

# Java 语言程序设计作业 3

## 【实验要求】

1. 请严格按照所给的类名、函数名进行命名。函数需要严格按照给定的名字、参数、返回值定义和实现。**严格区分大小写，不符合要求的命名视为错误。**
2. 每个小题放置在不同的包中，包的命名为功能类的命名，**包名需要小写**。同学需要在包中实现对应功能类。每个类文件(.java)必须有 package 信息。
3. 作业文件夹请打包上传；上交的作业中需包含以学号命名的文件夹。

## 【测试类使用说明】

作业中的一些题会提供测试类。测试类会在每道题对应的包下，命名为 Test.java。测试类会调用同学们编写的功能类，同学们在编写完每一题的功能类后，编译运行整个包，就可以得到功能类的运行结果。如果编译运行成功，那么说明同学编写的功能类的接口是正确的。一些注意事项：

1. **测试类不需要同学们编写和修改。**
2. 测试类可能会包含一些样例检查功能类是否编写正确。但是在作业批改中，会有更多的样例测试功能类是否编写正确。
3. 提交的文件夹中可以保留或不保留测试类。
4. **测试类中已包含 main 函数，请勿再在功能类中实现 main 函数。**

## 第一题：图形的多态

在包 `shape` 中实现基于多态的不同图形的功能类（详见下图）。

- (1) 创建抽象基类 `Shape`，用来被其他各种其他抽象类继承。
  - a) 为类 `Shape` 创建两个构造函数：无参数；参数为一个字符串，表示这个图形的颜色。
  - b) 为类 `Shape` 创建函数 `getColor`、`setColor`，功能为得到图形的颜色和填充新的颜色。`getColor` 无参数，返回值为一个字符串表示颜色；`setColor` 参数为一个字符串表示颜色，无返回值。
  - c) 为类 `Shape` 创建函数 `isFilled`，功能为表示这个图形是否被着色，无参数，返回值为布尔类型。
  - d) 为类 `Shape` 创建抽象函数 `getArea`、`getPerimeter`，功能为得到该图形的面积和周长，无参数，返回值为一个实数。
  - e) 为类 `Shape` 创建函数或抽象函数 `toString`，无参数，返回值为一个字符串，格式为“图形名 (颜色)”。如果未着色，则颜色表示为“#”。
- (2) 创建类 `Circle`，表示圆形对象，继承自 `Shape`。
  - a) 为类 `Circle` 创建三个构造函数：无参数；参数为一个实数，表示半径；参数为一个实数和一个字符串，表示半径和颜色。
  - b) 为类 `Circle` 创建函数 `getRadius` 和 `setRadius`，功能为得到圆的半径和设置新的半径。`getRadius` 无参数，返回值为一个实数表示半径；`setRadius` 参数为一个实数表示新的半径，无返回值。
  - c) 为类 `Circle` 重载 `getArea`、`getPerimeter`，实现圆形的面积和周长。
- (3) 创建类 `Rectangle`，表示矩形对象，继承自 `Shape`。
  - a) 为类 `Rectangle` 创建三个构造函数：无参数；参数为两个实数，表示宽和高；参数为两个实数和一个字符串，表示宽、高、颜色。
  - b) 为类 `Rectangle` 创建函数 `getWidth`、`setWidth`，功能为得到矩形的宽和设置新的宽；创建函数 `getHeight`、`setHeight`，功能为得到矩形的高和设置新的高。`getWidth`、`getHeight` 无参数，返回值为一个实数表示宽或高；`setWidth`、`setHeight` 参数为一个实数表示新的宽或高，无返回值。
  - c) 为类 `Rectangle` 重载 `getArea`、`getPerimeter`，实现矩形的面积和周长。
- (4) 创建类 `Square`，表示正方形对象，继承自 `Rectangle`。
  - a) 为类 `Square` 创建三个构造函数：无参数；参数为一个实数，表示边长；参数为一个实数和一个字符串，表示边长和颜色。
  - b) 为类 `Square` 创建函数 `getSide` 和 `setSide`，功能为得到正方形的边长和设置新的边长。`getSide` 无参数，返回值为一个实数表示边长；`setSide` 参数为一个实数表示新的半径，无返回值。
  - c) 请注意，`Square` 类应包含 `Rectangle` 类的基本功能。
- (5) 创建类 `Shapes`，表示一系列图形的集合。
  - a) 为类 `Shapes` 创建一个构造函数，参数为一个 `Shape[]`，表示初始化。
  - b) 为类 `Shapes` 创建函数 `getArea`、`getFilledArea`，表示所有图形集合的总面积、所有已着色图形的总面积。无参数，返回值为一个实数。
  - c) 为类 `Shapes` 创建函数 `toString`，无参数，返回值为一个字符串，格式为“[图形 1 (颜色 1), 图形 2 (颜色 2), ..., 图形 N (颜色 N)]”。

