

《Java 程序设计》实验报告八

学生姓名：李季鸿

班级：2021 级计本（3）班

学号：20213002624

实验地点：9 教 404

指导教师：张春元

实验日期：2023-04-26

共 2 学时

实验环境：Win10+JDK1.8+IntelliJ IDEA 2022.1.1

1. 实验目的

复习类与对象，子类与继承，条件语句，掌握集成化开发工具工程的创建。

2. 实验内容

- (1) 在计算几何中经常需要从一个点集中找到最右下角的点。编写以下方法，从一个点的集合中返回最右下角的点。

```
Public static double[] getRightmostLowestPoint(double[][] points)
```

编写一个测试程序，提示用户输入 6 个点的坐标，然后显示最右下角的点。下面是一个运行示例：

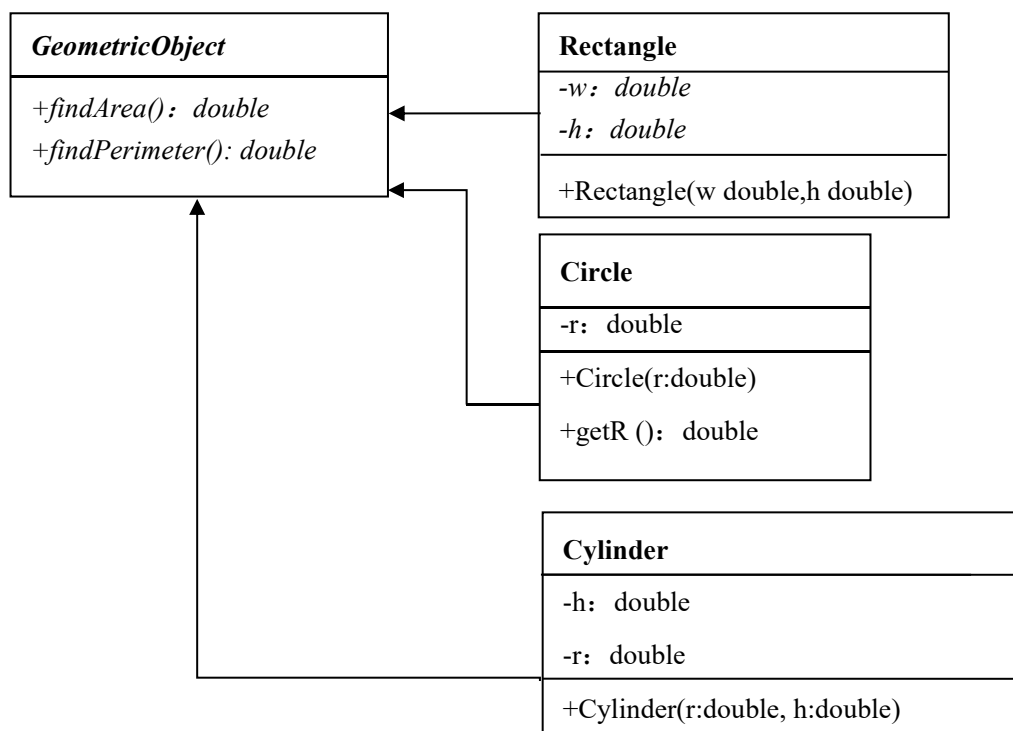
```
Enter 6 points: 1.5 2.5 -3 4.5 5.6 -7 6.5 -7 8 1 10 2.5 回车键
The rightmost lowest point is (6.5,-7.0)
```

代码展示：

- (2) 请采用 Scanner 从控制台输入一个三角形的三条边长，并判断这三条边能不能构成一个三角形，如能构成，请打印输出这个三角形的周长（要求输出宽度为 8，保留两位小数），如不能构成，请打印输出具体提示。

