

# C++程式設計基礎

## lesson 9

陳毅

# 本週概要

- 物件導向程式設計基本概念 – Part 3
  - 靜態成員
- 多載函數
- 物件導向程式設計基本概念 – Part 3
  - 繼承概念

# 物件導向程式設計基本概念 – Part 3

# 靜態成員(static member)

- 若某個資料成員被宣告為static，則其他同類別的物件皆可共享該靜態成員的資料。
- 若某個成員函數被宣告為static，則該static成員函數，不可呼叫非static的成員函數。
- 使用方法：宣告的型態前，加上「static」。

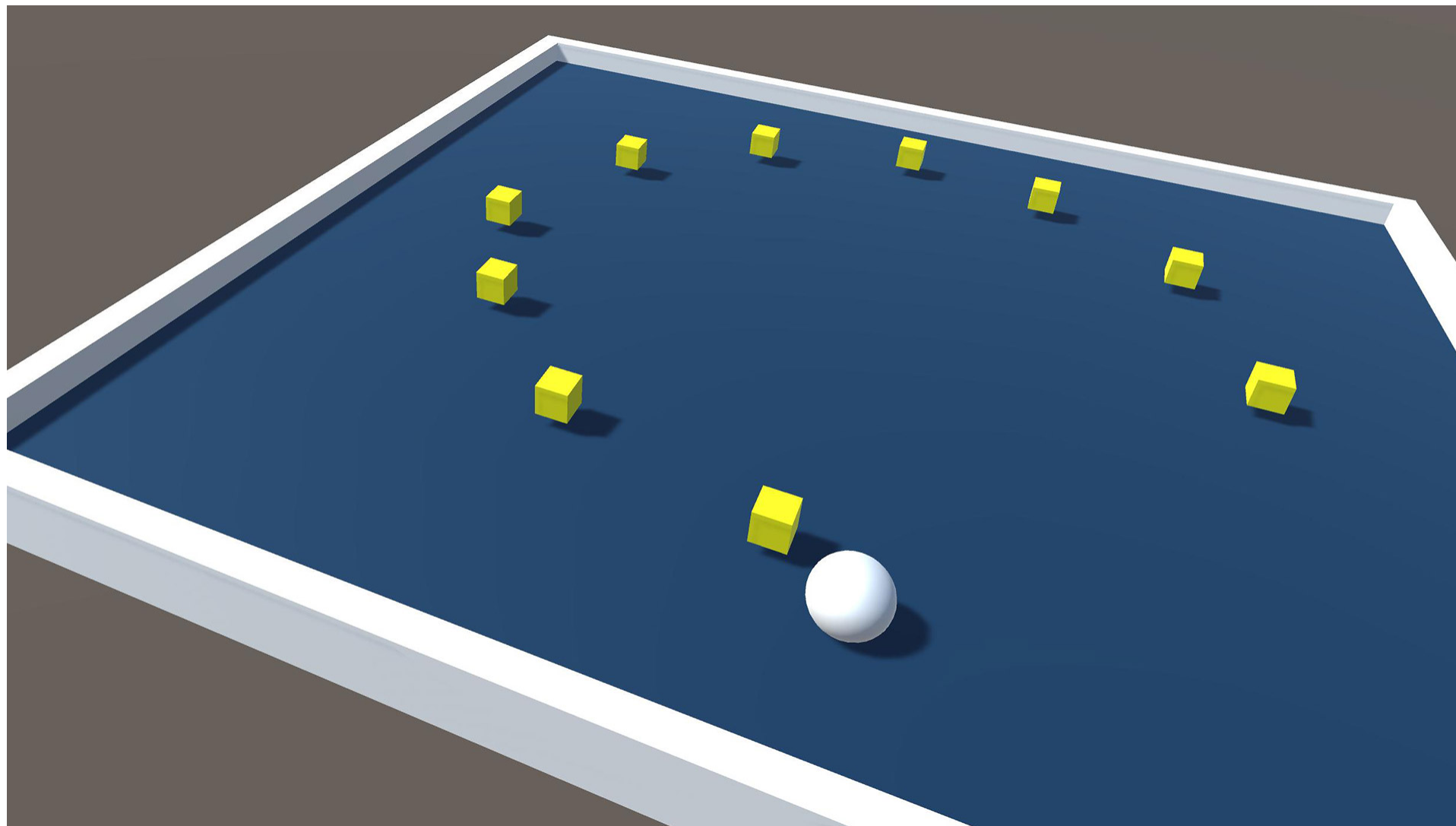
```
static 資料型態 變數名稱;  
static 函數型態 函數名稱(參數列){ 敘述區; }
```

