Комитет по образованию г. Санкт-Петербург

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ПРЕЗИДЕНТСКИЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ
ЛИЦЕЙ №239

Отчет о практике
«Создание графических приложений на языке Java»

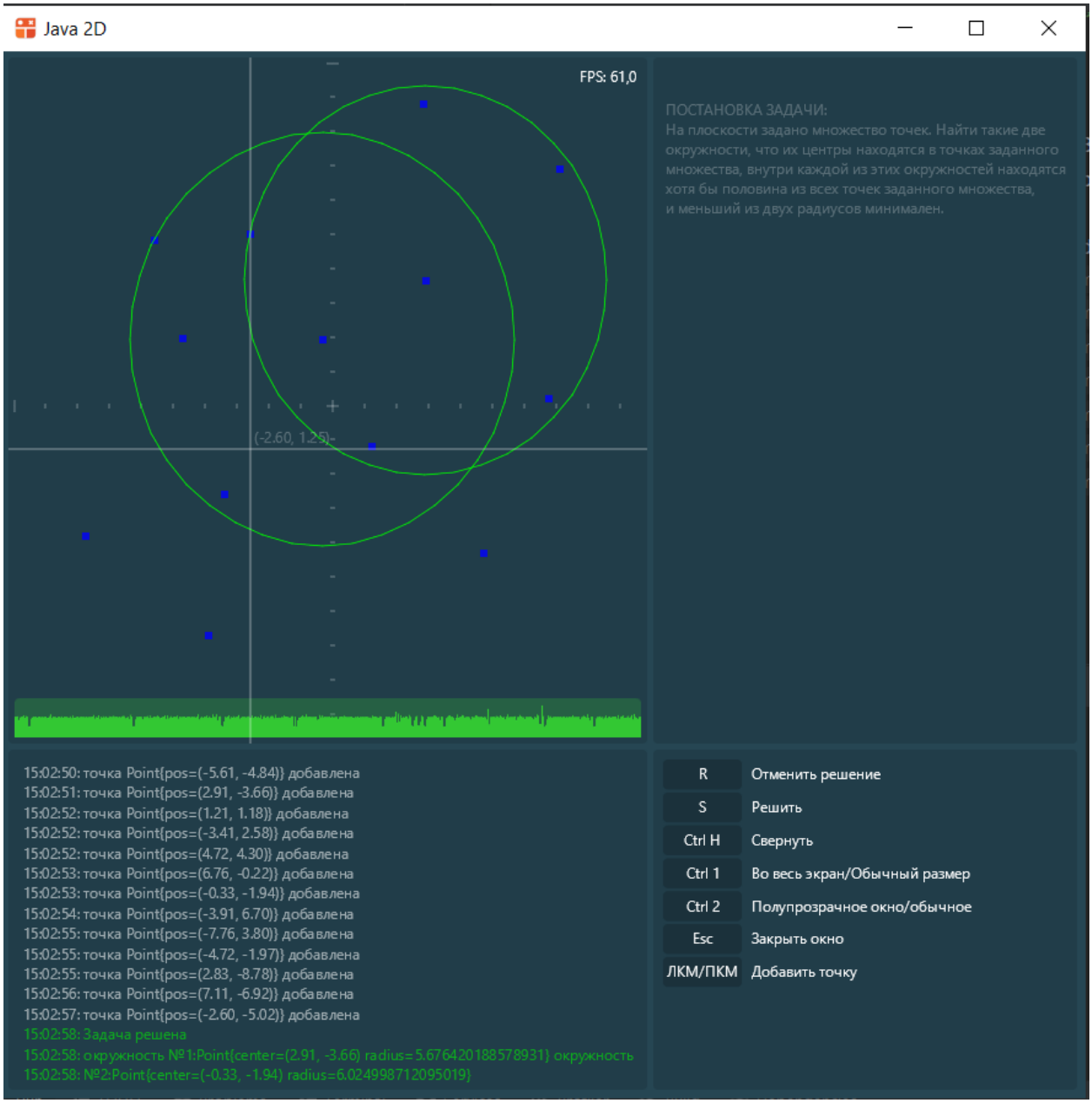
Учащийся 10-1 класса
Чашин А. Е.

