

00 第六次作业-5 要求

2021. 4

1. 作业目标

掌握类的继承、多态性及其使用方法。

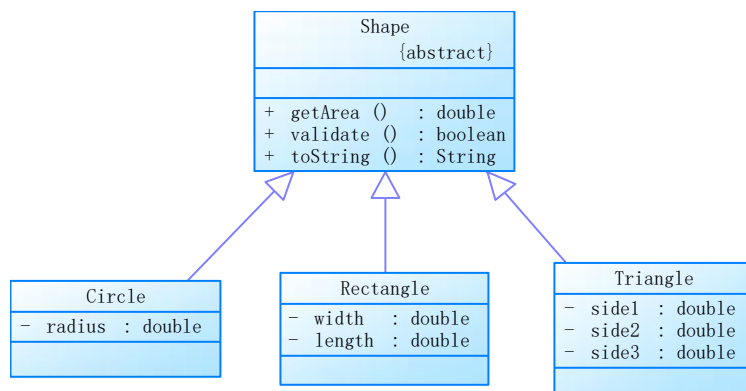
2. 作业要求

2.1 业务背景

(1) 图形类继承层次

参考题目集 04 中 7-3 中图形类的继承层次结构，本次作业重点研究平面图形相关的处理方法。

图形类的继承层次结构如下图所示。



getArea() 方法为抽象方法，功能为求得图形的面积；validate() 方法也为抽象方法，对图形的属性进行合法性校验；toString() 继承自 Object，功能为输出图形的面积信息，其格式参考输出示例。

另外，此类图为示意图，具体属性及方法请大家自行完善。同时，如果要新增类，请自行设计。

(2) 多态的应用

学习 Java 语言的过程中，对于多态的理解是非常关键的，理解了多态也就意味着打开了理解 Java 各种“抽象”的大门。

所谓的“多态”，简单的理解就是对象在不同情况下的不同表现，具体体现在定义和功能两个方面，简单的总结一下，多态可以用“三个定义和两个方法”来总结。三个定义分别是父类定义子类构建、接口定义实现类构建和抽象类定义实体类构建，而两个方法分别是方法重载和方法重写。本次作业我们采用的是抽象类定义、实体类构建的方式。即 Shape 为抽象类，Circle、Rectangle 及 Triangle 为实体类。

2.2 程序功能需求

(1) 实现功能

- 求各图形的面积；

- 根据面积的大小对图形进行排序；
- 求所有图形的面积之和；
- 输出各图形面积及总面积。

(2) 输入输出规则

①输入规则

从键盘首先输入三个整型值（例如 a b c），分别代表想要创建的 Circle、Rectangle 及 Triangle 对象的数量，然后根据图形数量继续输入各对象的属性值（均为实型数），数与数之间可以用一个或多个空格或回车分隔。

②输出规则

- 如果图形数量非法（小于 0）或图形属性值非法（数值小于 0 以及三角形三边关系），则输出“Wrong Format”。
- 如果输入合法，则正常输出，所有数值均保留小数点后两位即可。输出内容如下：
 - 各个图形的面积；
 - 所有图形的面积总和；
 - 排序后的各个图形面积；
 - 再次输出所有图形的面积总和。

输出格式见输入输出示例。

3. 作业内容和成果物

3.1 作业内容

程序源码。

3.2 提交内容

在 PTA 系统中提交程序源码进行测试。

4. 作业要求和限制

4.1 输入输出示例

输入示例 1:

```
1 1 1 2.3 3.2 3.2 6.5 3.2 4.2
```

输出示例 1:

```
Original area:  
16.62 10.24 5.68  
Sum of area:32.54  
Sorted area:
```

```
5.68 10.24 16.62
Sum of area:32.54
```

输入示例 2:

```
0 2 2 2.3 2.5 56.4 86.5 64.3 85.6 74.6544 3.2 6.1 4.5
```

输出示例 2:

```
Original area:
5.75 4878.60 2325.19 7.00
Sum of area:7216.54
Sorted area:
5.75 7.00 2325.19 4878.60
Sum of area:7216.54
```

输入示例 3:

```
0 0 1 3 3 6
```

输出示例 3:

```
Wrong Format
```

输入、输出字符编码采用 utf-8 格式，例如，逗号为英文半角字符“，”，而非中文全角字符“，”。

4.2 设计要求

(1) ArrayList 应用

要求创建的各个图形对象均存储在 ArrayList<Shape>类型的列表中，可能会用到的方法如下（仅作参考提示）：

add()、addAll()、toArray()，此外，还可能用到 Arrays 类或者 Collections 类。

(2) 排序要求

根据图形的面积大小进行升序排序，要求必须对 list 中的图形对象在 list 中进行排序，而不是对求得的面积进行排序，排序后再次求出各图形的面积并输出。

此处建议大家考虑该排序方法以及求得所有图形面积总和的方法应该设计在哪个类中？

4.4 测试准则

PTA

5. 其它说明事项

5.1 设计建议

(1) Shape 类、Rectangle 类、Circle 类以及 Triangle 类设计尽量做到独立、可复用；

(2) 排序方法可自行选择，冒泡排序、插入排序、选择排序等均可；

5.2 Tips

类结构如何完善才能使得系统具有较好的可复用性。

通过此例，进一步深入理解面向对象设计原则中的“单一职责原则”。

6. 其他规定

- (1) 文档中**粗体**字体部分为强制要求。
- (2) 无效作业，以下三种情况视为无效作业。
 - 1) 程序不能编译和运行；
 - 2) 无法通过任何一个可以输出正常结果的公共测试案例；
 - 3) 测试程序无法识别。