САНКТ-ПЕТЕРБУРЖСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

Кафедра Вычислительной техники

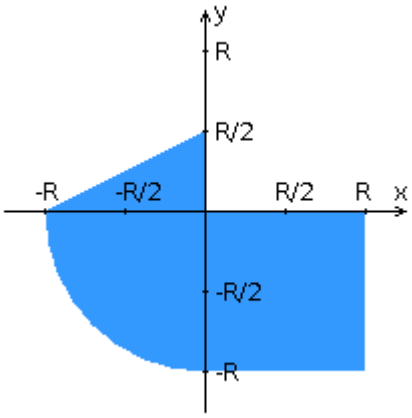
Лабораторная работа №4

Выполнил:
студент II курса группы 2125
Припадчев Артём

Проверит:
Харитонова А.Е.

Санкт-Петербург
2013

Задание: Доработать программу из лабораторной работы №3 следующим образом. Реализовать приложение на базе Swing API, которое отображает на экране заданную область и заданные компоненты пользовательского интерфейса, с помощью которых вводятся данные о координатах точек и параметре R. При щелчке мышкой по графику должна отображаться точка, цвет которой зависит от попадания или непопадания в область, при этом компоненты графического интерфейса должны отображать значения координат точки. При задании значений координат точки и R на графике должна также отображаться точка соответствующего цвета.
Согласно полученному варианту необходимо реализовать анимацию с использованием Java-потоков.
Приложение должно использовать следующие элементы:
Для задания координаты X использовать JList.
Для задания координаты У - JRadioButton.
Для задания R - JSpinner.
Для отображения координат установленной точки - JTextArea.
Элементы необходимо группировать с использованием менеджера компоновки BorderLayout.
В рамках групп необходимо использовать BoxLayout .
При изменении радиуса должна осуществляться перерисовка фигуры с сохранением масштаба.
При отрисовке области в качестве цвета фона использовать светло-желтый цвет.
Для заливки области использовать темно-зеленый цвет.
Приложение должно включать анимацию следующего вида: после установки размер точки должен увеличиваться.
Многопоточность должна быть реализована с помощью расширения класса Thread.



Код программы

```
import javax.swing.*;
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
import javax.swing.event.ChangeEvent;
import javax.swing.event.ChangeListener;
import javax.swing.event.ListSelectionEvent;
import javax.swing.event.ListSelectionListener;

public class Lab4 {

    private static float x, y, r;
    private static float MAX_COORD = 20f;
    private static Contour contour;
    private static JPanel toolPanel;
    private static JLabel xAndy;

    public static void contourRepaint() {
        contour.repaint();
    }

    public static void main(String[] args) {
        JFrame frame = new JFrame("Lab4");
        frame.setVisible(true);
        frame.setSize(620, 720);
        frame.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        contour = new Contour(MAX_COORD);
        frame.add(contour, BorderLayout.CENTER);
        contour.addMouseListener(new MouseAL());
        toolPanel = new JPanel();
        frame.add(toolPanel, BorderLayout.SOUTH);
        toolPanel.setLayout(new FlowLayout());
        // X
        try {
```

```
    String[] coordXArray = {"-4", "-3", "-2", "-1", "0", "1", "2", "3", "4"};
    JList listCoordX = new JList(coordXArray);
    listCoordX.setLayoutOrientation(JList.VERTICAL);
    listCoordX.addListSelectionListener(new JLSelectionListener());
    toolPanel.add(listCoordX);
} catch (Exception e) {
    System.out.println("Something went wrong");
}

// Y
JRadioButton rbm4 = new JRadioButton("-4");
JRadioButton rbm3 = new JRadioButton("-3");
JRadioButton rbm2 = new JRadioButton("-2");
JRadioButton rbm1 = new JRadioButton("-1");
JRadioButton rb0 = new JRadioButton("0");
JRadioButton rb1 = new JRadioButton("1");
JRadioButton rb2 = new JRadioButton("2");
JRadioButton rb3 = new JRadioButton("3");
JRadioButton rb4 = new JRadioButton("4");
toolPanel.add(rbm4);
toolPanel.add(rbm3);
toolPanel.add(rbm2);
toolPanel.add(rbm1);
toolPanel.add(rb0);
toolPanel.add(rb1);
toolPanel.add(rb2);
toolPanel.add(rb3);
toolPanel.add(rb4);
ButtonGroup groupOfYRadioButton = new ButtonGroup();
groupOfYRadioButton.add(rbm4);
groupOfYRadioButton.add(rbm3);
groupOfYRadioButton.add(rbm2);
groupOfYRadioButton.add(rbm1);
groupOfYRadioButton.add(rb0);
groupOfYRadioButton.add(rb1);
groupOfYRadioButton.add(rb2);
groupOfYRadioButton.add(rb3);
groupOfYRadioButton.add(rb4);