# 靜態成員(static member)

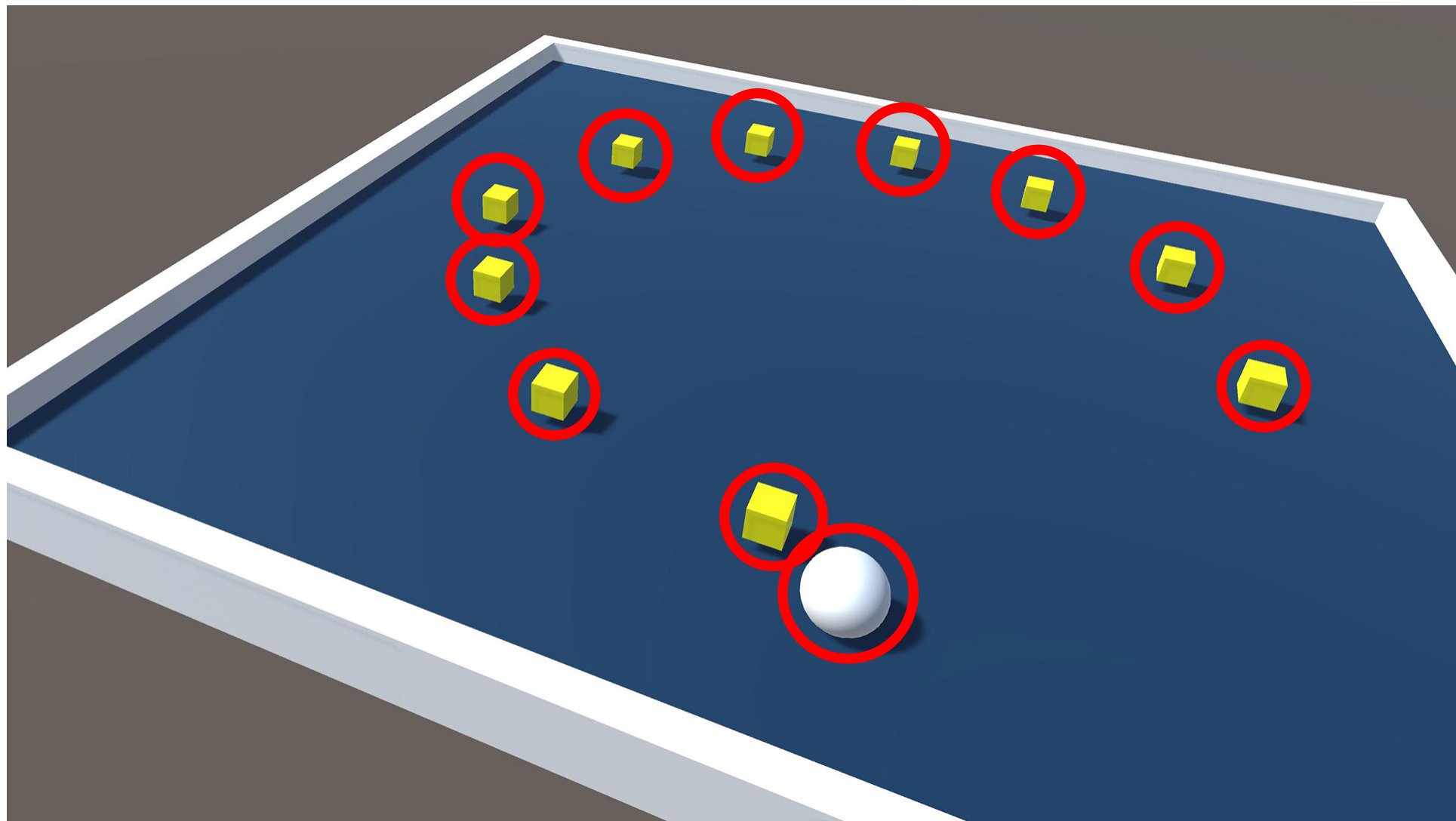
- 靜態的資料成員，必須要進行初始化，而且也只能被初始化一次。

```
class Test{  
public:  
    Test(int k){ this->k = k; }  
    void Add1(){ number = number + 1; }  
    int Get(){ return number+k; }  
private:  
    static int number;  
    int k;  
};  
  
int Test::number = 0;
```

