Плотніков Артем КБ-232

**Об'єктно-орієнтоване програмування**

**Звіт про виконання лабораторної роботи №4**

Тема: Абстрактні класи та інтерфейси для моделювання геометричних фігур у Java  
Мета роботи: Ознайомлення з абстрактними класами та інтерфейсами, створення ієрархії геометричних фігур (трикутник, чотирикутник, коло) із використанням поліморфізму, перевірка виродженості фігур, розрахунок площі та центроїду.

Github link:  
<https://github.com/artembombardir/OOP-KB232-Artem-Plotnikov/tree/main/lab04>

**Point.java**

public class Point {

public final double x, y;

public Point(double x, double y) {

this.x = x;

this.y = y;

}

@Override

public String toString() {

return "(" + x + "," + y + ")";

}

}

**Figure.java**

public abstract class Figure {

public abstract double area();

public abstract Point centroid();

@Override

public abstract String toString();

}

**Triangle.java**

public class Triangle extends Figure {

private final Point a, b, c;

public Triangle(Point a, Point b, Point c) {

if (a == null || b == null || c == null)

throw new IllegalArgumentException("Усі точки трикутника мають бути не null!");

if (isDegenerate(a, b, c))

throw new IllegalArgumentException("Вироджений трикутник!");

this.a = a;

this.b = b;

this.c = c;

}

private boolean isDegenerate(Point a, Point b, Point c) {

return area(a, b, c) == 0.0;

}

private double area(Point a, Point b, Point c) {

return Math.abs(

(a.x \* (b.y - c.y) +

b.x \* (c.y - a.y) +

c.x \* (a.y - b.y)) / 2.0

);

}

@Override

public double area() {

return area(a, b, c);

}

@Override

public Point centroid() {

double x = (a.x + b.x + c.x) / 3.0;

double y = (a.y + b.y + c.y) / 3.0;

return new Point(x, y);

}

@Override

public String toString() {

return "Triangle[A" + a + " B" + b + " C" + c + "]";

}

}

**Quadrilateral.java**

public class Quadrilateral extends Figure {

private final Point a, b, c, d;

public Quadrilateral(Point a, Point b, Point c, Point d) {

if (a == null || b == null || c == null || d == null)

throw new IllegalArgumentException("Усі точки чотирикутника мають бути не null!");

if (isDegenerate(a, b, c, d))

throw new IllegalArgumentException("Вироджений чотирикутник!");

this.a = a;

this.b = b;

this.c = c;

this.d = d;

}

private boolean isDegenerate(Point a, Point b, Point c, Point d) {

return area(a, b, c, d) == 0.0;

}

private double area(Point a, Point b, Point c, Point d) {

Triangle t1 = new Triangle(a, b, c);

Triangle t2 = new Triangle(a, c, d);

return t1.area() + t2.area();

}

@Override

public double area() {

return area(a, b, c, d);

}

@Override

public Point centroid() {

double x = (a.x + b.x + c.x + d.x) / 4.0;

double y = (a.y + b.y + c.y + d.y) / 4.0;

return new Point(x, y);

}

@Override

public String toString() {

return "Quadrilateral[A" + a + " B" + b + " C" + c + " D" + d + "]";

}

}

**Circle.java**

public class Circle extends Figure {

private final Point center;

private final double radius;

public Circle(Point center, double radius) {

if (center == null)

throw new IllegalArgumentException("Центр кола має бути не null!");

if (radius <= 0)

throw new IllegalArgumentException("Радіус повинен бути додатнім!");

this.center = center;

this.radius = radius;

}

@Override

public double area() {

return Math.PI \* radius \* radius;

}

@Override

public Point centroid() {

return center;

}

@Override

public String toString() {

return "Circle[" + center + " Radius=" + radius + "]";

}

}

**Main.java (результат тестування):**

public class Main {

public static void main(String[] args) {

// Тестування Triangle

Point a = new Point(0, 0);

Point b = new Point(4, 0);

Point c = new Point(0, 3);

Triangle t = new Triangle(a, b, c);

System.out.println(t);

System.out.println("Area: " + t.area());

System.out.println("Centroid: " + t.centroid());

// Тестування Quadrilateral

Point d = new Point(4, 3);

Quadrilateral q = new Quadrilateral(a, b, d, c);

System.out.println(q);

System.out.println("Area: " + q.area());

System.out.println("Centroid: " + q.centroid());

// Тестування Circle

Circle circle = new Circle(new Point(2, 2), 5);

System.out.println(circle);

System.out.println("Area: " + circle.area());

System.out.println("Centroid: " + circle.centroid());

}

}

**Вивід програми:**

Triangle[A(0.0,0.0) B(4.0,0.0) C(0.0,3.0)]

Area: 6.0

Centroid: (1.3333333333333333,1.0)

Quadrilateral[A(0.0,0.0) B(4.0,0.0) C(4.0,3.0) D(0.0,3.0)]

Area: 12.0

Centroid: (2.0,1.5)

Circle[(2.0,2.0) Radius=5.0]

Area: 78.53981633974483

Centroid: (2.0,2.0)

**Посилання на github із кодом:**  
<https://github.com/artembombardir/OOP-KB232-Artem-Plotnikov/tree/main/lab04>