Преподаватель:
Клюнин А.О.

Санкт-Петербург – 2023 год

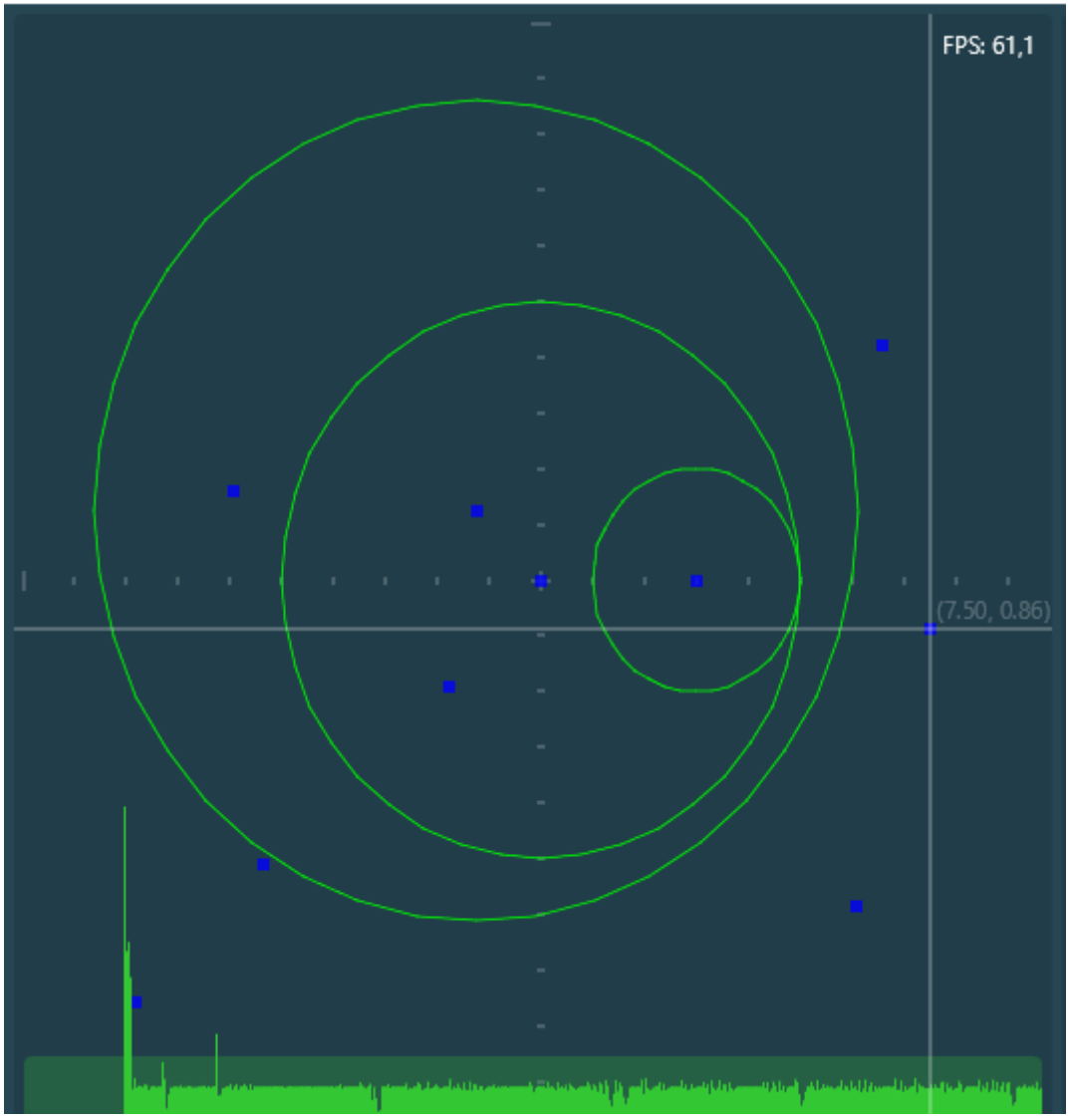
1. Постановка задачи

На плоскости задано множество точек. Найти такие две окружности, что их центры находятся в точках заданного множества, внутри каждой из этих окружностей находятся хотя бы половина из всех точек заданного множества, и меньший из двух радиусов минимален.



2. Элементы управления

Программа позволяет добавлять точки с помощью мыши. При клике на область рисование, появляется новая точка.