rbm4.addActionListener(new RBActionListener());
rbm3.addActionListener(new RBActionListener());
rbm2.addActionListener(new RBActionListener());
rbm1.addActionListener(new RBActionListener());
rb0.addActionListener(new RBActionListener());
rb1.addActionListener(new RBActionListener());
rb2.addActionListener(new RBActionListener());
rb3.addActionListener(new RBActionListener());
rb4.addActionListener(new RBActionListener());

// R
SpinnerNumberModel model = new SpinnerNumberModel((int) MAX_COORD / 2, 1, (int) MAX_COORD / 2, 1);
JSpinner js = new JSpinner(model);
js.addChangeListener(new JSSpinnerListener());
toolPanel.add(js);

//Button Check
JButton check = new JButton("Check");
check.addActionListener(new BtnCheckListener());
toolPanel.add(check);

// Coordinates
xAndy = new JLabel("");
toolPanel.add(xAndy);
xAndy.setText("x = " + x + ", y = " + y);
```

```
    }

    static class MouseAL extends MouseAdapter {
        public void mouseReleased(MouseEvent e) {
            x = contour.pixelsToX(e.getX());
            y = contour.pixelsToY(e.getY());
            contour.drawing(x, y);
            xAndy.setText("x = " + String.format("%.2f", x) + ", y = " +
                    String.format("%.2f", y));

        }
    }

    static class JLSelectionListener implements ListSelectionListener {
        @Override
        public void valueChanged(ListSelectionEvent e) {
            JList<String> cb = (JList<String>) e.getSource();
            x = Integer.parseInt(cb.getSelectedValue());
        }

    }

    static class RBActionListener implements ActionListener {
        @Override
        public void actionPerformed(ActionEvent e) {
            JRadioButton b = (JRadioButton) e.getSource();
            if (b.isSelected()) {
                y = Integer.parseInt(b.getText());
            }
        }

    }

    static class JSSpinnerListener implements ChangeListener {
        public void stateChanged(ChangeEvent e) {
            JSpinner source = (JSpinner) e.getSource();
            r = (Integer) source.getValue();
            contour.setR(r);
        }
    }

    static class BtnCheckListener implements ActionListener {
        public void actionPerformed(ActionEvent e) {
            contour.drawing(x, y);
            xAndy.setText("x = " + String.format("%.2f", x) + ", y = " + String.format("%.2f", y));
        }
    }

}

public abstract class Figure {
    public abstract boolean hitInArea(Mark mark);

    public abstract boolean hitOnBorder(Mark mark);
}

public class FRectangle extends Figure {
    private float x, y;
    private float width, height;

    public float getX() {
        return x;
    }
```

```
    public float getY() {
        return y;
    }

    public float getWidth() {
        return width;
    }

    public float getHeight() {
        return height;
    }

    public FRectangle(float x, float y, float width, float height) {
        this.x = x;
        this.y = y;
        this.width = width;
        this.height = height;
    }

    @Override
    public boolean hitInArea(Mark mark) {
        float xMark = mark.getX();
        float yMark = mark.getY();
        if ((xMark > x) && (xMark < (x + width)) && (yMark < y) && (yMark > (y + height))) {
            return true;
        } else
            return false;
    }

    @Override
    public boolean hitOnBorder(Mark mark) {
        float xMark = mark.getX();
        float yMark = mark.getY();
        if (((xMark == x) && (yMark <= y) && (yMark >= y + height)) || ((xMark == x + width) && (yMark <= y) && (yMark
>= y + height)) ||
                ((yMark == y) && (xMark >= x) && (xMark <= x + width)) || ((yMark == y + height) && (xMark >= x) &&
(xMark <= x + width))) {
            return true;
        } else
            return false;
    }
}

public class FTriangle extends Figure {
    private Mark A;
    private Mark B;
    private Mark C;

    public Mark getA() {
        return A;
    }

    public Mark getB() {
        return B;
    }

    public Mark getC() {
        return C;
    }