代码展示：

- (3) 编写一个 ZPoint 类，其中包括：两个私有成员 double 型变量 x、y，一个构造方法 ZPoint(double x,double y)，两个访问器分别访问 x 和 y，一个静态方法 distance(ZPoint p,ZPoint q)计算两点 p、q 的距离，一个实例方法 distance(double x,double y)计算形参定义的点与当前点对象之间的距离。在此基础上再编写一个测试类 Test，用 ZPoint 实例

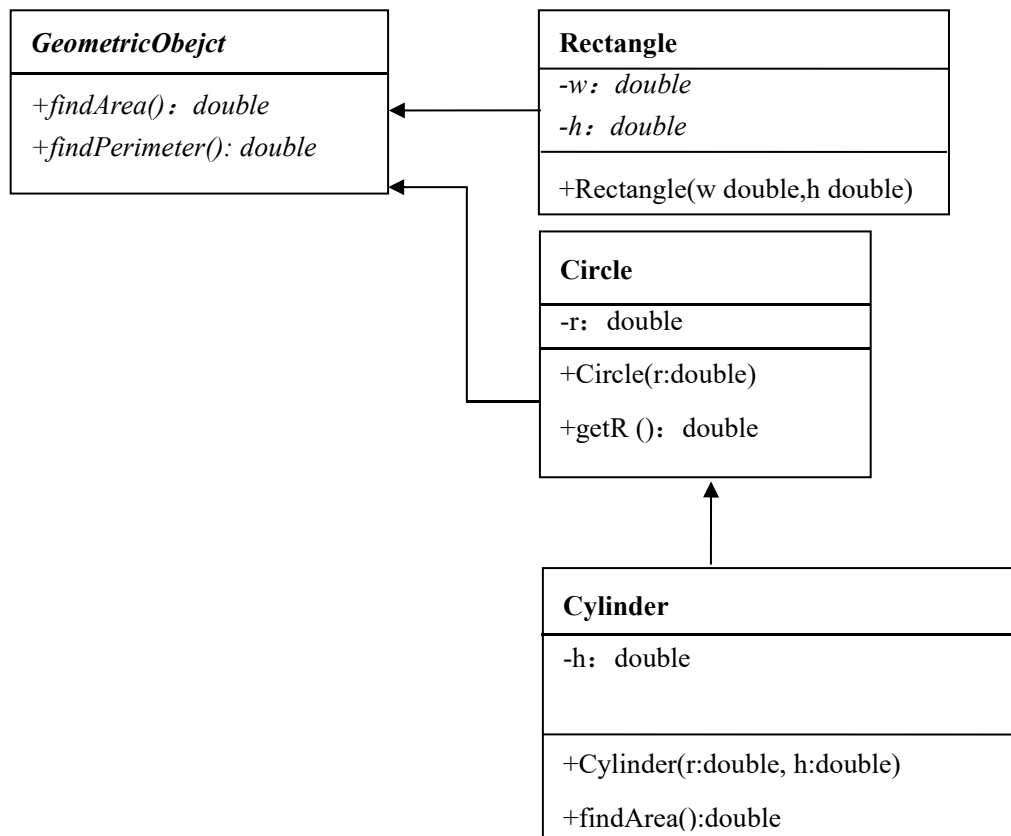


化两个点对象（11,9）和（100,21.5），然后打印输出这两个点对象之间的距离，此外打印输出点对象（11,9）与 x=71,y=19 所定义的点的距离。

代码展示：

（4）请运用面向对象程序设计思想编写完成几何对象的面积计算程序，具体要求为：

GeometricObject（抽象类）、Circle、Cylinder 和 Rectangle 之间的继承关系如下图所示，请分按类图分别实现这四个类；然后编写一测试类 GeoAreaSum，在该类中编写一个方法求数组中所有几何对象的面积之和，其方法头为：public static double sumArea(GeometricObject[] a)，再在 GeoAreaSum 的 main 方法中创建一个包括三个对象（一个半径为 5 的圆、一个半径为 10、高为 5 的圆柱体和一个宽和高分别为 6 和 8 的矩形）的 GeometricObject 数组，使用 sumArea 方法计算出它们的总面积并在屏幕上打印输出。此题实验报告撰写要求：根据题目要求写出源代码及运行结果，并指出其中的方法覆盖与方法重载。(2) 另请思考如果将 Cylinder 与 GeometricObject 的继承关系改成与 Cylinder 与 Circle 的继承关系，同时将 Cylinder 中的私有变量 r 去掉，Cylinder 又该如何编写？