3. Структуры данных

Для того чтобы хранить точки, был разработан класс **Point.java.,** окружности - **Circle.java** Их листинг приведён в приложении А.

У окружности были добавлены поля **pos**, соответствующее положению центра окружности в пространстве задачи и её радиус - **r.**

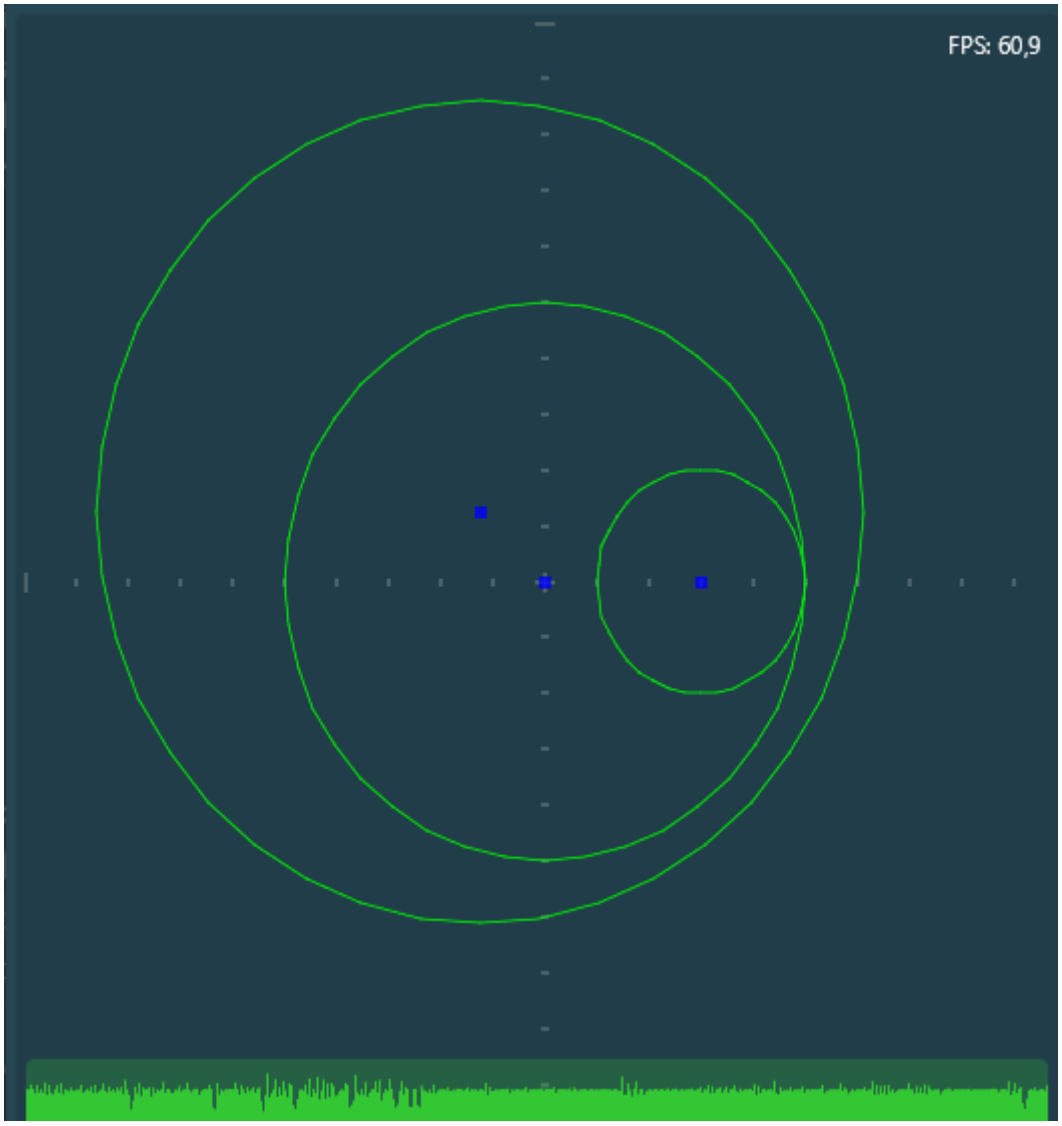
У точки было добавлено поле **pos**, соответствующее положению точки в пространстве задачи.

