

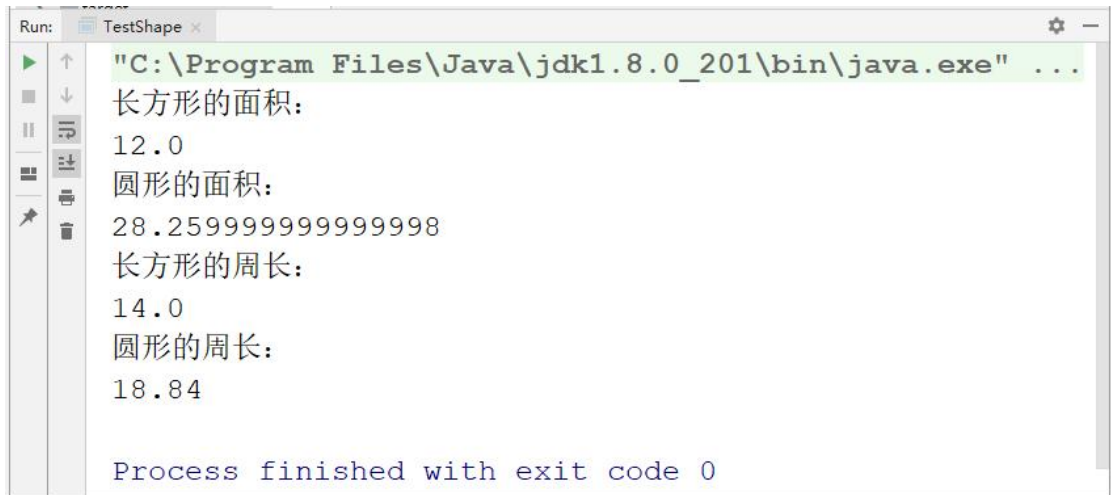
【案例 4-7】图形的面积与周长计算程序

【案例介绍】

1. 案例描述

长方形和圆形都属于几何图形，都有周长和面积，并且它们都有自己的周长和面积计算公式。使用抽象类的知识设计一个程序，可以计算不同图形的面积和周长。

2. 运行结果



```
Run: TestShape x
"C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_201\bin\java.exe" ...
长方形的面积:
12.0
圆形的面积:
28.259999999999998
长方形的周长:
14.0
圆形的周长:
18.84

Process finished with exit code 0
```

【案例目标】

- 学会“图形的面积与周长计算程序设计”的实现思路。
- 独立完成“图形的面积与周长计算程序设计”的源代码编写、编译及运行。
- 理解和掌握面向对象的设计过程。
- 掌握抽象类及抽象方法的使用。

【案例分析】

- (1) 定义父类 Shape 作为抽象类，并在类中定义抽象方法求周长和面积。
- (2) 定义 Shape 子类圆形(circle)，具有半径属性和常量 PI，同时必须实现父类中的抽象方法。
- (3) 定义 Shape 子类长方形(rectangle)，具有长和宽的属性，同时必须实现父类的抽象方法。
- (4) 创建图形面积周长计算器(ShapeCalculate)，具有计算不同图形面积和周长的方法。
- (5) 创建测试类 TestShape 类，在其 main()方法中对 ShapeCalculate 计算面积和周长方法进行测试。

【案例实现】

Shape.java

```

1 public abstract class Shape {
2     // 抽象方法： 获取面积
3     public abstract double getArea();
4     // 抽象方法： 获取周长
5     public abstract double getPerimeter();
6 }

```

上述代码中，在 Shape 类中定义了面积和周长的抽象方法。

Circle.java

```

1 public class Circle extends Shape {
2     private double radius = 0;    // 圆的半径
3     private final static double PI = 3.14;    // 常量，圆周率
4     // 有参构造，初始化圆半径
5     public Circle(double radius) {
6         this.radius = radius;
7     }
8     // 求圆面积
9     public double getArea() {
10        return PI*radius*radius;
11    }
12    // 求圆周长
13    public double getPerimeter() {
14        return 2*radius*PI;
15    }
16 }

```

上述代码中，定义了圆形 Circle 类并继承了 Shape 类，再 Circle 类中重写了 Shape 中的 getArea()和 getPerimeter()方法，分别计算圆的面积和周长。

Rectangle.java

```

1 public class Rectangle extends Shape {
2     private double length = 0;    // 长方形的长
3     private double width = 0;    // 长方形的宽
4     // 有参构造，初始化长方形的长和宽
5     public Rectangle(double length, double width) {
6         super();
7         this.length = length;
8         this.width = width;
9     }
10    public double getArea() {
11        return this.length*this.width;
12    }
13    public double getPerimeter() {
14        return 2*(this.length+this.width);
15    }
16 }

```

上述代码中，定义了长方形 Rectangle 类并继承了 Shape 类，再 Circle 类中重写了 Shape 中的 getArea()和 getPerimeter()方法，分别计算长方形的面积和周长。

ShapeCaculate.java

```
1 public class ShapeCaculate {
2     // 可以计算任意 shape 子类的面积
3     public void calArea (Shape shape) {
4         System.out.println(shape.getArea());
5     }
6     // 可以计算任意 shape 子类的周长
7     public void calPerimeter(Shape shape) {
8         System.out.println(shape.getPerimeter());
9     }
10 }
```

创建了图形面积周长计算器 ShapeCalculate 类，calArea ()方法用来计算不同图形面积，calPerimeter()方法用来计算不同图形的周长。

TestShape.java

```
1 public class TestShape {
2     public static void main(String[] args) {
3         // 创建图形计算器
4         ShapeCaculate sc = new ShapeCaculate();
5         // 创建长方形和圆形对象
6         Shape rectangle = new Rectangle(3, 4);           // <-----多态
7         Circle circle = new Circle(3);
8         // 求长方形和圆形的面积
9         System.out.println("长方形的面积: ");
10        sc.calArea(rectangle);
11        System.out.println("圆形的面积: ");
12        sc.calArea(circle);
13        // 求长方形和圆形的周长
14        System.out.println("长方形的周长: ");
15        sc.calPerimeter(rectangle);
16        System.out.println("圆形的周长: ");
17        sc.calPerimeter(circle);
18    }
19 }
```

在上述代码中，分别创建了一个圆形 circle 对象和一个长方形 rectangle 对象，然后分别计算了圆形和长方形的面积和周长。