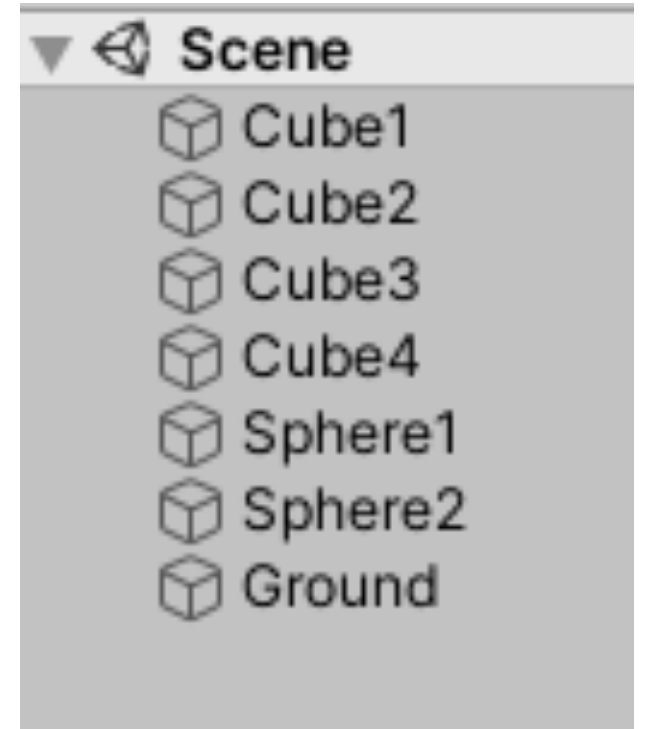
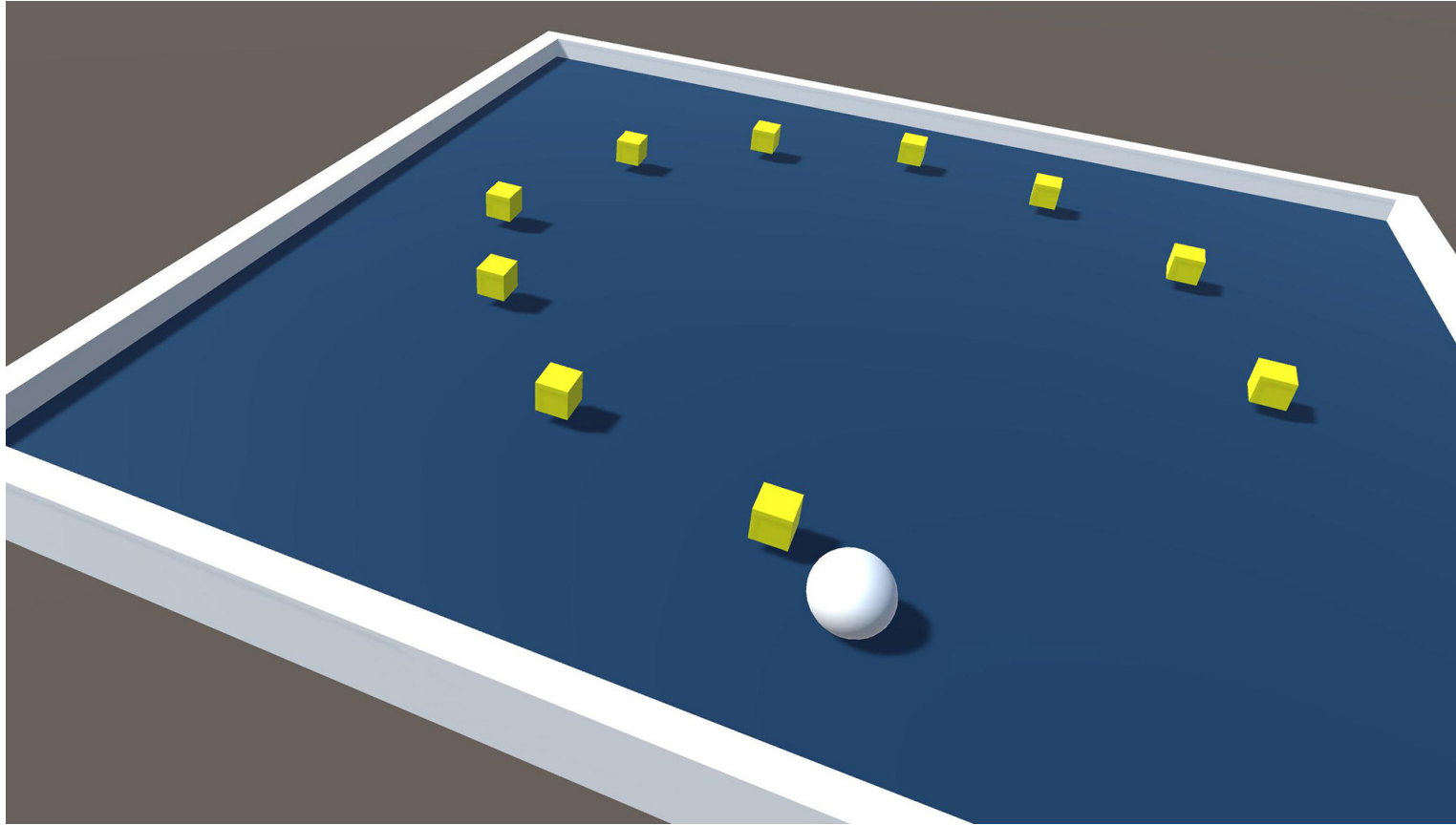
# 遊戲場景