4. Рисование

Для рисования точки использовалась команда **canvas.drawRect(…)**

Для рисования окружности команда **paint()** просчитывала точки, которые, соединив их линиями, образовывали заданную окружность.

Для рисования линий использовалась команда **canvas.drawLines(…)**



5. Решение

Для каждой точки создать список расстояний до всех остальных. Отсортировать эти списки. Числа в центре этих списков и будут минимальные радиусы окружностей, с центрами в соответствующей точке, которые захватывают хотя бы половину всех точек. После найти 2 минимальных радиуса и по соответствующим точкам построить окружности.

6. Проверка

Для проверки правильности решённой задачи были разработаны unit-тесты. Их листинг приведён в приложении Б.

Тест 1

Точки: {(0, 0), (3, 0), (2, 2), (-8, -7), (-3, 2)}

Тест 2

Точки: {(-10, -10), (10, 10), (8, 8), (-3, -3), (0, 0)}

Тест 3

Точки: {(1, 0), (9, 0), (-3, 2), (-10, -7), (10, 2)}

7. Заключение

В рамках выполнения поставленной задачи было создано графическое приложение с требуемым функционалом.

Приложение А. Point.java; Circle.java

```java
package app;

import misc.Misc;
import misc.Vector2d;

import java.util.Objects;

/**
 * Класс точки
 */
public class Point {
    /**
     * Координаты точки
     */
    public final Vector2d pos;

    /**
     * Конструктор точки
     *
     * @param pos      положение точки
     */
    public Point(Vector2d pos) {
        this.pos = pos;
    }


    /**
     * Получить цвет точки
     *
     * @return цвет точки
     */
    public int getColor() {
        return Misc.getColor(0xCC, 0x00, 0x00, 0xFF);
    }

    /**
     * Строковое представление объекта
     *
     * @return строковое представление объекта
     */
    @Override
    public String toString() {
        return "Point{" +
                "pos=" + pos +
                '}';
    }

    /**
     * Получить хэш-код объекта
     *
     * @return хэш-код объекта
     */
    @Override
    public int hashCode() {
        return Objects.hash(pos);
    }
}
```

```java
package app;

import misc.Misc;
import misc.Vector2d;

import java.util.Objects;

/**
 * Класс окружности
 */
public class Circle {
    /**
     * Координаты центра
     */
    public final Vector2d pos;

    /**
     * радиус
     */
    public final double r;

    /**
     * Конструктор окружности
     *
     * @param pos      положение окружности
     * @param r        радиус окружности
     */
    public Circle(Vector2d pos, double r) {
        this.pos = pos;
        this.r = r;
    }


    /**
     * Получить цвет окружности
     *
     * @return цвет окружности
     */
    public int getColor() {
        return Misc.getColor(0xCC, 0x00, 0xFF, 0x0);
    }

    /**
     * получить точки для рисования окружности
     * @return точки
     */
    public float[] paint() {
        int loopCnt = 40;
        // создаём массив координат опорных точек
        float[] points = new float[loopCnt * 4];
        for (int i = 0; i < loopCnt; ++i) {
            // x координата первой точки
            points[i * 4] = (float) (pos.x + r * Math.cos(Math.PI / 20 * i));
            // y координата первой точки
            points[i * 4 + 1] = (float) (pos.y + r * Math.sin(Math.PI / 20 *
i));

            // x координата второй точки
            points[i * 4 + 2] = (float) (pos.x + r * Math.cos(Math.PI / 20 *
(i + 1)));
            // y координата точки
            points[i * 4 + 3] = (float) (pos.y + r * Math.sin(Math.PI / 20 *
(i + 1)));
        }
```

```
        return points;
    }

    /**
     * Строковое представление объекта
     *
     * @return строковое представление объекта
     */
    @Override
    public String toString() {
        return "Point{" +
                "center=" + pos +
                " radius=" + r +
                '}';
    }

    /**
     * Получить хэш-код объекта
     *
     * @return хэш-код объекта
     */
    @Override
    public int hashCode() {
        return Objects.hash(pos, r);
    }
}
```

