

OO 第七次作业-2 要求

2020. 4

1. 作业目标

掌握类的继承、多态性使用方法以及接口的应用。

2. 作业要求

2.1 业务背景

(1) 卡片大小排序游戏规则

沿袭作业 7-1, 本次作业主要对卡片 (Card) 进行分组游戏, 其规则为随机发放一些卡片给学生, 卡片仍然分为四种形状: 圆形 (Circle)、矩形 (Rectangle)、三角形 (Triangle) 及梯形 (Trapezoid), 并给出各种卡片的相应参数, 要求学生首先根据卡片类型将所有卡片进行分组 (一个类型分为一组, 所以最多四组), 然后能够对每组内的卡片根据面积值从大到小进行排序, 同时求出该组内所有卡片的面积之和, 最后求出每组卡片面积之和中的最大值。

(2) Comparable、Comparator 接口的应用

图形类设计可参考作业 7-1 的类层次结构 (需要进一步完善), 本次作业要求对卡片排序时使用 Comparable 接口或 Comparator 接口。

2.2 程序功能需求

(1) 实现功能

- 对各图形信息进行输入并输出;
- 输入数据的正确性校验;
- 对输入的图形按照图形类型进行分组并输出, 分组原理如下图所示:

原始数据: circle1 triangle1 rectangle1 trapezoid1 circle2 trapezoid2 circle3...
Circle:circle1 circle2 circle3...
Rectangle:rectangle1...
Triangle:triangle1...
Trapezoid:trapezoid1 trapezoid2...

- 对每组内的图形按照面积值降序排序并输出;
- 求出每组内图形面积的总和;
- 求出所有组的面积总和的最大值并输出。

(2) 输入输出规则

①输入规则

首先，在一行上输入一串数字（1~4，整数），其中，1 代表圆形卡片，2 代表矩形卡片，3 代表三角形卡片，4 代表梯形卡片。各数字之间以一个或多个空格分隔，以“0”结束。例如：

1 3 4 2 1 3 4 2 1 3 0

然后根据第一行数字所代表的卡片图形类型，依次输入各图形的相关参数，例如：圆形卡片需要输入圆的半径，矩形卡片需要输入矩形的宽和长，三角形卡片需要输入三角形的三条边长，梯形需要输入梯形的上底、下底以及高。各数据之间用一个或多个空格分隔。

②输出规则

- 如果图形数量非法(≤ 0)或图形属性值非法(数值 < 0 以及三角形三边不能组成三角形)，则输出“Wrong Format”。
- 如果输入合法，则正常输出，所有数值计算后均保留小数点后两位即可。输出内容如下：
 - 排序前的各图形类型及面积，格式为“[图形名称 1:面积值 1 图形名称 2:面积值 2 ...图形名称 n:面积值 n]”，注意，各图形输出之间用空格分开，且输出最后存在一个用于分隔的空格，在结束符“]”之前；
 - 输出分组后的图形类型及面积，格式为“[圆形分组各图形类型及面积][矩形分组各图形类型及面积][三角形分组各图形类型及面积][梯形分组各图形类型及面积]”，各组内格式为“图形名称:面积值”。按照“Circle、Rectangle、Triangle、Trapezoid”的顺序依次输出；
 - 各组内图形排序后的各图形类型及面积，格式同排序前各组图形的输出；
 - 各组中面积之和的最大值输出，格式为“The max area:面积值”。

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 5 3 2 0

输出示例 1：

Wrong Format

输入示例 2:

```
4 2 1 3 0
3.2 2.5 0.4 2.3 1.4 5.6 2.3 4.2 3.5
```

输出示例 2:

```
The original list:
[Trapezoid:1.14 Rectangle:3.22 Circle:98.52 Triangle:4.02 ]
The Separated List:
[Circle:98.52 ][Rectangle:3.22 ][Triangle:4.02 ][Trapezoid:1.14 ]
The Separated sorted List:
[Circle:98.52 ][Rectangle:3.22 ][Triangle:4.02 ][Trapezoid:1.14 ]
The max area:98.52
```

输入示例3:

```
2 1 2 1 1 3 3 4 4 1 1 1 2 1 0
2.3 3.5 2.5 4.5 2.1 2.6 8.5 3.2 3.1 3.6 8.5 7.5 9.1245 6.5 3.4 10.2 11.2 11.6
15.4 5.8 2.13 6.2011 2.5 6.4 18.65
```

输出示例3:

```
The original list:
[Rectangle:8.05 Circle:19.63 Rectangle:9.45 Circle:21.24 Circle:226.98
Triangle:4.65 Triangle:29.80 Trapezoid:50.49 Trapezoid:175.56 Circle:105.68
Circle:14.25 Circle:120.81 Rectangle:16.00 Circle:1092.72 ]
The Separated List:
[Circle:19.63 Circle:21.24 Circle:226.98 Circle:105.68 Circle:14.25
Circle:120.81 Circle:1092.72 ][Rectangle:8.05 Rectangle:9.45
Rectangle:16.00 ][Triangle:4.65 Triangle:29.80 ][Trapezoid:50.49
Trapezoid:175.56 ]
The Separated sorted List:
[Circle:1092.72 Circle:226.98 Circle:120.81 Circle:105.68 Circle:21.24
Circle:19.63 Circle:14.25 ][Rectangle:16.00 Rectangle:9.45
Rectangle:8.05 ][Triangle:29.80 Triangle:4.65 ][Trapezoid:175.56
Trapezoid:50.49 ]
The max area:1601.31
```

输入示例 4:

```
1 1 3 0
6.5 12.54 3.6 5.3 6.4
```

输出示例 4:

```
The original list:
[Circle:132.73 Circle:494.02 Triangle:9.54 ]
The Separated List:
[Circle:132.73 Circle:494.02 ][][Triangle:9.54 ][]
The Separated sorted List:
[Circle:494.02 Circle:132.73 ][][Triangle:9.54 ][]
The max area:626.75
```

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) 必须在作业 7-1 的基础上进行进一步改进和完善。
- (2) 考虑面向对象设计的“单一职责原则”，思考该程序是否能够符合“开-闭”原则。

4.4 测试准则

PTA

5. 其它说明事项

5.1 设计建议

- (1) 将本次作业程序与作业 7-1 进行比较，尤其是在 ArrayList 工具类的使用；
- (2) 进一步掌握接口在面向对象程序设计中的作用。

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”原则和“开-闭”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。

原始数据: circle1 triangle1 rectangle1 trapezoid1 circle2 trapezoid2 circle3...

Circle:circle1 circle2 circle3...

Rectangle:rectangle1...

Triangle:triangle1...

Trapezoid:trapezoid1 trapezoid2...