



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 № 6

з дисципліни “Математичні та алгоритмічні основи комп'ютерної графіки”
на тему “Анімація тривимірних об'єктів”

Виконав
студент III курсу
групи КП-82

Жиров Даниїл
(прізвище, ім'я, по батькові)

варіант № 6

Зарахована
“ ____ ” “ ____ ” 20__ р.
викладачем

Шкурат Оксаною Сергіївною
(прізвище, ім'я, по батькові)

Варіант завдання

Завдання:

Виконати анімацію тривимірної сцени за варіантом.

Варіант: Анімація жука «божа корівка» ladybug.obj. Жук повинен рухати лапками, пересуватися по екрану.

Лістинг коду програми

```
package org.example;

import com.sun.j3d.loaders.Scene;
import com.sun.j3d.loaders.lw3d.Lw3dLoader;
import com.sun.j3d.loaders.objectfile.ObjectFile;
import com.sun.j3d.utils.image.TextureLoader;
import com.sun.j3d.utils.universe.*;

import javax.media.j3d.*;
import javax.swing.*;
import javax.vecmath.*;
import java.awt.*;
import java.io.FileReader;
import java.io.IOException;
import java.util.Map;

public class App extends JFrame {
    static SimpleUniverse universe;
    static Scene staircase1, staircase2, ball;
    static BranchGroup root;
    static Canvas3D canvas;

    static TransformGroup wholeBall;
    static Transform3D transform3D;

    public App() throws IOException {
        configureWindow();
        configureCanvas();
        configureUniverse();
        addStairsToUniverse();
        addBallToUniverse();
        addAppearanceToObjects();
        addColorBackground();
        addLightToUniverse();
        ChangeViewAngle();
        root.compile();
        universe.addBranchGraph(root);
    }

    private void configureWindow() {
        setTitle("Animation");
        setSize(760,680);
        setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
    }

    private void configureCanvas(){
        canvas = new Canvas3D(SimpleUniverse.getPreferredConfiguration());
        canvas.setDoubleBufferEnable(true);
        getContentPane().add(canvas, BorderLayout.CENTER);
    }

    private void configureUniverse(){
        root = new BranchGroup();
        universe = new SimpleUniverse(canvas);
        universe.getViewingPlatform().setNominalViewingTransform();
    }

    private void addStairsToUniverse() throws IOException{
        staircase1 = getSceneFromFile("/Users/daniilzhyrov/Documents/учеба/компьютерная графика/
lab5/src/main/resources/staircase.obj");
        staircase2 = getSceneFromFile("/Users/daniilzhyrov/Documents/учеба/компьютерная графика/
lab5/src/main/resources/staircase.obj");
        BranchGroup group = new BranchGroup();
        TransformGroup tg = new TransformGroup();
        Transform3D transform3D = new Transform3D();
        transform3D.setTranslation(new Vector3f(-1.2f, .4f, 0));
        tg.setTransform(transform3D);
        tg.addChild(staircase1.getSceneGroup());
        group.addChild(tg);
        group.addChild(staircase2.getSceneGroup());
    }
}
```

```

        root = group;
    }

    public void addBallToUniverse() throws IOException {
        ball = getSceneFromFile("/Users/daniilzhyrov/Documents/учеба/компьютерная графика/lab5/src/main/resources/ball.obj");
        wholeBall = new TransformGroup();
        wholeBall.setCapability(TransformGroup.ALLOW_TRANSFORM_WRITE);
        transform3D = new Transform3D();
        transform3D.setTranslation(new Vector3f(-2.3f, .7f, 0));
        transform3D.setScale(0.1);
        wholeBall.setTransform(transform3D);
        wholeBall.addChild(ball.getSceneGroup());
        root.addChild(wholeBall);
    }

    private void printModelElementsList(Map<String,Shape3D> nameMap){
        for (String name : nameMap.keySet()) {
            System.out.printf("Name: %s\n", name);
        }
    }

    Texture getTexture(String path) {
        TextureLoader textureLoader = new TextureLoader(path,"RGB", canvas);
        Texture texture = textureLoader.getTexture();
        texture.setBoundaryModeS(Texture.WRAP);
        texture.setBoundaryModeT(Texture.WRAP);
        texture.setBoundaryColor( new Color4f( 0.0f, 1.0f, 0.0f, 0.0f ) );
        return texture;
    }

    Material getMaterial() {
        Material material = new Material();
        material.setAmbientColor (new Color3f(.15f, .15f, .15f));
        material.setDiffuseColor (new Color3f(1f, 1f, 1f));
        material.setSpecularColor(new Color3f(0f, 0f, 0f));
        material.setEmissiveColor(new Color3f(0f, 0f, 0f));
        material.setShininess(0.3f);
        // material.setLightingEnable(true);
        return material;
    }

    private void addAppearance(Shape3D object, String texturePath){
        Appearance objectAppearance = new Appearance();
        objectAppearance.setTexture(getTexture(texturePath));
        TextureAttributes texAttr = new TextureAttributes();
        texAttr.setTextureMode(TextureAttributes.MODULATE);
        texAttr.setPerspectiveCorrectionMode(TextureAttributes.NICEST);
        objectAppearance.setTextureAttributes(texAttr);
        objectAppearance.setMaterial(getMaterial());
        object.setAppearance(objectAppearance);
    }

    private void addAppearanceToObjects() {
        addAppearance((Shape3D) staircase1.getNamedObjects().get("stairsteps_layer1"), "/Users/daniilzhyrov/Documents/учеба/компьютерная графика/lab5/src/main/resources/texture.png");
        addAppearance((Shape3D) staircase2.getNamedObjects().get("stairsteps_layer1"), "/Users/daniilzhyrov/Documents/учеба/компьютерная графика/lab5/src/main/resources/texture.png");
        addAppearance((Shape3D) ball.getNamedObjects().get("mesh_soccer_ball"), "/Users/daniilzhyrov/Documents/учеба/компьютерная графика/lab5/src/main/resources/ball.png");
    }

    private void addColorBackground(){
        Background background = new Background(new Color3f(Color.PINK));
        BoundingSphere bounds = new BoundingSphere(new Point3d(0.0, 0.0, 0.0),100.0);
        background.setApplicationBounds(bounds);
        root.addChild(background);
    }

    private void addImageBackground(){
        TextureLoader t = new TextureLoader(getClass().getClassLoader().getResource("ball"), canvas);
    }