Приложение Б. UnitTest.java

```
//import app.Point;
import app.Circle;
import app.Point;
import app.Task;
import misc.CoordinateSystem2d;
import misc.Vector2d;
import org.junit.Test;

import java.util.ArrayList;
import java.util.HashSet;
import java.util.Set;

/**
 * Класс тестирования
 */
public class UnitTest {

    /**
     * Проверяет, находится ли точка в окружности
     * @param point точка
     * @param circle окружность
     * @return результат проверки
     */
    private static boolean isInside(Point point, Circle circle) {
        return Vector2d.subtract(point.pos, circle.pos).length() <= circle.r;
    }
    /**
     * Тело проверки
     * @param points исходные данные
     */
    private static void test(ArrayList<Point> points) {
        Task task = new Task(new CoordinateSystem2d(-10, -10, 10, 10),
points);
        task.solve();
        ArrayList<Circle> circles = task.getCircles();

        int count0 = 0;
        int count1 = 0;
        for (Point p: points) {
            if (isInside(p, circles.get(0))) ++count0;
            if (isInside(p, circles.get(1))) ++count1;
        }

        assert count0 >= points.size() / 2 && count1 >= points.size() / 2;
    }

    /**
     * Тест 1
     */

    @Test
    public void test1() {
        ArrayList<Point> points = new ArrayList<>();
        points.add(new Point(new Vector2d(0, 0)));
        points.add(new Point(new Vector2d(3, 0)));
        points.add(new Point(new Vector2d(2, 2)));
        points.add(new Point(new Vector2d(-8, -7)));
        points.add(new Point(new Vector2d(-3, 2)));

        test(points);
```

```
    }
    /**
     * Тест 2
     */
    @Test
    public void test2() {
        ArrayList<Point> points = new ArrayList<>();
        points.add(new Point(new Vector2d(-10, -10)));
        points.add(new Point(new Vector2d(10, 10)));
        points.add(new Point(new Vector2d(8, 8)));
        points.add(new Point(new Vector2d(-3, -3)));
        points.add(new Point(new Vector2d(0, 0)));

        test(points);
    }
    /**
     * Тест 3
     */
    @Test
    public void test3() {
        ArrayList<Point> points = new ArrayList<>();
        points.add(new Point(new Vector2d(1, 0)));
        points.add(new Point(new Vector2d(9, 0)));
        points.add(new Point(new Vector2d(-3, 2)));
        points.add(new Point(new Vector2d(-10, -7)));
        points.add(new Point(new Vector2d(10, 2)));

        test(points);
    }
}
```