3. 实验过程

报告撰写具体要求：直接写出实验 1 至实验 3 的源码和截屏运行结果。

实验内容（1）：

```
1. package qizhong.test1;
```

```

2.
3. import java.util.Scanner;
4.
5. public class Test_1 {
6.     public static void main(String[] args) {
7.         double x_max = 0.0;
8.         double y_max = 0.0;
9.         Scanner scanner = new Scanner(System.in);
10.        double a = 0.0, b = 0.0;
11.        double[] x = new double[6];
12.        double[] y = new double[6];
13.        for(int i = 0; i < 6; i++){
14.            x[i] = scanner.nextDouble();
15.            y[i] = scanner.nextDouble();
16.        }
17.        for(int i = 1; i < 6; i++){
18.            if(x[i] >= x[i - 1]){
19.                if(y[i] <= y[i - 1]){
20.                    x_max = x[i];
21.                    y_max = y[i];
22.                }
23.            }
24.        }
25.        System.out.println("最左边的点是：
    (" + x_max + ", " + y_max + ")");
26.    }
27.}

```

```

"D:\IDEA\IntelliJ IDEA 2022.1.1\jbr\bin\java.exe"
-classpath D:\java_study_codes\out\production\ja
1.5 2.5 -3 4.5 5.6 -7 6.5 -7 8 1 10 2.5
最左边的点是: (6.5, -7.0)

进程已结束,退出代码0

```

实验内容（2）：

```

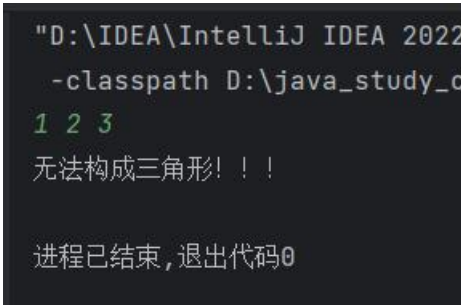
1. package qizhong.test2;
2.
3. import java.util.Scanner;
4.
5. public class Test_2 {

```

```

6.     public static void main(String[] args) {
7.         double x = 0.0;
8.         double y = 0.0;
9.         double z = 0.0;
10.        Scanner scanner = new Scanner(System.in);
11.        x = scanner.nextDouble();
12.        y = scanner.nextDouble();
13.        z = scanner.nextDouble();
14.        if(x + y > z && x + z > y && y + z > x){
15.            System.out.printf("%8.2f", x + y + z);
16.        }
17.        else{
18.            System.out.println("无法构成三角形!!!");
19.        }
20.    }
21.}

```



```

"D:\IDEA\IntelliJ IDEA 2022
-classpath D:\java_study_c
1 2 3
无法构成三角形!!!

进程已结束,退出代码0

```

实验内容（3）：

```

1. package qizhong.test3;
2.
3. /**
4.  * \* Created with IntelliJ IDEA.
5.  * \* User: li-jihong
6.  * \* Date: 2023-04-24
7.  * \* Time: 16:20
8.  * \
9.  */
10. public class ZPoint {
11.     private double x;
12.     private double y;
13.
14.     public ZPoint(double x, double y) {
15.         this.x = x;

