

继承与多态程序实例

— 抽象类和纯虚函数

【例3-11】编写程序：定义一个抽象类Shape，其中包含两个纯虚函数GetArea()和GetPerimeter()。以Shape类作为基类创建Circle类和Rectangle类，这两个类对Shape类中的两个纯虚函数进行了重定义。Circle类中的GetArea()和GetPerimeter()函数分别用来计算圆的面积和周长；Rectangle类中的GetArea()和GetPerimeter()函数分别用来计算矩形的面积和周长。例如，执行下面程序，可以在屏幕上输出：半径为3的圆的面积和周长、长和宽分别为5和8的矩形的面积和周长。

```
int main()
{
    int r=3; // 圆的半径
    int l=8, w=5; // 矩形的长和宽
    Circle circle(r);
    Rectangle rectangle(l, w);
    cout<<"圆的面积为："<<circle.GetArea()<<endl
        <<"圆的周长为："<<circle.GetPerimeter()<<endl
        <<"矩形的面积为："<<rectangle.GetArea()<<endl
        <<"矩形的周长为："<<rectangle.GetPerimeter()<<endl;
    return 0;
}
```

```
// Shape.h
#ifndef _SHAPE_H
#define _SHAPE_H
const double PI = 3.14;
class Shape
{
private:
public:
    virtual double GetArea()=0;
    // 计算面积的纯虚函数
    virtual double GetPerimeter()=0;
    // 计算周长的纯虚函数
};
#endif // end of _SHAPE_H
```

```
// Circle.h
#ifndef _CIRCLE_H
#define _CIRCLE_H
#include "Shape.h"
class Circle : public Shape
{
private:
    int m_nR;
public:
    Circle(int nR)
    { m_nR = nR; }
    double GetArea() // 计算圆的面积
    { return PI*m_nR*m_nR; }
    double GetPerimeter() // 计算圆的周长
    { return 2*PI*m_nR; }
};
#endif // end of _CIRCLE_H
```

```
// Rectangle.h
```

```
#ifndef _RECTANGLE_H
```

```
#define _RECTANGLE_H
```

```
#include "Shape.h"
```

```
class Rectangle : public Shape
```

```
{
```

```
private:
```

```
    int m_nLength, m_nWidth;
```

```
public:
```

```
    Rectangle(int nLength, int nWidth)
```

```
{
```

```
    m_nLength = nLength;
```

```
    m_nWidth = nWidth;
```

```
}
```

```
double GetArea()    // 计算矩形的面积
```

```
{
```

```
    return m_nLength*m_nWidth;
```

```
}
```

```
double GetPerimeter() // 计算矩形的周长
```

```
{
```

```
    return 2*(m_nLength+m_nWidth);
```

```
}
```

```
};
```

```
#endif    // end of _RECTANGLE_H
```

```
// main.cpp
#include "Circle.h"
#include "Rectangle.h"
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int r=3; // 圆的半径
    int l=8, w=5; // 矩形的长和宽
    Circle circle(r);
    Rectangle rectangle(l, w);
    cout<<"圆的面积为："<<circle.GetArea()<<endl
        <<"圆的周长为："<<circle.GetPerimeter()<<endl
        <<"矩形的面积为："<<rectangle.GetArea()<<endl
        <<"矩形的周长为："<<rectangle.GetPerimeter()<<endl;
    return 0;
}
```

运行结果：

圆的面积为：28.26

圆的周长为：18.84

矩形的面积为：40

矩形的周长为：26