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
Мельничук Олексій Геннадійович
(*прізвище, ім’я, по батькові*)

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

варіант № 12

Київ 2021

Тема: Структура файлів формату .bmp. Анімація примітивів за допомогою засобів бібліотеки JavaFX

Мета:

1. вивчення структури та особливостей використання файлів формату .bmp;
2. вивчення стандартних засобів JavaFX для візуалізації зображення;
3. вивчення засобів анімації примітивів в JavaFX.

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

Студентам пропонується скористатися розглянутими класами для читання, обробки та збереження зображень формату .bmp з метою використання рисунку для створення траєкторії руху або меж, в яких дозволений рух об’єктів. В даному випадку рекомендується використовувати кольори великої контрастності для різних призначень (наприклад, чорний колір відповідатиме за траєкторію руху, а інші кольори – заборонятимуть рух).

Варіант: 12

12	

Код програми

Penguin.java

```
package lab3;

import java.io.IOException;

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.scene.transform.Rotate;
import javafx.stage.Stage;
import javafx.util.Duration;


public class Penguin extends Application {
    public static void main (String args[]) {
        launch(args);
    }

       double WIDTH = 640;
       double HEIGHT = 480;

       private static Color beakColor = Color.rgb(247,189,33);
       private static Color bodyColor = Color.rgb(23,151,229);
       private static Color bodyAccentColor = Color.rgb(207,228,249);
       private static Color wingColor = Color.rgb(4,75,178);
       private static Color eyeColor = Color.WHITE;
       private static Color irisColor = Color.BLACK;


    @Override
    public void start(Stage primaryStage) throws IOException {
        Group root = new Group();
        // Scene (root, x, y)
        Scene scene = new Scene (root, WIDTH, HEIGHT);

        double centerx = WIDTH / 2;
        double centery = HEIGHT / 2;



        //head
        Ellipse head = new Ellipse(centerx, centery - 27 - 49, 85, 99);
        head.setFill(bodyColor);
        root.getChildren().add(head);


        Ellipse body = new Ellipse(centerx, centery, 103, 103);
        body.setFill(bodyColor);

        root.getChildren().add(body);

        Ellipse body2 = new Ellipse(centerx, centery + 10, 73, 93);
        body2.setFill(bodyAccentColor);
        root.getChildren().add(body2);
```

```
        // beak
        Polygon beak = new Polygon(centerx, centery - 34,
                centerx - 46, centery - 82,
                centerx + 46, centery - 82);
        beak.setFill(beakColor);
        root.getChildren().add(beak);

        //eyes

        Ellipse white1 = new Ellipse(centerx - 24, centery - 102, 25, 37);
        white1.setFill(eyeColor);
        root.getChildren().add(white1);

        Ellipse white2 = new Ellipse(centerx + 32, centery - 100, 31, 25);
        white2.setFill(eyeColor);
        root.getChildren().add(white2);

        Ellipse iris1 = new Ellipse(centerx - 10, centery - 95, 8, 10);
        iris1.setFill(irisColor);
        root.getChildren().add(iris1);

        Ellipse iris2 = new Ellipse(centerx + 10, centery - 95, 8, 10);
        iris2.setFill(irisColor);
        root.getChildren().add(iris2);


        // wings


        //rotating the 2nd rectangle.

        Ellipse wing1 = new Ellipse(centerx - 112, centery - 20, 17, 50);
        wing1.setFill(wingColor);
        wing1.getTransforms().add(new Rotate(45, centerx - 112, centery - 20));
        root.getChildren().add(wing1);

        Ellipse wing2 = new Ellipse(centerx + 112, centery - 20, 17, 50);
        wing2.setFill(wingColor);
        wing2.getTransforms().add(new Rotate(-45, centerx + 112, centery - 20));
        root.getChildren().add(wing2);



        //legs

        Rectangle leg12 = new Rectangle(centerx + 8, centery + 82, 96, 37);
        leg12.setFill(beakColor);
        leg12.setArcWidth(30);
        leg12.setArcHeight(20);
        root.getChildren().add(leg12);

        Ellipse leg11 = new Ellipse(centerx + 56, centery + 92, 48, 27);
        leg11.setFill(beakColor);
        root.getChildren().add(leg11);

        Rectangle leg22 = new Rectangle(centerx + 8 - 56 - 56, centery + 82, 96, 37);
        leg22.setFill(beakColor);
        leg22.setArcWidth(30);
        leg22.setArcHeight(20);
        root.getChildren().add(leg22);

        Ellipse leg21 = new Ellipse(centerx - 56, centery + 92, 48, 27);
        leg21.setFill(beakColor);
        root.getChildren().add(leg21);
```

```
//         Animation

        int cycleCount = 1;
        int time = 5000;

        Path penguinPath = new
GetPathFromBMP().getPath("D:/eclipse_labs/ffs/sources/trajectory2.bmp");
             PathTransition pengTransition = new PathTransition();
             pengTransition.setDuration(Duration.millis(time));
             pengTransition.setPath(penguinPath);
             pengTransition.setNode(root);
        pengTransition.setCycleCount(cycleCount);
        pengTransition.setAutoReverse(true);

        TranslateTransition translateTransition1 = new
TranslateTransition(Duration.millis(1000), root);
        translateTransition1.setToX(0);
        translateTransition1.setToY(0);
        translateTransition1.setCycleCount(cycleCount);
        translateTransition1.setAutoReverse(true);



        ScaleTransition scaleTransition = new ScaleTransition(Duration.millis(1000), root);
        scaleTransition.setToX(0.25);
        scaleTransition.setToY(0.25);
        scaleTransition.setAutoReverse(true);


        RotateTransition rotateTransition = new RotateTransition(Duration.millis(1), root);
        rotateTransition.setByAngle(360f);
        rotateTransition.setCycleCount(cycleCount * time);
        rotateTransition.setAutoReverse(false);



        SequentialTransition parallelTransition = new SequentialTransition();
        parallelTransition.getChildren().addAll(
                    scaleTransition,
                    pengTransition,
                    translateTransition1,
                    rotateTransition

        );
        parallelTransition.setCycleCount(Timeline.INDEFINITE);
        parallelTransition.play();
//         End of animation


        primaryStage.setTitle("penguin");
        primaryStage.setScene(scene);
        primaryStage.show();
    }
}
```

