Федеральное агентство связи Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики Кафедра прикладной математики и кибернетики (ПМ и К)

Лабораторная работа «Жуки»

по дисциплине "Программирование для мобильных устройств"

Выполнил:

студентка ИВТ, группы ИП-813

Захарова К.Ю.

Проверила:

Ассистент кафедры ПМиК

Павлова У.В.

Новосибирск, 2021 г.

Оглавление

Задание

Создайте игру "ЖУК". Жуки бегают по экрану. Игроку предлагается при помощи touchScreen-а уничтожить как можно большее число жуков. Обработка отдельного жука должна производиться в отдельном потоке. За каждый промах игроку начисляется штраф. Предусмотреть несколько видов насекомых. Попадание и промах должны иметь звуковое сопровождение. По окончанию игры выводятся результаты.

Теория

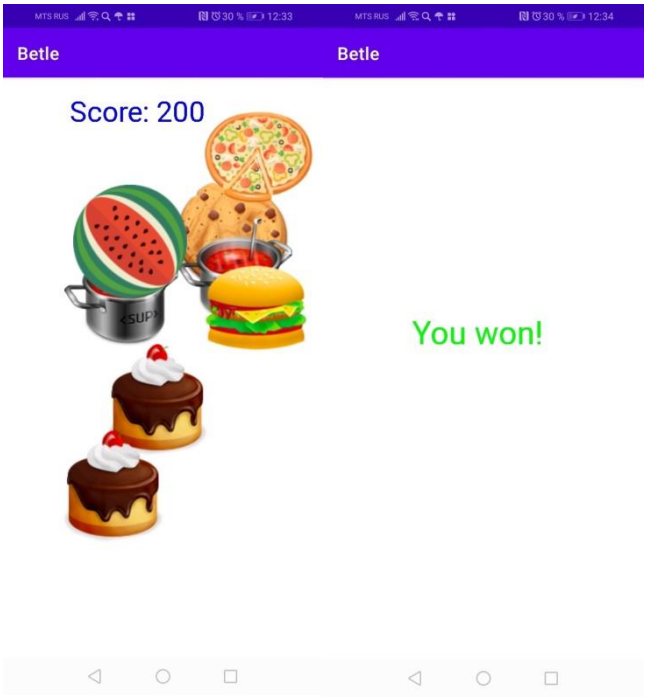
При работе с 2D графикой в Android отрисовку можно выполнять используя Canvas. Проще всего это сделать с помощью своего класса, унаследованного от View. Необходимо просто описать метод onDraw(), и использовать предоставленный в качестве параметра canvas для выполнения всех необходимых действий. Однако этот подход имеет свои недостатки. Метод onDraw() вызывается системой. Вручную же можно использовать метод invalidate(), говорящий системе о необходимости перепрорисовки. Но вызов invalidate() не гарантирует незамедлительного вызова метода onDraw(). Поэтому, если нам необходимо постоянно делать отрисовку (например для какой-либо игры), вышеописанный способ вряд ли стоит считать подходящим.

Особенность класса SurfaceView заключается в том, что он предоставляет отдельную область для рисования, действия с которой должны быть вынесены в отдельный поток приложения. Таким образом, приложению не нужно ждать, пока система будет готова к отрисовке всей иерархии view-элементов. Вспомогательный поток может использовать canvas нашего SurfaceView для отрисовки с той скоростью, которая необходима.

Вся реализация сводится к двум основным моментам:

1. Создание класса, унаследованного от SurfaceView и реализующего интерфейс SurfaceHolder.Callback
2. Создание потока, который будет управлять отрисовкой.

Реализация приложения



Код программы

MainActivity.java

```
package com.example.betle.activity;

import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import androidx.annotation.RequiresApi;
import android.os.Bundle;
import android.os.Build;

import com.example.betle.core.GameView;

public class MainActivity extends AppCompatActivity {
    //аннотированный элемент должен вызываться только
    // на заданном уровне API или выше
    @RequiresApi(api = Build.VERSION_CODES.N)
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(new GameView (this));
    }
}
```