# 遊戲場景



# 遊戲場景





# 遊戲場景

- 一個場景 (scene) 中會有許多的物體。
- 使用者可以在場景中新增物體及刪除物體。
- 每個物體 (object) 都會有自己的名稱與編號。
- 場景會記錄現在有多少個物體。
- 使用者可以查看場景中個別物體的資訊，或是查看整體的資訊。

多載函數

# 什麼是多載(overloading)？

- 四則運算也是函數的一種。
- $3+5$ ，實際上就是 *int operator+ (3, 5)*
- $6.3-1.8$ ，實際上就是 *double operator- (6.3, 1.8)*

# 什麼是多載(overloading)？

- 關於加法，加數與被加數有很多種組合。
- 整數 + 整數： $3+5$ ,  $62+10$ , ...
- 整數 + 小數： $7+1.3$ ,  $6+3.14$ , ...
- 小數 + 整數： $5.32+13$ ,  $872.24+524$ , ...
- 小數 + 小數： $34.43+235.73$ ,  $1.548+745.231$ , ...
- 那加法的函數雛形到底長什麼樣子呢？

# 什麼是多載(overloading)？

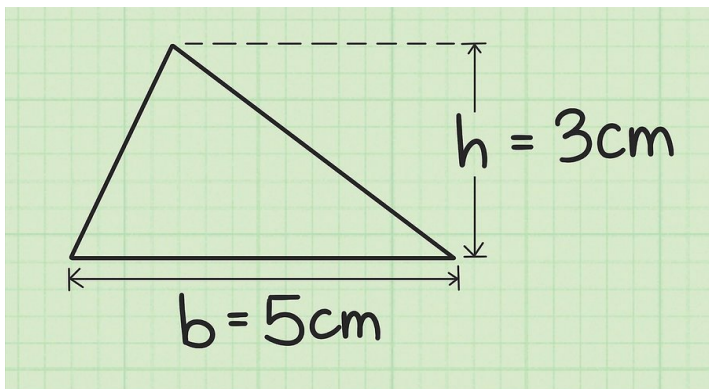
- Ans：加法的函數雛形其實有很多個！
- 整數 + 整數：int operator+ (int, int)
- 整數 + 小數：double operator+ (int, double)
- 小數 + 整數：double operator+ (double, int)
- 小數 + 小數：double operator+ (double, double)
- 同個函數名稱卻有不同的定義及功能，這就稱作多載(**overloading**)。