```

```

        Background background = new Background(t.getImage());
        background.setImageScaleMode(Background.SCALE_FIT_ALL);
        BoundingSphere bounds = new BoundingSphere(new Point3d(0.0, 0.0, 0.0), 100.0);
        background.setApplicationBounds(bounds);
        root.addChild(background);
    }

    private void ChangeViewAngle(){
        ViewingPlatform vp = universe.getViewingPlatform();
        TransformGroup vpGroup = vp.getMultiTransformGroup().getTransformGroup(0);
        Transform3D vpTranslation = new Transform3D();
        // Vector3f translationVector = new Vector3f(0.0F, -1.2F, 6F);
        Vector3f translationVector = new Vector3f(-.6F, .8F, 3.8F);
        // Vector3f translationVector = new Vector3f(-1F, .5F, 3.8F);
        vpTranslation.setTranslation(translationVector);
        vpGroup.setTransform(vpTranslation);
    }

    private void addLightToUniverse() {
        Color3f directionalLightColor = new Color3f(Color.WHITE);
        Color3f ambientLightColor = new Color3f(Color.WHITE);
        Vector3f lightDirection = new Vector3f(-3F, -3F, -3F);

        AmbientLight ambientLight = new AmbientLight(ambientLightColor);
        DirectionalLight directionalLight = new DirectionalLight(directionalLightColor,
lightDirection);

        Bounds influenceRegion = new BoundingSphere();
        Transform3D transform3D = new Transform3D();
        transform3D.setScale(8);
        influenceRegion.transform(transform3D);

        ambientLight.setInfluencingBounds(influenceRegion);
        directionalLight.setInfluencingBounds(influenceRegion);
        root.addChild(ambientLight);
        root.addChild(directionalLight);
    }

    public static Scene getSceneFromFile(String location) throws IOException {
        ObjectFile file = new ObjectFile(ObjectFile.RESIZE);
        file.setFlags (ObjectFile.RESIZE | ObjectFile.TRIANGULATE | ObjectFile.STRIPIFY);
        return file.load(new FileReader(location));
    }

    //Not always works
    public static Scene getSceneFromLwoFile(String location) throws IOException {
        Lw3dLoader loader = new Lw3dLoader();
        return loader.load(location);
    }

    public static void main(String[] args){
        try {
            App window = new App();
            new BallAnimation(wholeBall, transform3D, window);
            window.setVisible(true);
        }
        catch (IOException ex) {
            System.out.println(ex.getMessage());
        }
    }
}

```

Скріншот роботи програми

