



C++

第十讲 类和对象（六）

基础课教研室C++ 课程组



上一讲教学目标

- 掌握C++中对象数组的使用
- 理解C++中this指针的含义及使用
- 掌握C++中对象引用的使用



本讲教学目标

- 了解C++中嵌套类的使用
- 了解C++中局部类的使用

1

嵌套类

2

局部类

嵌套类

- 嵌套类的**概念**
- 嵌套类的**定义**方法
- 嵌套类的**访问权限**
- 成员互访
- 嵌套类域中的**名字解析**

嵌套类的概念

1. 概念：

一个类可以在另一个类中定义，这样的类称为嵌套类

```
class Tree // 外围类
{
public:
    class Node // 嵌套类是外围类的"类型"成员
    { };
};
```

嵌套类的定义方法

2. 定义：定义在另一个类内

[注意] 嵌套类的成员函数（或静态成员）可以在嵌套类外定义，但不能在外围类中实现，只能在外围类之外实现。

```
class List {  
public:  
    class Item {  
    public:  
        void mf(const List &r);  
        static int value;  
        int memb;  
    };  
};
```

```
int List::Item::value;  
void List::Item::mf(const List  
&r)  
{ }  
int main(void)  
{  
    return 0;  
}
```

嵌套类的定义方法

- 嵌套类可以先在外围类中声明，然后在外围类之外定义

```
class List {  
public:  
    int init(int);  
private:  
    class ListItem;  
};  
class List::ListItem {  
public:  
    static int value;  
    void mf( const List &r);  
    int memb;  
};
```

```
int List::ListItem::value;  
void List::ListItem  
    ::mf(const List &r)  
{ }  
  
int main(void)  
{  
    return 0;  
}
```


嵌套类的定义方法

- 嵌套类可以先在外围类中声明，然后在外围类中定义

```
class List {  
private:  
    class ListItem; // 声明  
    class Red {  
        // 在看到类体前只能定义该类的指针或引用  
        ListItem *pli;  
    };  
    class ListItem { // 定义  
        Red *pref;  
    };  
};
```

嵌套类的定义方法

- 嵌套类本质是另一个类的"类型成员"，两个类作为两个命名空间，成员名可相同

```
class Node {};  
class Tree {  
public:  
    int m_iVal;  
    class Node    // Tree::Node隐藏了::Node  
    {  
        int m_iVal;  
    };  
    Node * tree;  //ok:被解析为嵌套类:Tree::Node  
};
```

嵌套类的访问权限

3. 嵌套类的访问权限

嵌套类作为"类型成员"和普通成员一样可以用访问标号进行限定

| 访问标号 | 使用权限 |
|---------------|-------------|
| private类型成员 | 只能在本类内使用 |
| protected类型成员 | 在本类或者派生类中使用 |
| public:类型成员 | 任何位置 |

嵌套类的访问权限

```
class Tree {  
public:  
    class Node1 { };  
private:  
    class Node2 { };  
    Node1 obj1; // OK  
    Node2 obj2; // OK  
};  
int main(void) {  
    Tree::Node1 objNode1;  
    // Tree::Node2 objNode2;  
    return 0;  
}
```

通常嵌套类被限定为private

类外访问类型成员时需类型限定！

private类型成员不能在类外使用！

成员互访

4. 嵌套类访问内层类的成员

回忆一下毫不相关的两个类之间成员的相互访问

- 类A不能访问类B的非公有成员，如果非要访问
可将类A定义为类B的友元类
- 类A不能直接访问类B的公有成员，只能通过类B的对象、引用、指针访问

成员互访

- 本质上，外围类和内层类是无关的两个类，因此他们的成员彼此无关，不能直接访问

```
class Outer {  
public:  
    int getInner() const {  
        // return m_dVal;  
    }  
private:  
    int m_iVal;  
    class Inner;  
};
```

```
class Outer::Inner {  
public:  
    int getOuter() const {  
        // return m_iVal;  
    }  
private:  
    int m_dVal;  
};
```

成员互访

- 外部类与嵌套类可以通过彼此的对象、指针、引用间接访问彼此的公有成员

```
class List {  
public:  
    int init( int );  
private:  
    class ListItem {  
public:  
        ListTtem(int val = 0);  
        void mf(List &r);  
        int  memb;  
    };  
};
```

```
List::ListItem::ListItem(int  val) {  
    // List::init()是类List的非静态成员  
    // 必须通过List类型的对象或者指针使用  
    value = init( val ); // 错误  
}  
List::ListItem::mf(const List &r) {  
    // OK,通过引用调用init()  
    memb = r.init();  
}
```

成员互访

- 嵌套类可以直接访问外围类的公有静态成员、类型名、枚举值，这些成员可以不加限定修饰符
(类型名指一个typedef名字，枚举类型名、或一个类名)