```

```
16.         this.y = y;
17.     }
18.
19.     public double getX() {
20.         return x;
21.     }
22.
23.     public void setX(double x) {
24.         this.x = x;
25.     }
26.
27.     public double getY() {
28.         return y;
29.     }
30.
31.     public void setY(double y) {
32.         this.y = y;
33.     }
34.
35.     public static double distance(ZPoint p, ZPoint q){
36.         return Math.sqrt(Math.pow(p.x - q.x, 2) + Math.pow(p.y -
    q.y, 2));
37.     }
38.     public double distance(double x, double y){
39.         return Math.sqrt(Math.pow(x - this.x, 2) + Math.pow(y - t
    his.y, 2));
40.     }
41.
42.
43.}
44.package qizhong.test3;
45.
46./**
47. * \* Created with IntelliJ IDEA.
48. * \* User: lijihong
49. * \* Date: 2023-04-24
50. * \* Time: 17:07
51. * \
52. */
53.public class ZPoint_test {
54.     public static void main(String[] args) {
55.         ZPoint a = new ZPoint(11, 9);
56.         ZPoint b = new ZPoint(100, 21.5);
```

```

57.         System.out.println("创建的两个对象之间的距离是：
    " + ZPoint.distance(a,b));
58.         System.out.println("创建的对象 a 与(71,19)之间的距离是：
    " + a.distance(71,49));
59.     }
60. }

```

```

创建的两个对象之间的距离是： 89.8735222409804
创建的对象a与(71,19)之间的距离是： 72.11102550927978

进程已结束,退出代码0

```

实验内容（4）：

```

1. package qizhong.test4;
2.
3. /**
4.  * \* Created with IntelliJ IDEA.
5.  * \* User: lijihong
6.  * \* Date: 2023-04-24
7.  * \* Time: 17:18
8.  * \
9.  */
10. public class Circle extends GeometricObject {
11.     private double r;
12.
13.     public Circle(double r) {
14.         this.r = r;
15.     }
16.
17.     public double getR() {
18.         return r;
19.     }
20.
21.     @Override
22.     public double findAera() {
23.         return Math.PI * r * r;
24.     }
25.
26.     @Override
27.     public double findPerimeter() {
28.         return 2 * Math.PI * r;

```

```
29.     }
30.}
31.package qizhong.test4;
32.
33./**
34. * \* Created with IntelliJ IDEA.
35. * \* User: lijihong
36. * \* Date: 2023-04-24
37. * \* Time: 17:18
38. * \
39. */
40.public class Cylinder extends GeometricObject { //圆柱?
41.    private double h;
42.    private double r;
43.
44.    public Cylinder(double h, double r) {
45.        this.h = h;
46.        this.r = r;
47.    }
48.
49.    @Override
50.    public double findAera() {
51.        return Math.PI * r * r * 2 + Math.PI * r * 2 * h;
52.    }
53.
54.    @Override
55.    public double findPerimeter() {
56.        return Math.PI * r * 2 * 2;
57.    }
58.}
59.package qizhong.test4;
60.
61./**
62. * \* Created with IntelliJ IDEA.
63. * \* User: lijihong
64. * \* Date: 2023-04-24
65. * \* Time: 17:28
66. * \
67. */
68.public class GeoAeraSum {
69.    public static double sumAera(@org.jetbrains.annotations.NotNull
    ll GeometricObject[] a) {
70.        double sumAera = 0.0;
```

```
71.         for(int i = 0; i < a.length; i++){
72.             sumAera += a[i].findAera();
73.         }
74.         return sumAera;
75.     }
76.     public static void main(String[] args) {
77.         GeometricObject[] b = new GeometricObject[3];
78.         b[0] = new Circle(5);
79.         b[1] = new Cylinder(5,10);
80.         b[2] = new Rectangle(6,8);
81.         System.out.println("总面积是: " + GeoAeraSum.sumAera(b));
82.     }
83.}
84.package qizhong.test4;
85.
86./**
87. * \* Created with IntelliJ IDEA.
88. * \* User: lijihong
89. * \* Date: 2023-04-24
90. * \* Time: 17:18
91. * \
92. */
93.abstract class GeometricObject {
94.     abstract public double findAera();
95.     abstract public double findPerimeter();
96.}
97.package qizhong.test4;
98.
99./**
100. * \* Created with IntelliJ IDEA.
101. * \* User: lijihong
102. * \* Date: 2023-04-24
103. * \* Time: 17:18
104. * \
105. */
106.abstract class GeometricObject {
107.     abstract public double findAera();
108.     abstract public double findPerimeter();
109.}
```



```
"D:\IDEA\IntelliJ IDEA 2022.1.
-classpath D:\java_study_code
总面积是: 1069.0176124166828

进程已结束,退出代码0
```

