面向对象程序设计中最重要的一个概念是继承。继承允许我们依据一另个类来定义一个类，这使得创建和维护一个应用程序变得更容易。这样做也达到了重用代码功能和提高执行时间的效果。

当创建一个类时，您不需要重新编写新的数据成员和成员函数，只需指定新建的类继承了一个已有的类的成员即可。已有的类称为基类，新建的类称为派生类。

继承代表了上下级关系。例如，哺乳动物是动物，狗是哺乳动物，因此，狗是动物，等等。

1. 基类 & 派生类

一个类可以派生自多个类，这意味着，它可以从多个基类继承数据和函数。定义一个派生类，我们使用一个类派生列表来指定基类。

类派生列表有一个或多个基类，命名形式如下：

class 派生类: 访问修饰符 基类

其中，访问修饰符是 public、protected 或 private 其中的一个，如果未使用访问修饰符，则默认为 private。

假设有一个基类 Shape，Rectangle 是它的派生类，如下所示：

举例：

// 基类

class Shape

{

public:

void setWidth(int w)

{

width = w;

}

void setHeight(int h)

{

height = h;

}

protected:

int width;

int height;

private:

int color;

};

// 派生类

class Rectangle : public Shape

{

public:

int getArea()

{

return (width \* height);

}

//int getColor()

//{

// return color; // 派生类不能直接访问基类的私有成员

//}

};

int main(void)

{

Rectangle Rect;

Rect.setWidth(5);

Rect.setHeight(7);

// 输出对象的面积

cout << "Total area: " << Rect.getArea() << endl;

system("PAUSE");

return 0;

}

1. 访问控制和继承

派生类可以访问基类中所有的非私有成员。因此基类成员如果不想被派生类的成员函数直接访问，则应在基类中声明为 private。

我们可以根据访问权限总结出不同的访问类型，如下所示：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 访问 | public | protected | private |
| 同一个类 | yes | yes | yes |
| 派生类 | yes | yes | no |
| 外部的类 | yes | no | no |

**private, public, protected 访问标号的访问范围。**

private：只能由1.该类中的函数、2.其友元函数访问。

不能被任何其他访问，该类的对象也不能访问。

protected：可以被1.该类中的函数、2.子类的函数、以及3.其友元函数访问。

但不能被该类的对象访问。

public：可以被1.该类中的函数、2.子类的函数、3.其友元函数访问4.该类的对象访问。

注：友元函数包括3种：设为友元的普通的非成员函数；设为友元的其他类的成员函数；设为友元类中的所有成员函数。

一个派生类继承了所有的基类方法，但下列情况除外：

基类的构造函数、析构函数和拷贝构造函数。

基类的重载运算符。

基类的友元函数。

1. 继承类型

当一个类派生自基类，该基类可以被继承为 public、protected 或 private 几种类型。继承类型是通过上面讲解的访问修饰符来指定的。

我们几乎不使用 protected 或 private 继承，通常使用 public 继承。当使用不同类型的继承时，遵循以下几个规则：

1. 公有继承（public）：当一个类派生自公有基类时，基类的公有成员也是派生类的公有成员，基类的保护成员也是派生类的保护成员，基类的私有成员不能直接被派生类访问，但是可以通过调用基类的公有成员函数和保护成员函数来访问。
2. 保护继承（protected）： 当一个类派生自保护基类时，基类的公有和保护成员将成为派生类的保护成员。
3. 私有继承（private）：当一个类派生自私有基类时，基类的公有和保护成员将成为派生类的私有成员。
4. 多继承

多继承即一个子类可以有多个父类，它继承了多个父类的特性。

C++ 类可以从多个类继承成员，语法如下：

class 派生类名:继承方式1 基类名1 , 继承方式2 基类名2 ,…

{

派生类类体

};

其中，访问修饰符继承方式是 public、protected 或 private 其中的一个，用来修饰每个基类，各个基类之间用逗号分隔，如上所示。现在让我们一起看看下面的实例：

举例：

// 基类 Shape

class Shape

{

public:

void setWidth(int w)

{

width = w;

}

void setHeight(int h)

{

height = h;

}

protected:

int width;

int height;

};

// 基类 PaintCost

class PaintCost

{

public:

int getCost(int area)

{

return area \* 70;

}

};

// 派生类

class Rectangle : public Shape, public PaintCost

{

public:

int getArea()

{

return (width \* height);

}

};

int main(void)

{

Rectangle Rect;

int area;

Rect.setWidth(5);

Rect.setHeight(7);

area = Rect.getArea();

// 输出对象的面积

cout << "Total area: " << Rect.getArea() << endl;

// 输出总花费

cout << "Total paint cost: $" << Rect.getCost(area) << endl;

return 0;

}

注：当多继承时基类中存在重名的成员时，需要先访问基类，在访问其中的成员

举例：

class aaa

{

public:

int a1=1;

};

class bbb

{

public:

int a1=2;

};

class ccc:public bbb, public aaa

{

};

int main()

{

ccc c1;

cout<<c1.bbb::a1<<endl;

system("PAUSE");

return 0;

}

1. 派生类初始化基类的构造

如果基类中的构造函数需要传参，那么派生类的构造函数中也必须有相应的参数。

在定义时，需要给基类传参，格式如下：

派生类名（参数类型 参数名）：基类名（参数名）

// 基类

class Shape

{

public:

Shape(int wid);

void setWidth(int w);

void setHeight(int h);

protected:

int width;

int height;

private:

int color;

};

Shape::Shape(int wid)

{

width = wid;

}

void Shape::setWidth(int w)

{

width = w;

}

void Shape::setHeight(int h)

{

height = h;

}

// 派生类

class Rectangle : public Shape

{

public:

Rectangle(int wid, float len);

int getArea();

private:

float lenth;

};

Rectangle::Rectangle(int wid, float len) :Shape(wid)

{

lenth = len;

}

int Rectangle::getArea()

{

return (width \* height);

}

作业：

1. 创建出人的基类，派生出程序员和项目经理两个派生类。

2. 创建出车体类，轮子类，履带类，炮塔旋转类，炮塔瞄准类，机枪类，装甲类，现在有民用汽车，坦克，轮式步兵战车，请在以上基础上派生合理的类，注：有的类需要多次继承以完成功能。