GameMainThread.java

```
package com.example.betle.core;

import android.graphics.Canvas;
import android.os.Build;
import android.view.SurfaceHolder;
import androidx.annotation.RequiresApi;
import java.util.Objects;
```

```java
@RequiresApi(api = Build.VERSION_CODES.N)
public class GameMainThread extends Thread {
    private GameView view;
    private final long maxSleepTime;// чтобы не перенагревался телефон

    public GameMainThread(GameView view) {
        this(view, 30);
    }

    public GameMainThread(GameView view, int framesPerSecond) {
        super();
        this.view = Objects.requireNonNull(view);//ограждаем, чтобы не было нулевых
элементов
        if (framesPerSecond > 120) {//условия если бы нажимаем сразу на несколько
            throw new RuntimeException("Too high FPS for Game Thread");
        } else if (framesPerSecond < 1) {
            throw new RuntimeException("FPS can`t be zero or negative");
        }
        this.maxSleepTime = 1000 / framesPerSecond;
    }

    @Override
    public void run() {
        long startTime, sleepTime;
        Canvas canvas = null;
        SurfaceHolder holder = null;

        while(true) {
            //bpvthztv dhtvz dsgjkytybz
            startTime = System.currentTimeMillis();
            //вызываем добавление жуков
            view.refillEntities();

            try {
                holder = view.getHolder();
                canvas = holder.lockCanvas();
                synchronized (holder) {
                    view.onDraw(canvas);
                }
            } finally {
                if (canvas != null) {
                    holder.unlockCanvasAndPost(canvas);
                }
            }


            sleepTime = maxSleepTime - (System.currentTimeMillis() - startTime);
            try {
                if (sleepTime < 10) {
                    sleep(10);
                } else {
                    sleep(sleepTime);
                }
            } catch (InterruptedException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
    }

}
```

GameView.java

```java
package com.example.betle.core;

import android.content.Context;
import android.content.res.Resources;
import android.graphics.Canvas;
import android.graphics.Color;
import android.graphics.Paint;
import android.media.AudioManager;
import android.media.SoundPool;
import android.os.Build;
import android.view.MotionEvent;
import android.view.SurfaceHolder;
import android.view.SurfaceView;

import androidx.annotation.NonNull;
import androidx.annotation.RequiresApi;

import java.util.ArrayList;
import java.util.List;
import java.util.Objects;
import java.util.stream.Collectors;
import java.util.stream.IntStream;

import com.example.betle.R;
import com.example.betle.core.entity.TapEntity;
import com.example.betle.util.GameStage;
import com.example.betle.util.ScoreCalculator;
import com.example.betle.util.TapEntityBitmapFactory;

@RequiresApi(api = Build.VERSION_CODES.N)
//SurfaceView-отдельная область для рисования
//SurfaceHolder.Callback - создание области, её изменение и разрушении
public class GameView extends SurfaceView implements SurfaceHolder.Callback {
    //максимальное число картинок на экране 8
    private static final int MAX_ENTITIES = 8;

    private final Thread thread;
    private final Resources resources;

    private final Paint defaultPaint = new Paint();
    private final Paint wonPaint = new Paint();
    private final Paint lostPaint = new Paint();

    private final SurfaceHolder surfaceHolder;
    private final List<TapEntity> tapEntities;
    private ScoreCalculator scoreCalculator = new ScoreCalculator(0, 2000, -100);
    private GameStage currentGameStage = GameStage.IN_PROGRESS;
    private SoundPool soundPool;
    private int failSound, successSound;


    public GameView(Context context) {
        super(context);
        //список жуков
        tapEntities = new ArrayList<>();
        //работа с полотном для рисования.Именно этот объект будет предоставлять нам
canvas
        // для отрисовки
        surfaceHolder = Objects.requireNonNull(getHolder());
        surfaceHolder.addCallback(this);
```

```
        //синхронизация с потоком отрисовки
        thread = new GameMainThread(this, 30);
        //чтобы наши ресурсы были не ноль
        resources = Objects.requireNonNull(getResources());

        defaultPaint.setColor(Color.BLUE);
        defaultPaint.setTextSize(64);

        wonPaint.setColor(Color.GREEN);
        wonPaint.setTextSize(72);

        lostPaint.setColor(Color.RED);
        lostPaint.setTextSize(72);
        //подключение звука
        soundPool = new SoundPool(5, AudioManager.STREAM_MUSIC, 0);
        successSound = soundPool.load(context, R.raw.two, 0);
        failSound = soundPool.load(context, R.raw.one, 0);

        setFocusable(true);
    }
    //добавление жуков
    private void addTapEntity() {
        tapEntities.add(new TapEntity(
                TapEntityBitmapFactory.getRandom(resources), getWidth(),
getHeight()));
    }
    //при игре добавление
    public void refillEntities() {
        while (tapEntities.size() < MAX_ENTITIES) addTapEntity();
    }

    private void initTapEntities() {
        IntStream.range(0, MAX_ENTITIES).forEach(i -> addTapEntity());
    }
    //рисовка полотна игры
    @Override
    protected void onDraw(Canvas canvas) {
        canvas.drawColor(Color.WHITE);

        switch (currentGameStage) {
            case IN_PROGRESS: {
                canvas.drawText(String.format("Score: %d",
scoreCalculator.getScore()),
                        150, 100, defaultPaint);

                tapEntities.forEach(entity -> {
                    entity.update();
                    entity.draw(canvas);
                });
                break;
            }
            case WON: {
                canvas.drawText("You won!", 200, 600, wonPaint);
                break;
            }
            case LOST: {
                canvas.drawText("You lost...", 200, 600, lostPaint);
                break;
            }
        }
    }
    //создание области для отрисовки
```

```
    @Override
    public void surfaceCreated(@NonNull SurfaceHolder holder) {
        initTapEntities();
        thread.start();
    }
    //изменение области
    @Override
    public void surfaceChanged(@NonNull SurfaceHolder holder, int format, int width,
int height) {

    }
    //разрушение области
    @Override
    public void surfaceDestroyed(@NonNull SurfaceHolder holder) {
        thread.interrupt();
    }
    //обработка касания
    @Override
    public boolean onTouchEvent(MotionEvent event) {
        float x = event.getX();
        float y = event.getY();
        if (event.getAction() == MotionEvent.ACTION_DOWN) {
            synchronized (surfaceHolder) {
                List<TapEntity> tappedEntities = tapEntities.stream()
                        .filter(entity -> entity.hasCollision(x,
y)).collect(Collectors.toList());
                tappedEntities.forEach(tapEntities::remove);

                if (tappedEntities.size() > 0) {
                    soundPool.play(successSound, 1f, 1f, 1, 0, 1);
                    scoreCalculator.increment(100 * tappedEntities.size());
                } else {
                    soundPool.play(failSound, 1f, 1f, 1, 0, 1);
                    scoreCalculator.decrement(50);
                }

                if (scoreCalculator.isLose()) {
                    currentGameStage = GameStage.LOST;
                } else if (scoreCalculator.isWin()) {
                    currentGameStage = GameStage.WON;
                }
            }
        }

        return true;
    }

}
```