    public FTriangle(Mark A, Mark B, Mark C) {
        this.A = A;
```

```
        this.B = B;
        this.C = C;
    }

    @Override
    public boolean hitInArea(Mark mark) {
        float ABCSquare = Square(A, B, C);
        float ABDSquare = Square(A, B, mark);
        float BCDSquare = Square(B, C, mark);
        float CADSquare = Square(C, A, mark);
        float Sum = ABDSquare + BCDSquare + CADSquare;
        if (Math.abs((ABCSquare - Sum)) <= 0.01)
            return true;
        else
            return false;
    }

    private float GetSide(float x1, float y1, float x2, float y2) {
        return (float) Math.sqrt(Math.pow(x2 - x1, 2) + Math.pow(y2 - y1, 2));
    }

    private float Square(Mark A, Mark B, Mark C) {
        float a = GetSide(A.getX(), A.getY(), B.getX(), B.getY());
        float b = GetSide(B.getX(), B.getY(), C.getX(), C.getY());
        float c = GetSide(C.getX(), C.getY(), A.getX(), A.getY());
        float p = a + b + c;
        p /= 2.0f;
        float square = (float) Math.sqrt(p * (p - a) * (p - b) * (p - c));
        return square;
    }

    @Override
    public boolean hitOnBorder(Mark mark) {

        float ABDSquare = Square(A, B, mark);
        float BCDSquare = Square(B, C, mark);
        float CADSquare = Square(C, A, mark);
        if ((ABDSquare <= 0.01 || BCDSquare <= 0.01 || CADSquare <= 0.01) && hitInArea(mark))
            return true;
        else
            return false;
    }
}

public class FQuarterOfCircle extends Figure {
    private float radius;
    private int startAngle, arcAngle;
    private Quarter quarter;

    public float getRadius() {
        return radius;
    }

    public int getStartAngle() {
        return startAngle;
    }

    public int getArcAngle() {
        return arcAngle;
    }

    public FQuarterOfCircle(float radius, Quarter quarter) {
        this.radius = radius;
```

```
        this.quarter = quarter;
        switch (quarter) {
            case First:
                startAngle = 0;
                break;
            case Second:
                startAngle = 90;
                break;
            case Third:
                startAngle = 180;
                break;
            case Fourth:
                startAngle = 270;
                break;
        }
        arcAngle = 90;
    }

    @Override
    public boolean hitInArea(Mark mark) {
        float xMark = mark.getX();
        float yMark = mark.getY();
        boolean inside = false;
        switch (quarter) {
            case First: {
                if (((xMark != 0) && (yMark != 0)) && (xMark > 0) && (yMark > 0) && ((Math.pow(xMark, 2) +
Math.pow(yMark, 2)) < Math.pow(radius, 2)))
                    inside = true;
                break;
            }
            case Second: {
                if (((xMark != 0) && (yMark != 0)) && (xMark < 0) && (yMark > 0) && ((Math.pow(xMark, 2) +
Math.pow(yMark, 2)) < Math.pow(radius, 2)))
                    inside = true;
                break;
            }
            case Third: {
                if (((xMark != 0) && (yMark != 0)) && (xMark < 0) && (yMark < 0) && ((Math.pow(xMark, 2) +
Math.pow(yMark, 2)) < Math.pow(radius, 2)))
                    inside = true;
                break;
            }
            case Fourth: {
                if (((xMark != 0) && (yMark != 0)) && (xMark > 0) && (yMark < 0) && ((Math.pow(xMark, 2) +
Math.pow(yMark, 2)) < Math.pow(radius, 2)))
                    inside = true;
                break;
            }
        }
        if (inside) return true;
        else
            return false;
    }

    @Override
    public boolean hitOnBorder(Mark mark) {
        float xMark = mark.getX();
        float yMark = mark.getY();
        boolean onBorder = false;
        if (xMark == 0 || yMark == 0 || (Math.pow(xMark, 2)) + Math.pow(yMark, 2) == Math.pow(radius, 2)) {
            switch (quarter) {
                case First: {
                    if ((xMark >= 0) && (yMark >= 0) && (Math.pow(xMark, 2)) + Math.pow(yMark, 2) <= Math.pow(radius, 2))
```

```
