МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”

Факультет прикладної математики
Кафедра програмного забезпечення комп’ютерних систем

Лабораторна робота № 3

з дисципліни “Математичні та алгоритмічні основи комп’ютерної графіки”

Виконав
студент ІІІ курсу
групи КП-82
Шило Андрій Володимирович
(*прізвище, ім’я, по батькові*)

Зарахована
“____” “_____” 20___ р.
викладачем
Шкурат Оксаною Сергіївною
(*прізвище, ім’я, по батькові*)

варіант № 20

Київ 2021

Варіант завдання

Завдання: За допомогою примітивів JavaFX максимально реально зобразити персонажа за варіантом та виконати його 2D анімацію. Для анімації скористатися стандартними засобами бібліотеки JavaFX.

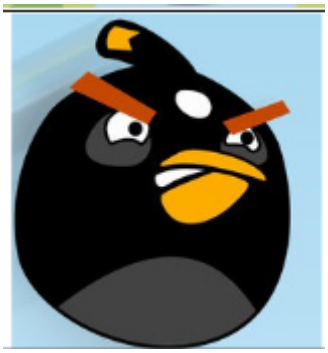
Обов’язковою є реалізація таких видів анімації:

1)переміщення;

2)поворот;

3)масштабування.

Варіант: 20



Лістинг коду програми

```
package sample;

import java.io.BufferedInputStream;
import java.io.BufferedOutputStream;
import java.io.FileInputStream;
import java.io.FileOutputStream;

import javafx.animation.*;
import javafx.application.Application;
import javafx.scene.Group;
import javafx.scene.Scene;
import javafx.scene.paint.Color;
import javafx.scene.shape.*;
import javafx.stage.Stage;
import javafx.util.Duration;

public class PrintingImage extends Application{
    private HeaderBitmapImage image; // приватне поле, яке зберігає об'єкт з
інформацією про заголовок зображення
    private int numberOfPixels; // приватне поле для збереження кількості пікселів з
чорним кольором

    public PrintingImage(){}

    public PrintingImage(HeaderBitmapImage image) // перевизначений стандартний
конструктор
    {
        this.image = image;
    }

    @Override
    public void start(Stage primaryStage) throws Exception {

        ReadingImageFromFile.loadBitmapImage("D:/maokg/lab3/trajectory.bmp");
        this.image = ReadingImageFromFile.pr.image;
        int width = (int)this.image.getWidth();
        int height = (int)this.image.getHeight();
        int half = (int)image.getHalfOfWidth();

        Group root = new Group();
        Group a = new Group();
        Scene scene = new Scene (a, 800, 800);
        scene.setFill(Color.WHITE);
        Circle cir;

        int let = 0;
        int let1 = 0;
        int let2 = 0;
        char[][] map = new char[width][height];
        // виконуємо зчитування даних про пікселі
        BufferedInputStream reader = new BufferedInputStream (new
FileInputStream("pixels.txt"));


        for(int i=0;i<height;i++)       // поки не кінець зображення по висоті
        {
               for(int j=0;j<half;j++)          // поки не кінець зображення по довжині
               {
                      let = reader.read();  // зчитуємо один символ з файлу
                      let1=let;
                      let2=let;
                      let1=let1&(0xf0);   // старший байт - перший піксель
                      let1=let1>>4;      // зсув на 4 розряди
                      let2=let2&(0x0f);   // молодший байт - другий піксель
                      if(j*2<width) // так як 1 символ кодує 2 пікселі нам необхідно
пройти до середини ширини зображення
                      {
                             cir = new Circle ((j)*2,(height-1-i),1,
Color.valueOf((returnPixelColor(let1)))); // за допомогою стандартного
```

```
                        // примітива Коло радіусом в 1 піксель та кольором
визначеним за допомогою методу returnPixelColor малюємо піксель
                        //root.getChildren().add(cir); //додаємо об'єкт в сцену
                        if (returnPixelColor(let1) == "BLACK") // якщо колір