GameStage.java

```
package com.example.betle.util;

public enum GameStage {
    IN_PROGRESS,
    WON,
    LOST
}
```

ScoreCalculator.java

```java
package com.example.betle.util;

public class ScoreCalculator {

    private int winScore;
    private int loseScore;
    private volatile int currentScore;

    public ScoreCalculator(int initialScore, int winScore, int loseScore) {
        if (initialScore <= loseScore && initialScore >= winScore) {
            throw new IllegalArgumentException("Illegal initial score value");
        }
        currentScore = initialScore;
        this.winScore = winScore;
        this.loseScore = loseScore;
    }

    public void increment(int value) {
        currentScore += value;
    }

    public void decrement(int value) {
        currentScore -= value;
    }

    public boolean isWin() {
        return currentScore >= winScore;
    }

    public boolean isLose() {
        return currentScore <= loseScore;
    }

    public int getScore() {
        return currentScore;
    }

}
```

TapEntityBitmapEnum.java

```java
package com.example.betle.util;

public enum TapEntityBitmapEnum {
    ARBUZ,
    BURGER,
    PECHECIE,
    PICCA,
    SUP,
    PIROJN
}
```

TapEntityBitmapFactory.java

```java
package com.example.betle.util;

import android.content.res.Resources;
import android.graphics.Bitmap;
import android.graphics.BitmapFactory;

import com.example.betle.R;

import java.util.Random;

public class TapEntityBitmapFactory {

    private static final Random random = new Random();

    public static Bitmap getRandom(Resources resources) {
        return
get(TapEntityBitmapEnum.values()[random.nextInt(TapEntityBitmapEnum.values().length)]
, resources);
    }

    public static Bitmap get(TapEntityBitmapEnum element, Resources resources) {
        switch (element) {
            case ARBUZ: {
                return BitmapFactory.decodeResource(resources, R.drawable.arbuz);
            }
            case BURGER: {
                return BitmapFactory.decodeResource(resources, R.drawable.burger);
            }
            case PECHECIE: {
                return BitmapFactory.decodeResource(resources, R.drawable.pechenie);
            }
            case PICCA: {
                return BitmapFactory.decodeResource(resources, R.drawable.picca);
            }
            case SUP: {
                return BitmapFactory.decodeResource(resources, R.drawable.sup);
            }
            case PIROJN: {
                return BitmapFactory.decodeResource(resources, R.drawable.pirojn);
            }
            default:
                throw new IllegalStateException("Unexpected value: " + element);
        }
    }

}
```