# 練習

- 想要計算一個三角形的面積有很多不同的算法，例如：

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

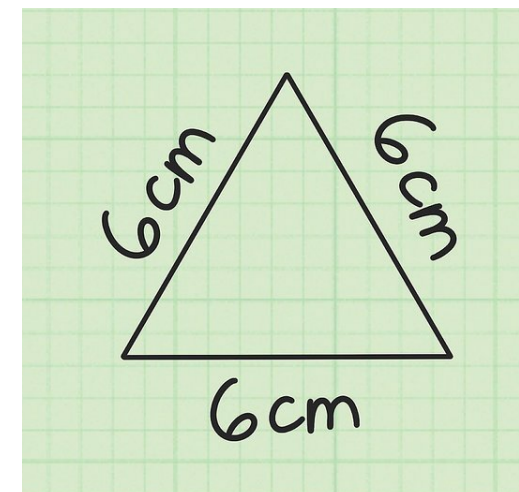
```
double area(int, int, int);
```



```
double area(int, int);
```

$$\text{Area} = \frac{bc}{2} \sin A$$

```
double area(int, int, double);
```



```
double area(int);
```

# 多載函數還能做到的事

- 若你定義了一個類別用來儲存複數，那要怎麼做複數四則運算呢？
  - 可自己定義屬於自己的四則運算(+, -, \*, /)。

```
class Test{
public:
    Test(){ a = b = 0; }
    Test(int n, int m){ a = n; b = m; }
    Test operator+(Test);
    void display(){ cout << a << " " << b << endl; }
private:
    int a, b;
};

Test Test::operator+(Test obj){
    Test tmp;
    tmp.a = a + obj.a;
    tmp.b = b + obj.b;
    return tmp;
}
```


繼承




關於可愛的小動物們...



# 關於可愛的小動物們...

 <b>Dog</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- name: string { set; get; }</li><li>- weight: double { set; get; }</li><li>- age: int { set; get; }</li></ul>
<b>+ WangWang(): void</b>


 <b>Cat</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- name: string { set; get; }</li><li>- weight: double { set; get; }</li><li>- age: int { set; get; }</li></ul>
<b>+ Meow(): void</b>


# 關於可愛的小動物們...

```
class Dog{
public:
    void WangWang(){
        cout << "Wang! Wang!" << endl;
    }
    string GetName() { return name; }
    void SetName(string name) { this->name = name; }
    double GetWeight() { return weight; }
    void SetWeight(double weight) { this->weight = weight; }
    int GetAge() { return age; }
    void SetAge(int age) { this->age = age; }
private:
    string name;
    double weight;
    int age;
};
```

```
class Cat{
public:
    void Meow(){
        cout << "Meow~~~" << endl;
    }
    string GetName() { return name; }
    void SetName(string name) { this->name = name; }
    double GetWeight() { return weight; }
    void SetWeight(double weight) { this->weight = weight; }
    int GetAge() { return age; }
    void SetAge(int age) { this->age = age; }
private:
    string name;
    double weight;
    int age;
};
```


# 關於可愛的小動物們...

 Dog
<ul style="list-style-type: none"><li>- name: string { set; get; }</li><li>- weight: double { set; get; }</li><li>- age: int { set; get; }</li></ul>
+ WangWang(): void