пікселя чорний, то ставимо в масиві 1
                        {
                              map[j*2][height-1-i] = '1';
                              numberOfPixels++; // збільшуємо кількість чорних
пікселів
                        }
                        else
                        {
                              map[j*2][height-1-i] = '0';
                        }
                  }
                  if(j*2+1<width) // для другого пікселя
                  {
                        cir = new Circle
((j)*2+1,(height-1-i),1,Color.valueOf((returnPixelColor(let2))));
                        //root.getChildren().add(cir);
                        if (returnPixelColor(let2) == "BLACK")
                        {
                              map[j*2+1][height-1-i] = '1';
                              numberOfPixels++;
                        }
                        else
                        {
                              map[j*2+1][height-1-i] = '0';
                        }
                  }
            }
      }
      primaryStage.setScene(scene); // ініціалізуємо сцену
      primaryStage.show(); // візуалізуємо сцену

      reader.close();

      int[][] black;
      black = new int[numberOfPixels][2];
      int lich = 0;

      BufferedOutputStream writer = new BufferedOutputStream (new
FileOutputStream("map.txt")); // записуємо карту для руху по траєкторії в файл
      for(int i=0;i<height;i++)       // поки не кінець зображення по висоті
      {
            for(int j=0;j<width;j++)        // поки не кінець зображення по довжині
            {
                  if (map[j][i] == '1')
                  {
                        black[lich][0] = j;
                        black[lich][1] = i;
                        lich++;
                  }
                  writer.write(map[j][i]);
            }
            writer.write(10);
      }
      writer.close();

      System.out.println("number of black color pixels = " + numberOfPixels);

      Path path2 = new Path();
      for (int l=numberOfPixels-1; l > 0; l--)
      {
            path2.getElements().addAll(
                        new MoveTo(black[l-1][0],black[l-1][1]),
                        new LineTo(black[l][0],black[l][1])
            );
      }

      Circle body = new Circle();
```

```
body.setCenterX(400);
body.setCenterY(400);
body.setRadius(100.0f);
body.setFill(Color.BLACK);
root.getChildren().add(body);

Circle eye1 = new Circle();
eye1.setCenterX(-10);
eye1.setCenterY(-30);
eye1.setRadius(15);
eye1.setFill(Color.WHITE);
eye1.setTranslateX(body.getCenterX());
eye1.setTranslateY(body.getCenterY());
root.getChildren().add(eye1);

Circle pupil1 = new Circle();
pupil1.setCenterX(eye1.getCenterX()+2);
pupil1.setCenterY(eye1.getCenterY());
pupil1.setRadius(8);
pupil1.setFill(Color.BLACK);
pupil1.setTranslateX(eye1.getTranslateX());
pupil1.setTranslateY(eye1.getTranslateY());
root.getChildren().add(pupil1);

Circle eye2 = new Circle();
eye2.setCenterX(50);
eye2.setCenterY(-30);
eye2.setRadius(15);
eye2.setFill(Color.WHITE);
eye2.setTranslateX(body.getCenterX());
eye2.setTranslateY(body.getCenterY());
root.getChildren().add(eye2);

Circle pupil2 = new Circle();
pupil2.setCenterX(eye2.getCenterX()+2);
pupil2.setCenterY(eye2.getCenterY());
pupil2.setRadius(8);
pupil2.setFill(Color.BLACK);
pupil2.setTranslateX(eye2.getTranslateX());
pupil2.setTranslateY(eye2.getTranslateY());
root.getChildren().add(pupil2);

Ellipse ellipse = new Ellipse();
ellipse.setCenterX(body.getCenterX()+25);
ellipse.setCenterY(body.getCenterY()+12);
