屬性;

**protected:** // 只有在同一繼承架構中可以使用的資料  
受保護的方法或屬性;

**private:** // 只有在此類別中可以使用的資料  
私有的方法或屬性;

};

```
class Car {
```

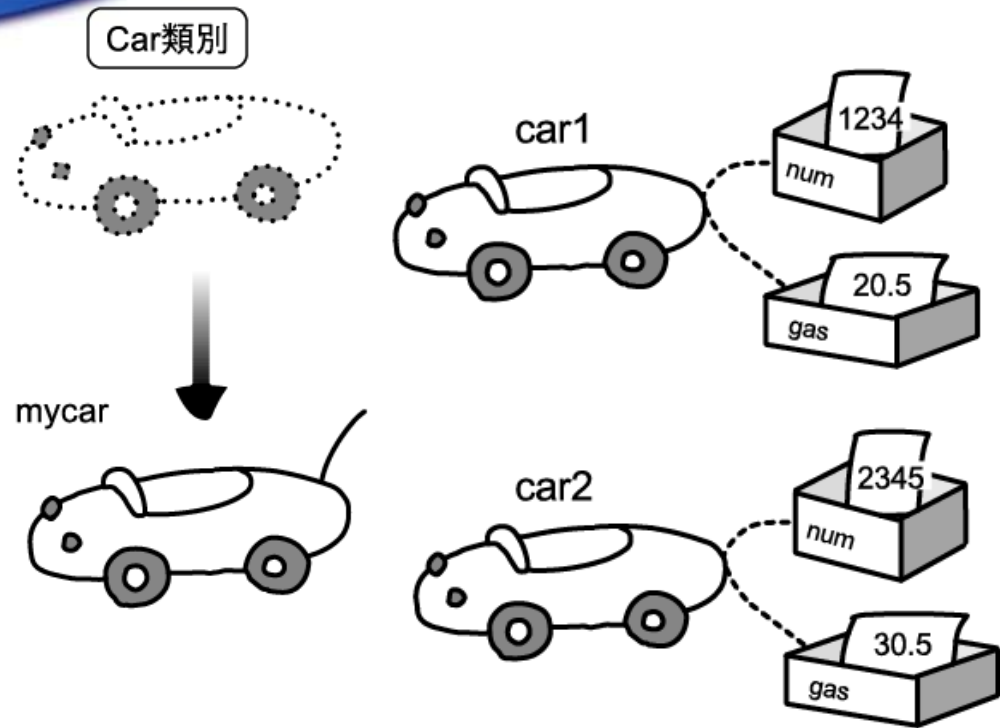


```
public:
    int num;
    double gas;
    void show();
```

```
};
```

# 物件的產生與使用

- 使用類別宣告物件  
(類似宣告一個變數)
- 語法：
  - 類別名稱 物件名稱;
  - 類別名稱 物件名稱( 參數1, 參數2, ..., 參數n );
- 物件可透過 . 來使用或存取該方法或屬性  
(類似C語言的結構struct)
- 若為物件指標，可透過 -> 來使用或存取該方法或屬性





# 從一個簡單的例子開始

- 範例: 輸入兩個人資料(姓名, 身高, 體重)並印出

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

```
class Person
```

```
{
```

```
    public:
```

```
        void input()
```

```
{
```

```
    cin >> name;
```

```
    cin >> height;
```

```
    cin >> weight;
```

```
}
```

```
    void output()
```

```
{
```

```
    cout << "Name:" << name << endl;
```

```
    cout << "Height:" << height << " cm" << endl;
```

```
    cout << "Weight:" << weight << " kg" << endl;
```

```
}
```

```
    string name;
```

```
    int height;
```

```
    int weight;
```

```
};
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    Person p1;
```

```
    Person p2;
```

```
    p1.input();
```

```
    p1.output();
```

```
    p2.input();
```

```
    p2.output();
```

```
    return 0;
```

```
}
```

# 類別的方法之描述

- 實作一個類別方法的內容(類似寫一個函式)
- 除了寫在類別定義中,也可拿到類別定義以外的地方描述

- 語法：

- 資料型態 類別名稱::方法名稱( 參數1, 參數2, ..., 參數n )

```
{  
    程式碼;  
}
```

```
void Person::output(){  
    cout << "Name:"<<name<<endl;  
  
    cout << "Height:"<<height<<endl;  
  
    cout << "Weight:"<<weight<<endl;  
  
}
```