                    onBorder = true;
                break;
            }
            case Second: {
                if ((xMark <= 0) && (yMark >= 0) && (Math.pow(xMark, 2)) + Math.pow(yMark, 2) <= Math.pow(radius, 2))
                    onBorder = true;
                break;
            }
            case Third: {
                if ((xMark <= 0) && (yMark <= 0) && (Math.pow(xMark, 2)) + Math.pow(yMark, 2) <= Math.pow(radius, 2))
                    onBorder = true;
                break;
            }
            case Fourth: {
                if ((xMark >= 0) && (yMark <= 0) && (Math.pow(xMark, 2)) + Math.pow(yMark, 2) <= Math.pow(radius, 2))
                    onBorder = true;
                break;
            }
        }
    }
    if (onBorder) return true;
    else
        return false;
  }
}

public enum Quarter {
  First,
  Second,
  Third,
  Fourth
}

import javax.swing.*;
import java.awt.*;
import java.util.LinkedList;

public class Contour extends JPanel {
  // the emerging point parameters
  private int x, y;
  private int pointRadius;
  private boolean inside;

  private LinkedList<Mark> points;
  private float contourRadius;
  private float graphWidth, graphHeight;
  LinkedList<EmergingPointDraw> listEmergingPointDraw = new LinkedList<EmergingPointDraw>();
  LinkedList<Figure> listFigure;

  public Contour(float R) {
    points = new LinkedList<Mark>();
    graphWidth = 10.0f;
    graphHeight = 10.0f;
    if (R > graphHeight - 6 || R > graphWidth - 6) {
      graphHeight = R + 6;
      graphWidth = R + 6;
      contourRadius = R / 2;
    } else
      contourRadius = R;
  }

  // px and py are pixels
  private void addPoint(int px, int py) {
```

```
    points.add(new Mark(pixelsToX(px), pixelsToY(py)));
}

// x and y are coordinates
private void addPoint(float x, float y) {
    points.add(new Mark(x, y));
}

private boolean hitInArea(Mark mark) {
    boolean inside = false;
    int countHitOnBorder = 0;
    for (Figure figure : listFigure) {
        if (figure.hitInArea(mark)) {
            inside = true;

        }
        if (figure.hitOnBorder(mark))
            countHitOnBorder++;
    }
    if (countHitOnBorder == 1) inside = false;
    else if (countHitOnBorder > 1)
        inside = true;
    return inside;
}

// creates an animation for a newly added point
public void drawing(float xx, float yy) {
    x = xToPixels(xx);
    y = yToPixels(yy);
    listEmergingPointDraw.add(new EmergingPointDraw(x, y));
    listEmergingPointDraw.get(listEmergingPointDraw.size() - 1).start();
}

public void setR(float r) {
    if (r > graphHeight || r > graphWidth)
        contourRadius = graphHeight >= graphWidth ? graphWidth - 6 : graphHeight - 6;
    else
        contourRadius = r;
    repaint();
}

public int xToPixels(float x) {
    int m = getWidth() / 2;
    return (int) (m * (1 + x * 2 / graphWidth));
}

public int yToPixels(float y) {
    int m = getHeight() / 2;
    return (int) (m * (1 - y * 2 / graphHeight));
}

public float pixelsToX(int p) {
    float m = getWidth() / 2;
    return (p - m) / m * graphWidth / 2;
}

public float pixelsToY(int p) {
    float m = getHeight() / 2;
    return (m - p) / m * graphHeight / 2;
}

private void drawEmergingPoint(Graphics g) {
    if (!listEmergingPointDraw.isEmpty()) {
```

```
        for (int i = 0; i < listEmergingPointDraw.size(); i++) {
            if (listEmergingPointDraw.get(i).getRadius() >= 10) {
                addPoint(listEmergingPointDraw.get(i).getX(), listEmergingPointDraw.get(i).getY());
                listEmergingPointDraw.remove(i);
            } else {
                Color c;
                if (hitInArea(new Mark(pixelsToX((listEmergingPointDraw.get(i).getX())),
pixelsToY(listEmergingPointDraw.get(i).getY()))))
                    c = Color.GREEN;
                else
                    c = Color.RED;
                g.setColor(c);
                g.fillOval(listEmergingPointDraw.get(i).getX() - listEmergingPointDraw.get(i).getRadius() / 2,
listEmergingPointDraw.get(i).getY() - listEmergingPointDraw.get(i).getRadius() / 2,