GetPathFromBMP.java

```
package lab3;

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

import javafx.animation.FadeTransition;
import javafx.animation.ParallelTransition;
import javafx.animation.PathTransition;
import javafx.animation.RotateTransition;
import javafx.animation.ScaleTransition;
import javafx.animation.TranslateTransition;
import javafx.application.Application;
import javafx.scene.Group;
import javafx.scene.Scene;
import javafx.scene.paint.Color;
import javafx.scene.shape.Arc;
import javafx.scene.shape.Circle;
import javafx.scene.shape.LineTo;
import javafx.scene.shape.MoveTo;
import javafx.scene.shape.Path;
import javafx.scene.shape.Rectangle;
import javafx.stage.Stage;
import javafx.util.Duration;
import javafx.scene.shape.Path;

public class GetPathFromBMP {

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

	public GetPathFromBMP() {
		// TODO Auto-generated constructor stub
	}

	public Path getPath(String source) throws IOException
	{
		ReadingImageFromFile.loadBitmapImage(source);
		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();
		Scene scene = new Scene (root, width, height);
		scene.setFill(Color.BLACK);
		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';
                            }
                       }
               }
               }


            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=0; l<numberOfPixels-1; l++)
            {
               path2.getElements().addAll(
                         new MoveTo(black[l][0],black[l][1]),
                         new LineTo (black[l+1][0],black[l+1][1])
                         );
            }

            return path2;
      }

      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;
      }
}
```