範疇解析運算子

(scope resolution operator)



## 練習

- 設計一個Square(正方型)類別包含下列成員：
  - 屬性：
    - `int len`: 邊長
  - 方法：
    - `int area()`: 計算面積
- 使用Square類別宣告兩個邊長為10與20的物件,並印出它們的面積

# 如何設計類別？

- 思考 (以功能角度)

- 每個物件需要什麼資料？
- 每個物件需要什麼方法來操作資料？

- 進階思考 (以使用者角度)

- 如何讓使用類別的人方便簡單使用
- 如何避免使用類別的人因資料操作不當而產生錯誤

# 存取成員的限制

- 在設定資料成員的值的時候，有時候可能會出現一些問題，所以才有一些防止錯誤的機制。

- 例如：

```
int main()
```

```
{
```

```
    Car car1;
```

```
    car1.num = 1234;
```

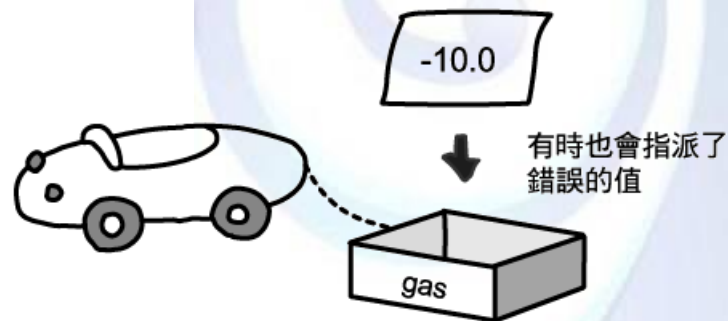
```
    car1.gas = -10.0
```

← 指派了錯誤的汽油容量

```
    car1.show();
```

```
}
```

- 但汽油容量不可能是負值。

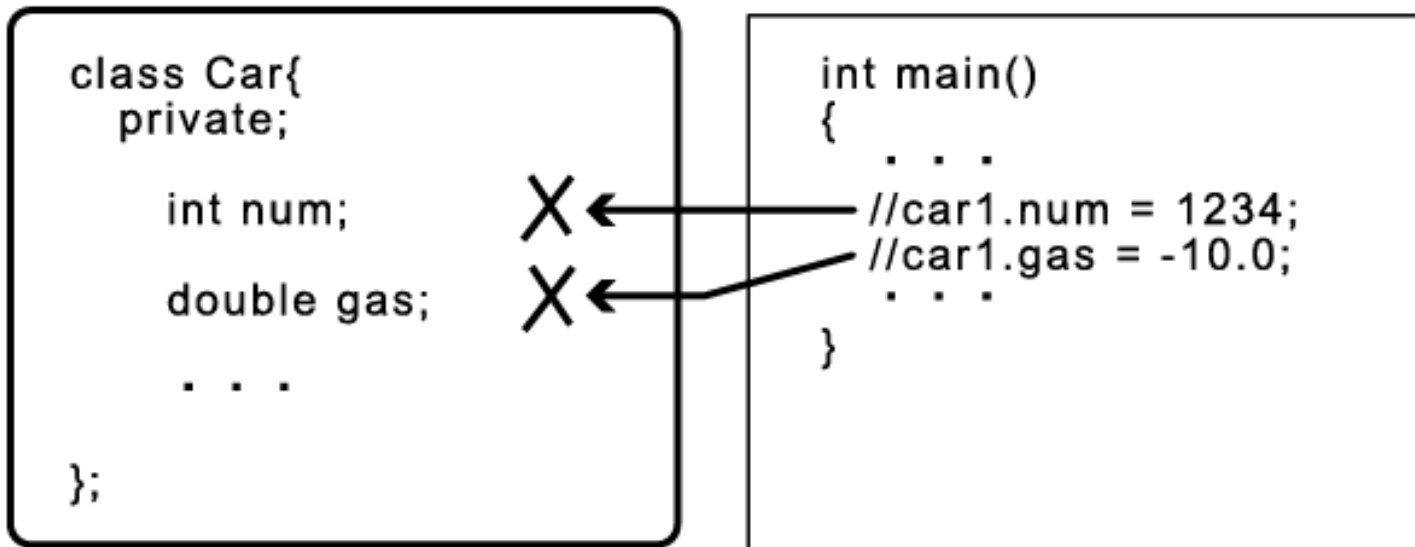


## 資料的權限

- 最重要的是別忘了在最後加上分號，初學C++的新手很常犯這個錯誤
- **public**這個關鍵字，它表示以下所定義的成員可以使用物件名稱直接被呼叫，稱之為「公開成員」
- **private**關鍵字下的則是「私有成員」，不可以透過物件名稱直接呼叫。
- 在類別封裝時，有一個基本原則是：資訊的最小化公開。如果屬性可以不公開就不公開，如果要取得或設定物件的某些屬性，也是儘量透過方法成員來進行。

# 製作Private成員

- 將成員設定成無法從類別外任意存取
- 這種成員稱之為**private**成員
- 設為**private**成員之後，就不可以從類別外任意存取了。



把資料成員設成**private**成員

無法從類別外存取**private**成員

## 資料的權限

- 思考：由上一個輸入兩個人資料(姓名, 身高, 體重)並印出的範例, 你希望Person產生的物件**只能用input與output函式來輸入輸出資料**，該如何達到此功能？
  - 使用private成員！





# 資料的權限

- 範例:

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

class Person
{
public:
    void input()
    {
        cin >> name;
        cin >> height;
        cin >> weight;
    }
    void output()
    {
        cout << "Name:" << name << endl;
        cout << "Height:" << height << " cm" << endl;
        cout << "Weight:" << weight << " kg" << endl;
    }
private:
    string name;
    int height;
    int weight;
};
```

```
int main()
{
    Person p1;
    Person p2;

    p1.input();
    //p1.height = 0;
    //這行不能執行!
    p1.output();
    p2.input();
    p2.output();
    return 0;
}
```

## 練習

- 設計一個Square(正方型)類別包含下列成員：
  - 屬性 (私有)：
    - `int len`: 邊長
  - 方法 (公開)：
    - `int area()`: 計算面積
    - `void setLen(int n)`: 設定邊長 (需判斷邊長值的正確性)
    - `int getLen()`: 取得邊長
- 使用Square類別宣告兩個邊長為10與20的物件,並印出它們的面積

# 建構式與解構式

- 在定義類別時，您可以使用建構函式(Constructor)來進行物件的**初始化**
- 而在物件釋放資源之前，您也可以使用「解構函式」(Destructor)來進行一些**善後**的工作