第二问:

```
1. package qizhong.test4_2;
2.
3. /**
4.  * \* Created with IntelliJ IDEA.
5.  * \* User: lijihong
6.  * \* Date: 2023-04-24
7.  * \* Time: 17:18
8.  * \
9.  */
10. public class Cylinder extends Circle { //圆柱?
11.     private double h;
12.
13.     public Cylinder(double h) {
14.         super();
15.         this.h = h;
16.     }
17.
18.     @Override
19.     public double findAera() {
20.         return Math.PI * this.getR() * this.getR() * 2 + Math.PI
21.             * this.getR() * 2 * h;
22.     }
23.
24.     @Override
25.     public double findPerimeter() {
26.         return Math.PI * this.getR() * 2 * 2;
27.     }
28. }
```

```
"D:\IDEA\IntelliJ IDEA 2022.1.1\jbr\bin\jav
-classpath D:\java_study_codes\out\product
总面积是: 126.53981633974483

进程已结束,退出代码0
```

```
1. package qizhong.test4_2;
2.
3. import org.jetbrains.annotations.NotNull;
4.
5. /**
6.  * \* Created with IntelliJ IDEA.
7.  * \* User: li-jihong
8.  * \* Date: 2023-04-24
9.  * \* Time: 17:28
10. * \
11. */
12. public class GeoAeraSum {
13.     public static double sumAera(GeometricObject @NotNull [] a) {
14.         double sumAera = 0.0;
15.         for(int i = 0; i < a.length; i++){
16.             sumAera += a[i].findAera();
17.         }
18.         return sumAera;
19.     }
20.     public static void main(String[] args) {
21.         GeometricObject[] b = new GeometricObject[3];
22.         b[0] = new Circle(5);
23.         b[1] = new Cylinder(5);
24.         b[2] = new Rectangle(6,8);
25.         System.out.println("总面积是: " + GeoAeraSum.sumAera(b));
26.     }
27. }
```

4. 实验总结

写出实验中的心得体会。

1. 关于寻找点集中最右下角的点，这个问题的难点在于如何确定最右下角的点。可以通过遍历点集中所有的点，对于每一个点，比较其和当前最右下角点的横纵坐标大小，以及斜率大小（如果横纵坐标相等，则以斜率大小作为比较依据），最终确定最右下角的点。需要注意的是，如果点集为空，则应返回 `null`。
2. 判断三条边长是否可以构成三角形，需要使用三角形的三边定理：任意两边之和大于第

三边，任意两边之差小于第三边。如果三条边长满足这个条件，则可以构成三角形，并且可以使用海伦公式计算三角形的面积和周长。

3. 编写 `ZPoint` 类，需要实现两个私有成员变量 `x` 和 `y` 的封装，并提供相应的构造函数和访问器。同时需要实现计算两点距离的静态方法 `distance` 和实例方法 `distance`。需要注意的是，距离计算公式为： $\text{sqrt}((x1-x2)^2 + (y1-y2)^2)$ 。

4. 面向对象程序设计思想可以很好地解决几何对象的面积计算问题，通过使用继承和抽象类，可以将具体的几何对象抽象出来，实现面积计算方法。需要注意的是，抽象类中的抽象方法必须在子类中被实现，才能被调用。另外，在实现 `sumArea` 方法时，需要注意对空数组的处理。

总的来说，这些题目涉及到了 Java 基础语法和面向对象编程思想，需要对类的定义、继承、封装等概念有一定的了解。同时，需要注意输入输出格式的处理，避免出现格式错误。在实现这些题目的过程中，需要灵活运用各种 Java 库和方法，提高编程效率和代码质量。