Результати роботи програми

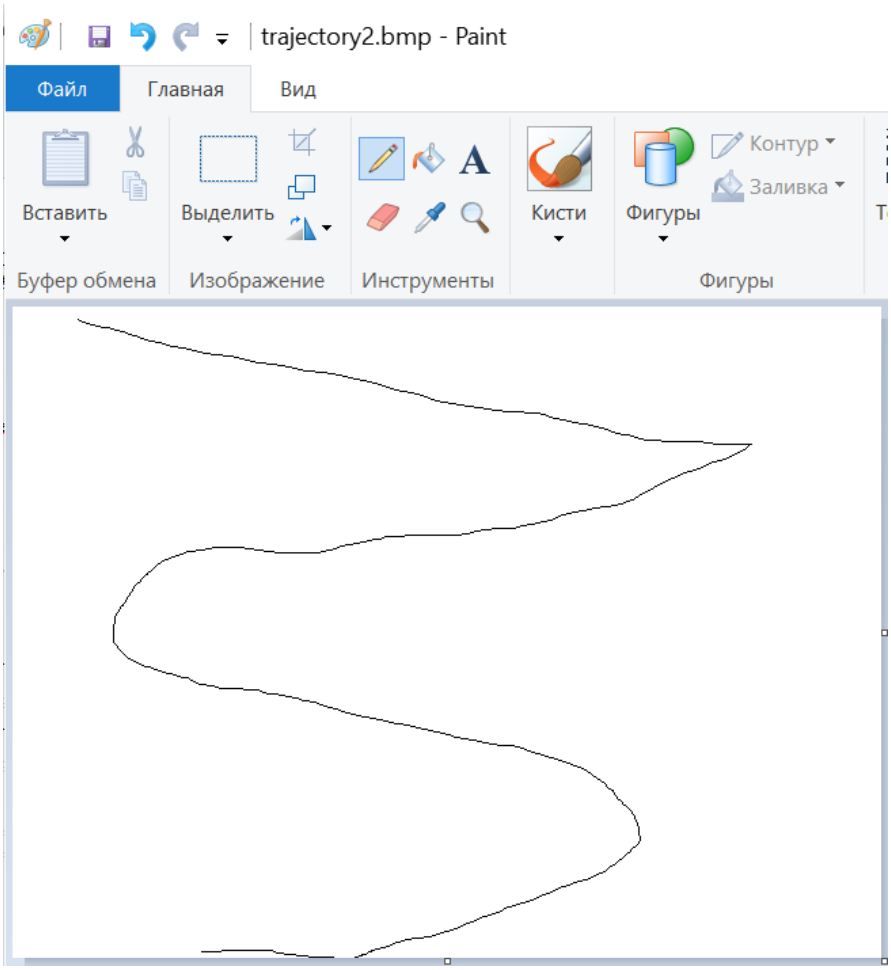
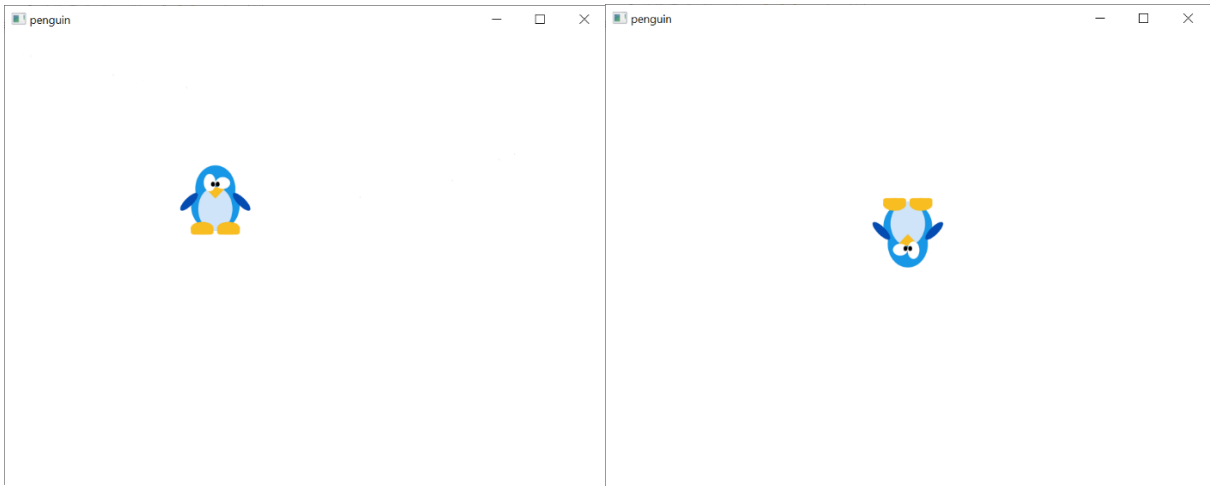


Рис.1. Шлях в форматі .bpm



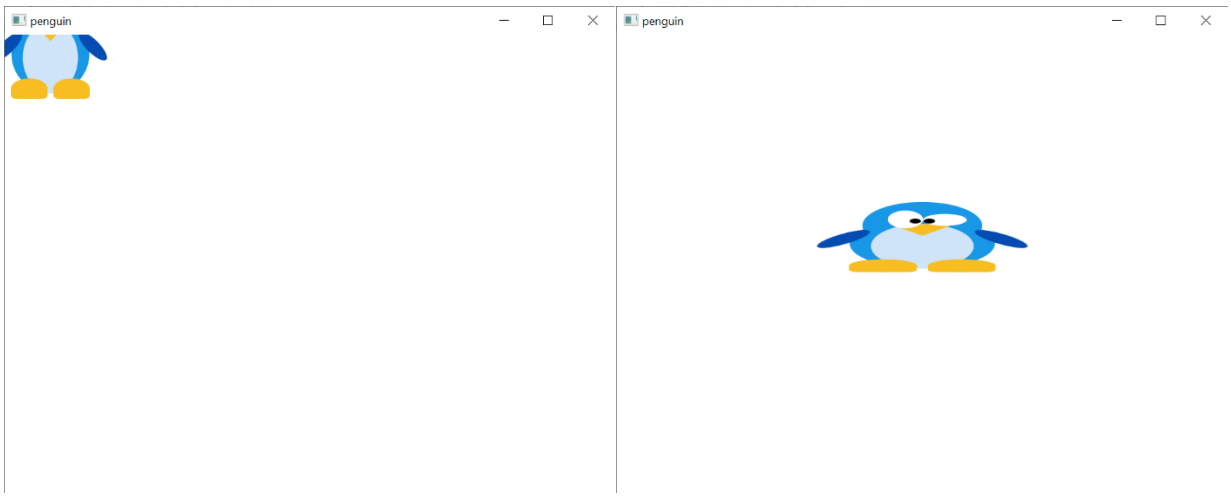


Рис.2-4. Перетворення

Висновки

Виконавши дану лабораторну роботу я розібрався зі структурою .bmp та особливостями використання файлів формату, а також використав файл цього формату разом зі стандартними функціями JavaFX для створення анімації примітивів.