成员互访

```
class List {
public:
    static int s_iSize;
    typedef int (*pFunc)();
    enum ListStatus {
        Good, Empty, Corrupted };
private:
    class ListItem {
    public:
        void check_status();
        ListStatus status;
        pFunc action;
    };
};
```

```
int List::s_iSize;

void List::ListItem::check_status()
{
    s_iSize = 5;
    ListStatus s = status;
    switch(s)
    {
    case Empty: break;
    case Corrupted: break;
    case Good: break;
    }
}
```

成员互访

- 在外围类作用域之外引用外围类的静态成员，类型名和枚举名都要求有解析操作符

```
List::pFunc myAction; // OK
```

```
List::ListStatus stat = List::Empty; // OK
```

- 引用枚举值时不能写成下面形式，因为枚举定义并不像类定义一样，它不产生名字空间

```
List::ListListStatus::Empty // Error
```

```
List::Empty; // OK
```

嵌套类域中的名字解析

5. 嵌套类域中的名字解析

类体之中而成员函数定义之外的名字解析

嵌套类成员函数体之中的名字解析

嵌套类域中的名字解析

❖ 解析过程

- ① 名字使用点之前的嵌套类的成员声明
- ② 名字使用点之前的外围类的成员声明
- ③ 名字使用点之前的全局作用域中的声明

嵌套类域中的名字解析

```
enum ListStatus { Good , Empty , Corrupted };
class List {
public:
    //.....
private:
    class ListItem {
        // 查找: 1) ListItem中
        //           2) 在List中
        //           3) 在全局域中
        ListStatus status; // 引用全局枚举
    };
    //.....
};
```

嵌套类域中的名字解析

```
enum ListStatus {Good, Empty, Corrupted};  
class List {  
private:  
    class ListItem;  
    //.....  
public:  
    enum ListStatus {Good, Empty, Corrupted};  
    //.....  
};  
class List::ListItem{  
public:  
    ListStatus status; // List::ListStatus  
};
```

嵌套类域中的名字解析

类体之中而成员函数定义之外的名字解析

嵌套类成员函数体之中的名字解析

嵌套类域中的名字解析

❖ 解析过程

- ① 从成员函数局部域中到名字使用点前的声明
- ② 嵌套类作用域中
- ③ 外围类作用域中
- ④ 成员函数定义之前的名字空间域中出现的声明

嵌套类域中的名字解析

```
class List {
public:
    int list;
    enum ListStatus { Good, Empty, Corrupted };
private:
    class ListItem {
    public:
        void check_status();
        ListStatus status;
    };
};

int list = 0; // 全局list
void List::ListItem::check_status() {
    int value = list; // 哪个list?
}
```

为了访问全局的list必须加::

```
void List::ListItem::check_status()
{
    int value = ::list;
}
```

1

嵌套类

2

局部类

局部类

❖ 概念：

在函数体内定义的类

❖ 定义：

局部类的数据成员和成员函数必须完全定义在类体内，因此局部类不允许声明static成员

```
void foo() {  
    class Bar {  
    public:  
        void fn() { }  
    private:  
        int ival;  
        static int count;  
    };  
}
```

局部类

❖ 局部类和外围函数中元素的互访

① 局部类不能使用函数中的变量

```
void foo() {  
    int iival;  
    class Bar {  
    public:  
        void fun() { iival; //Error }  
    };  
}
```

不能访问外围函数的变量

局部类

- ② 外围函数不能访问内部类的非公有成员，可通过类的对象、指针、引用访问公有成员

```
void foo() {  
    int iival;  
    class Bar {  
    public:  
        void display() {cout << "Class Bar";}  
    };  
    Bar obj;  
    obj.display(); // right  
}
```

局部类

- ③ 外围函数不能访问局部类的公有静态成员、类型名、枚举值(类型名是一个typedef名字，枚举类型名、或一个类名)

局部类

```
void foo() {  
    class Bar {  
    public:  
        enum test{one,two};  
        typedef int INTE;  
        Bar(int n=0)  
        { m_iVal = n;}  
        int get() const  
        { return m_iVal;}  
    private:  
        int m_iVal;  
    };  
};
```

```
Bar obj(100);  
// INTE a; // ERROR  
// cout << one; // ERROR  
// test en; // ERROR  
cout << obj.get() << endl;  
}
```

局部类

- ④ 局部类被完全限定在了函数体这个名字空间中，函数外无法使用这个类定义对象！

```
void foo() {  
    class Bar { ... };  
}  
int main(void) {  
    Bar obj; // Error  
  
    return 0;  
}
```

本质上讲局部类是就是函数的内部"类型成员"，只能在函数体内使用这个类型定义对象，而不能在函数外面使用这个类型

局部类

⑤ 局部类的名字解析过程和嵌套类解析的原理相同

成员函数定义外的名字解析

```
typedef int COUNT;
void foo() {
    class Bar {
    public:
        void test(){}
    private:
        COUNT a;
    };
}
```

成员函数定义中的名字解析

```
void foo() {
    class Bar {
    public:
        void test(){COUNT a;}
    private:
        int ival;
        typedef int COUNT;
    };
}
```



本讲教学目标

- 了解C++中嵌套类的使用
- 了解C++中局部类的使用



THANKS