ellipse.setRadiusX(20);
ellipse.setRadiusY(10);
ellipse.setFill(Color.WHITE);
root.getChildren().add(ellipse);

Arc arc = new Arc();
arc.setCenterX(body.getCenterX()+25);
arc.setCenterY(body.getCenterY()+10);
arc.setRadiusX(20);
arc.setRadiusY(20);
arc.setStartAngle(200);
arc.setLength(180);
arc.setFill(Color.rgb(250, 172, 3));
arc.setType(ArcType.ROUND);
arc.setStroke(Color.BLACK);
arc.setStrokeWidth(2);
root.getChildren().add(arc);

MoveTo moveTo = new MoveTo(body.getCenterX()+6, body.getCenterY()+8);

QuadCurveTo quadCurveTo = new QuadCurveTo();
quadCurveTo.setX(arc.getCenterX()+arc.getRadiusX()+25);
quadCurveTo.setY(arc.getCenterY()+10);
quadCurveTo.setControlX(moveTo.getX()+40);
quadCurveTo.setControlY(moveTo.getY()-10);
```

```
QuadCurveTo quadCurveTo2 = new QuadCurveTo();
quadCurveTo2.setX(moveTo.getX());
quadCurveTo2.setY(moveTo.getY());
quadCurveTo2.setControlX(moveTo.getX()+25);
quadCurveTo2.setControlY(moveTo.getY()-30);

Path path = new Path();
path.getElements().addAll(moveTo, quadCurveTo, quadCurveTo2);
path.setFill(Color.rgb(250, 172, 3));
path.setStroke(Color.BLACK);
path.setStrokeWidth(2);
root.getChildren().add(path);

Polygon eyebrow = new Polygon();
double startX = body.getCenterX()+eye1.getCenterX()+20;
double startY = body.getCenterY()+eye1.getCenterY()-eye1.getRadius()+10;
eyebrow.getPoints().addAll(new Double[] {
             startX, startY,
             startX+5, startY-5,
             startX-50, startY-20,
             startX-55, startY-10
});
eyebrow.setFill(Color.rgb(196, 71, 2));
root.getChildren().add(eyebrow);

Polygon eyebrow2 = new Polygon();
startX = body.getCenterX()+eye2.getCenterX()-20;
startY = body.getCenterY()+eye2.getCenterY()-eye2.getRadius()+10;
eyebrow2.getPoints().addAll(new Double[] {
             startX, startY,
             startX-5, startY-5,
             startX+50, startY-20,
             startX+55, startY-10
});
eyebrow2.setFill(Color.rgb(196, 71, 2));
root.getChildren().add(eyebrow2);

MoveTo mt = new MoveTo(body.getCenterX(), body.getCenterY()-body.getRadius());

QuadCurveTo qCT1 = new QuadCurveTo();
qCT1.setX(mt.getX()-40);
qCT1.setY(mt.getY()-20);
qCT1.setControlX(mt.getX());
qCT1.setControlY(mt.getY()-10);

ArcTo arcTo = new ArcTo();
arcTo.setX(qCT1.getX()-5);
arcTo.setY(qCT1.getY()+10);
arcTo.setRadiusX(10);
arcTo.setRadiusY(10);

QuadCurveTo qCT2 = new QuadCurveTo();
qCT2.setX(mt.getX()-10);
qCT2.setY(mt.getY()+10);
qCT2.setControlX(mt.getX());
qCT2.setControlY(mt.getY());

Path tail = new Path();
tail.getElements().addAll(mt, qCT1, arcTo, qCT2);
tail.setFill(Color.BLACK);
root.getChildren().add(tail);

MoveTo mT2 = new MoveTo(qCT1.getX()+1, qCT1.getY()+2);
ArcTo aT2 = new ArcTo();
aT2.setX(mT2.getX()-3);
aT2.setY(mT2.getY()+7);
aT2.setRadiusX(10);
aT2.setRadiusY(10);

QuadCurveTo qCT3 = new QuadCurveTo();
```

```
        qCT3.setX(aT2.getX()+11);
        qCT3.setY(aT2.getY()+3);
        qCT3.setControlX(aT2.getX());
        qCT3.setControlY(aT2.getY());

        LineTo lT1 = new LineTo();
        lT1.setX(qCT3.getX()-3);
        lT1.setY(qCT3.getY()-5);

        LineTo lT2 = new LineTo();
        lT2.setX(qCT3.getX()+6);
        lT2.setY(qCT3.getY()-6);

        QuadCurveTo qCT4 = new QuadCurveTo();
        qCT4.setX(mT2.getX());
        qCT4.setY(mT2.getY());
        qCT4.setControlX(mT2.getX()+1);
        qCT4.setControlY(mT2.getY()-1);

        Path tail2 = new Path();
        tail2.getElements().addAll(mT2, aT2, qCT3, lT1, lT2, qCT4);
        tail2.setFill(Color.rgb(196, 71, 2));
        root.getChildren().add(tail2);

        Circle spot = new Circle();