## 建構式

- 思考：由上一個輸入兩個人資料(姓名, 身高, 體重)並印出的範例，**你希望一開始姓名為No name, 身高與體重為0**，該如何達到此功能？
  - 使用建構式！

# 建構式

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

```
class Person
```

```
{
```

```
    public:
```

```
        Person()
```

```
        {
```

```
            name = "No name";
```

```
            height = 0;
```

```
            weight = 0;
```

```
        }
```

```
        void input()
```

```
        {
```

```
            cin >> name;
```

```
            cin >> height;
```

```
            cin >> weight;
```

```
        }
```

```
void output()
```

```
{
```

```
    cout << "Name:"
```

```
        << name << endl;
```

```
    cout << "Height:"
```

```
        << height << " cm" << endl;
```

```
    cout << "Weight:"
```

```
        << weight << " kg" << endl;
```

```
}
```

```
private:
```

```
    string name;
```

```
    int height;
```

```
    int weight;
```

```
};
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    Person p1;
```

```
    Person p2;
```

```
    //p1.input(); //p1忘了輸入
```

```
    p1.output(); //p1印出No name
```

```
    p2.input();
```

```
    p2.output();
```

```
    return 0;
```

```
}
```

# 重載建構式

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

class Person
{
    public:
        Person()
        {
            name = "No name";
            height = 0;
            weight = 0;
        }
        Person(string n, int h, int w)
        {
            name = n;
            height = h;
            weight = w;
        }
        void input()
        {
            cin >> name;
            cin >> height;
            cin >> weight;
        }
}
```

```
void output()
{
    cout << "Name:"
         << name << endl;
    cout << "Height:"
         << height << " cm" << endl;
    cout << "Weight:"
         << weight << " kg" << endl;
}

private:
    string name;
    int height;
    int weight;
};

int main()
{
    Person p1;
    Person p2("Andy", 180, 80);

    p1.output();
    p2.output();
    return 0;
}
```