listEmergingPointDraw.get(i).getRadius(), listEmergingPointDraw.get(i).getRadius());
            }
        }
    }
  }

  private void drawGraphBody(Graphics g) {
    listFigure = new LinkedList<Figure>();
    listFigure.add(new FRectangle(0, 0, contourRadius, -contourRadius));
    listFigure.add(new FQuarterOfCircle(contourRadius, Quarter.Third));
    listFigure.add(new FTriangle(new Mark(0, 0), new Mark(-contourRadius, 0), new Mark(0, contourRadius / 2)));
    g.setColor(new Color(45, 179, 0));
    for (Figure figure : listFigure) {
        if (figure instanceof FRectangle)
            g.fillRect(xToPixels(((FRectangle) figure).getX()), yToPixels(((FRectangle) figure).getY()),
                    xToPixels(((FRectangle) figure).getWidth()) - xToPixels(0), yToPixels(((FRectangle) figure).getHeight()) -
yToPixels(0));
        if (figure instanceof FTriangle) {
            int[] xPoints = {xToPixels(((FTriangle) figure).getA().getX()), xToPixels(((FTriangle) figure).getB().getX()),
xToPixels(((FTriangle) figure).getC().getX())};
            int[] yPoints = {yToPixels(((FTriangle) figure).getA().getY()), yToPixels(((FTriangle) figure).getB().getY()),
yToPixels(((FTriangle) figure).getC().getY())};
            g.fillPolygon(xPoints, yPoints, 3);
        }
        if (figure instanceof FQuarterOfCircle) {
            g.fillArc(xToPixels(-((FQuarterOfCircle) figure).getRadius()),
                    yToPixels(((FQuarterOfCircle) figure).getRadius()),
                    2 * (xToPixels(((FQuarterOfCircle) figure).getRadius()) - xToPixels(0)) + 1,
                    2 * (yToPixels(-((FQuarterOfCircle) figure).getRadius()) - yToPixels(0)) + 1,
                    ((FQuarterOfCircle) figure).getStartAngle(),
                    ((FQuarterOfCircle) figure).getStartAngle());
        }
    }

    // coordinate lines
    g.setColor(Color.BLACK);
    g.drawLine(0, yToPixels(0), this.getWidth(), yToPixels(0));
    g.drawLine(xToPixels(0), this.getHeight(), xToPixels(0), 0);
  }

  private void drawAddedPoints(Graphics g) {
    for (Mark p : points)
        if (hitInArea(p)) {
            g.setColor(Color.GREEN);
            g.fillOval(xToPixels(p.getX()) - 5,
                    yToPixels(p.getY()) - 5, 10, 10);
        } else {
            g.setColor(Color.RED);
            g.fillOval(xToPixels(p.getX()) - 5,
```

```
                    yToPixels(p.getY()) - 5, 10, 10);
            }
        }

        @Override
        public void paintComponent(Graphics g) {
            super.paintComponent(g);

            setBackground(new Color(255, 230, 153));
            drawGraphBody(g);
            drawAddedPoints(g);
            drawEmergingPoint(g);
        }
    }

    public class EmergingPointDraw extends Thread {
        private final int x;
        private final int y;
        private int radius;

        public int getX() {
            return x;
        }

        public int getY() {
            return y;
        }

        public int getRadius() {
            return radius;
        }

        public EmergingPointDraw(int x, int y) {
            this.x = x;
            this.y = y;
            this.radius = 0;
        }

        @Override
        public void run() {
            while (this.radius <= 10) {
                this.radius++;
                try {
                    Thread.sleep(50);
                } catch (Exception e) {
                    System.out.println("Error in run method EmergingPointDraw class");
                }
                Lab4.contourRepaint();
            }
        }
    }

    public class Mark {

        private final float x;
        private final float y;

        public Mark(float x, float y) {
            this.x = x;
            this.y = y;
        }

        public float getX() { return x; }
```

```
    public float getY() { return y; }

}
```

Вывод: в процессе работы были изучены базовые принципы работы с Swing API, реализацией потоков с помощью класса Thread, классом-слушателем и классом-событием.