        spot.setCenterX(20);
        spot.setCenterY(-67);
        spot.setRadius(10);
        spot.setFill(Color.WHITE);
        spot.setTranslateX(body.getCenterX());
        spot.setTranslateY(body.getCenterY());
        root.getChildren().add(spot);

        Arc arc1 = new Arc();
        arc1.setCenterX(body.getCenterX());
        arc1.setCenterY(body.getCenterY());
        arc1.setRadiusX(98);
        arc1.setRadiusY(98);
        arc1.setStartAngle(245);
        arc1.setLength(65);
        arc1.setFill(Color.rgb(67, 67, 67));
        root.getChildren().add(arc1);

        QuadCurve curve = new QuadCurve();

curve.setStartX(body.getCenterX()+body.getRadius()*Math.cos(Math.toRadians(arc1.getSta
rtAngle()))+2);

curve.setStartY(body.getCenterY()-body.getRadius()*Math.sin(Math.toRadians(arc1.getSta
rtAngle())));

curve.setEndX(body.getCenterX()+body.getRadius()*Math.cos(Math.toRadians(311))-2);

curve.setEndY(body.getCenterY()-body.getRadius()*Math.sin(Math.toRadians(311)));
        curve.setControlX(curve.getStartX()+40);
        curve.setControlY(curve.getStartY()-75);
        curve.setFill(Color.rgb(67, 67, 67));
        root.getChildren().add(curve);

        a.getChildren().add(root);

        int cycleCount = 4;
        int time = 1500;

        PathTransition pathTransition = new PathTransition();
        pathTransition.setDuration(Duration.millis(time));
        pathTransition.setPath(path2);
        pathTransition.setNode(root);
        pathTransition.setCycleCount(cycleCount+1);
        pathTransition.setAutoReverse(true);
```

```
        ScaleTransition scaleTransition = new ScaleTransition(Duration.millis(time),
a);
        scaleTransition.setToX(2);
        scaleTransition.setToY(2);
        scaleTransition.setCycleCount(cycleCount);
        scaleTransition.setAutoReverse(true);

        RotateTransition rotateTransition = new
RotateTransition(Duration.millis(time), a);
        rotateTransition.setByAngle(360f);
        rotateTransition.setCycleCount(cycleCount);
        rotateTransition.setAutoReverse(true);

        ParallelTransition parallelTransition = new ParallelTransition();
        parallelTransition.getChildren().addAll(
                    pathTransition,
                    rotateTransition,
                    scaleTransition
        );
        parallelTransition.setCycleCount(Timeline.INDEFINITE);
        parallelTransition.play();
    }

    private String returnPixelColor (int color) // метод для співставлення кольорів
16-бітного зображення
    {
        String col = "BLACK";
        switch(color)
        {
               case 0: return "BLACK";   //BLACK;
               case 1: return "LIGHTCORAL";  //LIGHTCORAL;
               case 2: return "GREEN";   //GREEN
               case 3: return "BROWN";   //BROWN
               case 4: return "BLUE";    //BLUE;
               case 5: return "MAGENTA";   //MAGENTA;
               case 6: return "CYAN";    //CYAN;
               case 7: return "LIGHTGRAY"; //LIGHTGRAY;
               case 8: return "DARKGRAY";  //DARKGRAY;
               case 9: return "RED";     //RED;
               case 10:return "LIGHTGREEN";//LIGHTGREEN
               case 11:return "YELLOW";  //YELLOW;
               case 12:return "LIGHTBLUE"; //LIGHTBLUE;
               case 13:return "LIGHTPINK";      //LIGHTMAGENTA
               case 14:return "LIGHTCYAN";      //LIGHTCYAN;
               case 15:return "WHITE";   //WHITE;
        }
        return col;
    }

    public static void main (String args[])
    {
        launch(args);
    }

}
```

Результат