# 解構式

## ► 範例：物件結束時印出ByeBye

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

class Person
{
    public:
        Person()
        {
            name = "No name";
            height = 0;
            weight = 0;
        }
        ~Person()
        {
            cout << "ByeBye" << endl;
        }
        void input()
        {
            cin >> name;
            cin >> height;
            cin >> weight;
        }
}
```

```
void output()
{
    cout << "Name:"
         << name << endl;
    cout << "Height:"
         << height << " cm" << endl;
    cout << "Weight:"
         << weight << " kg" << endl;
}

private:
    string name;
    int height;
    int weight;
};

int main()
{
    Person p1;

    p1.output();
    return 0;
}
```

## 練習

- 設計一個Square(正方型)類別包含下列成員：
  - 屬性 (私有)：
    - int len: 邊長
  - 方法 (公開)：
    - **Square():** 建構式, 將邊長設為0
    - int area(): 計算面積
    - void setLen(int n): 設定邊長 (需判斷邊長值的正確性)
    - int getLen(): 取得邊長
- 使用Square類別宣告兩個邊長為10與20的物件，並印出它們的面積

# 課程大綱

- 類別 (Class)
- 作業

# eCash程式

- 要求:
  - 設計一類別eCash模擬儲值卡的行為
  - 私有成員:
    - 屬性: Money 目前可用金額
  - 公開成員:
    - 方法: eCash() 建構式 (將Money初始化為0元)
    - 方法: void store(int m) 儲值 (將m存入Money中)
    - 方法: void pay(int m) 消費 (將Money消費m元)
      - (提醒: 需判斷目前eCash是否有足夠的金額消費)
    - 方法: void display() 顯示目前餘額 (將Money輸出於螢幕)
  - 主程式
    - 輸入's': 儲值
    - 輸入'p': 消費
    - 輸入'd': 查詢餘額
    - 輸入'q': 離開程式

▶ 範例: <http://homepage.ntu.edu.tw/~d02922022/C/Demo/eCash.exe>

# 範例

- **Example:程式開始**

```
=== 歡迎使用eCash ===
```

```
您好，請選擇項目：
```

```
s: 儲值
```

```
p: 消費
```

```
d: 顯示餘額
```

```
q: 離開
```

```
>
```

# 範例

## • Example:儲值

您好，請選擇項目：

s: 儲值

p: 消費

d: 顯示餘額

q: 離開

> **s**

請輸入儲存金額：

**500**

eCash: 您存了500元

您好，請選擇項目：

s: 儲值

p: 消費

d: 顯示餘額

q: 離開

> **s**

請輸入儲存金額：

**-100**

eCash: 請輸入大於0的金額



# 範例

## • Example:消費

您好，請選擇項目：

s: 儲值

p: 消費

d: 顯示餘額

q: 離開

> **p**

請輸入消費金額：

**150**

eCash: 您花了150元

您好，請選擇項目：

s: 儲值

p: 消費

d: 顯示餘額

q: 離開

> **p**

請輸入消費金額：

**-100**

eCash: 請輸入大餘0的金額

您好，請選擇項目：

s: 儲值

p: 消費

d: 顯示餘額

q: 離開

> **p**

請輸入消費金額：

**1000**

eCash: 您的錢不夠

# 範例

- **Example: 查詢餘額**

您好，請選擇項目：

s: 儲值

p: 消費

d: 顯示餘額

q: 離開

> d

eCash: 您尚有350元

# 範例

- **Example:**離開

您好，請選擇項目：

s: 儲值

p: 消費

d: 顯示餘額

q: 離開

> **q**

謝謝，ByeBye!

Press any key to continue

# 延申閱讀

- 靜態成員