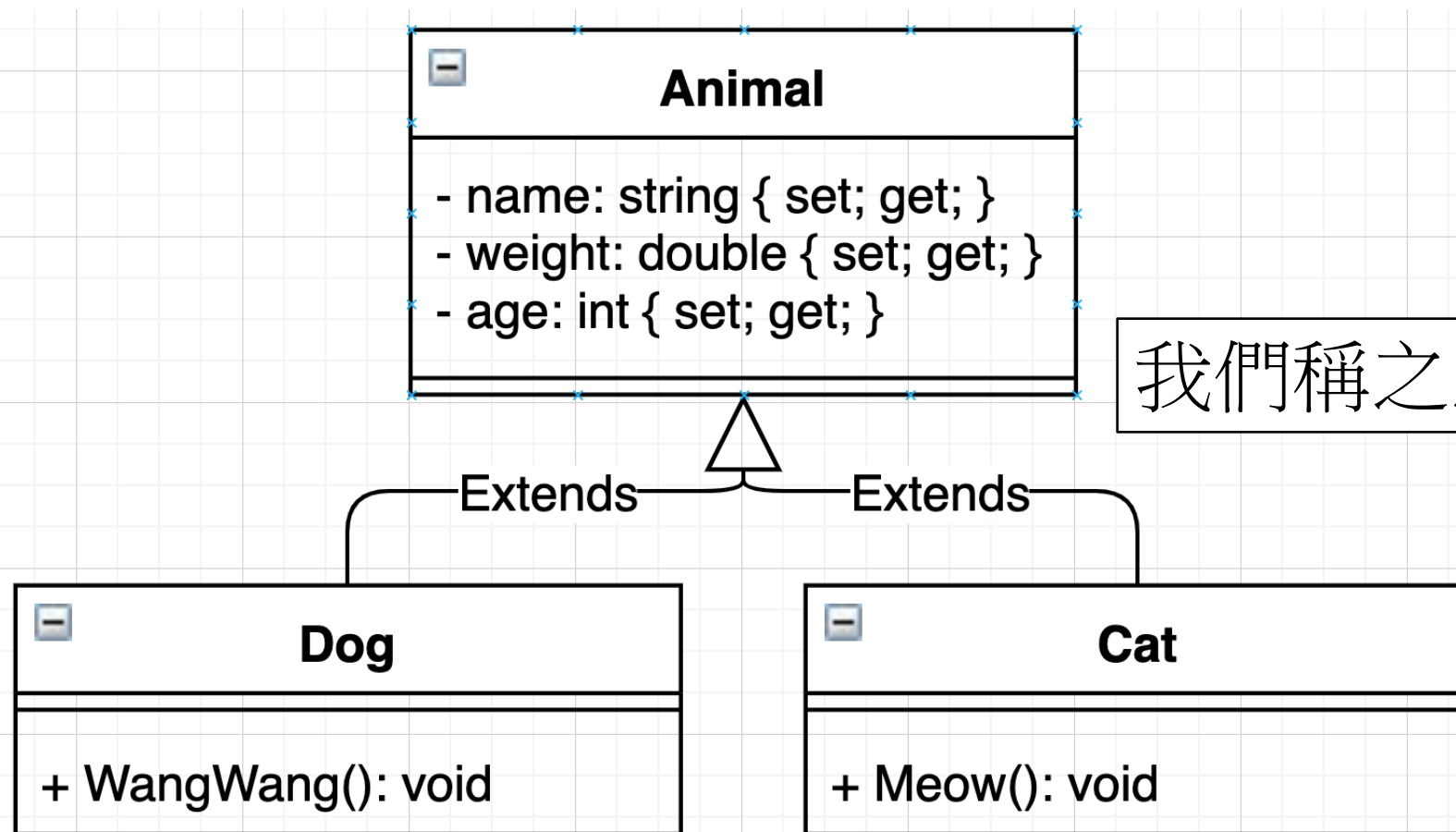
 Cat
<ul style="list-style-type: none"><li>- name: string { set; get; }</li><li>- weight: double { set; get; }</li><li>- age: int { set; get; }</li></ul>
+ Meow(): void

只要是動物，都有這些特徵

# 可愛小動物的特徵

 <b>Animal</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- name: string { set; get; }</li><li>- weight: double { set; get; }</li><li>- age: int { set; get; }</li></ul>

把「動物」這個共同特徵抽離...



我們稱之為「繼承」

```
class Animal {
public:
    string GetName() { return name; }
    void SetName(string name) { this->name = name; }
    double GetWeight() { return weight; }
    void SetWeight(double weight) { this->weight = weight; }
    int GetAge() { return age; }
    void SetAge(int age) { this->age = age; }
private:
    string name;
    double weight;
    int age;
};
```

```
class Dog: public Animal{
public:
    void WangWang(){
        cout << "Wang! Wang!" << endl;
    }
};
```

```
class Cat: public Animal{
public:
    void Meow(){
        cout << "Meow~~~" << endl;
    }
};
```

# 繼承的用法

```
class 類別名稱: public 基底類別{  
public:  
    定義公用成員  
private:  
    定義私用成員  
};
```

繼承方式 訪問權限	Public	Protected	Private
Public	Public	Protected	Private
Protected	Protected	Protected	Private
Private			



# 補充資料

- Polymorphism – C++ reference:  
<http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/polymorphism/>

# 下週預告

- 物件導向程式設計基本概念 – Part 4
  - 更多的練習與範例
- 其他程式語言簡介

# 作業

- 從以下題目任選兩題完成，下次上課時找助教檢查。
  - c665：進制轉換
  - d092：算式也可以比大小！？
  - d625：踩地雷真好玩
  - a218：連猴子都會的小case
  - c638：天干地支
  - d098：Stringstream運用練習(C++)
  - a982：迷宮問題#1
- Reading: 課本 Ch11.5.3, Ch12
- 若遇到作業問題，歡迎隨時寄信至：[ck1001099@gmail.com](mailto:ck1001099@gmail.com)