Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Кафедра ПМиК

Лабораторная работа №2
по дисциплине
«Программирование мобильных устройств»

Выполнил:
студент гр. ИП-813
Бурдуковский И.А.

Проверила:
Павлова У.В.

Новосибирск 2021

Оглавление

Задание

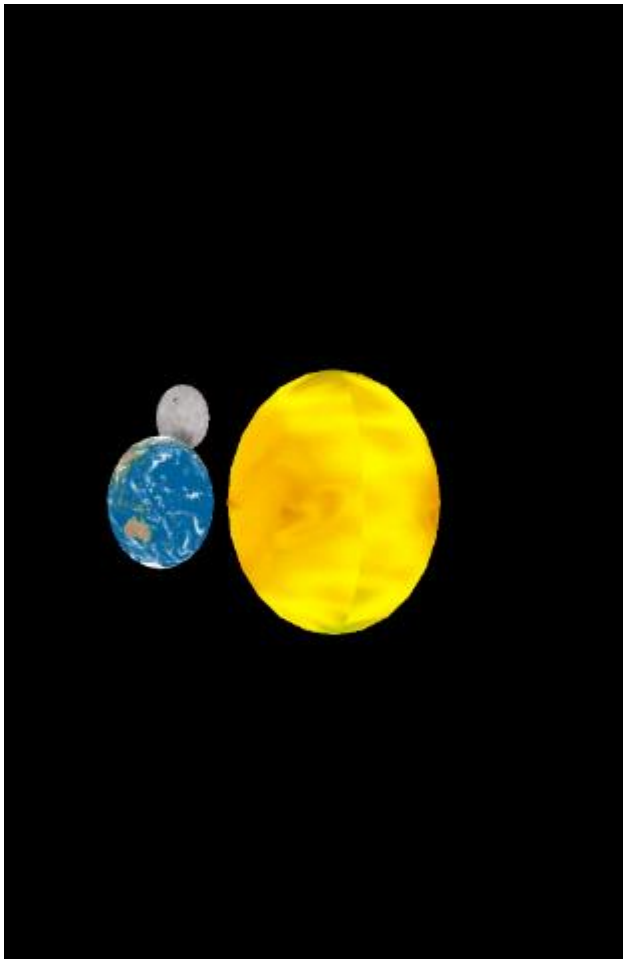
Лабораторная работа "Матрицы модели-вида OpenGL ES 1"
Необходимо создать модель Солнце и вращающиеся Земля и Луна. Текстуры взять из интеренета.

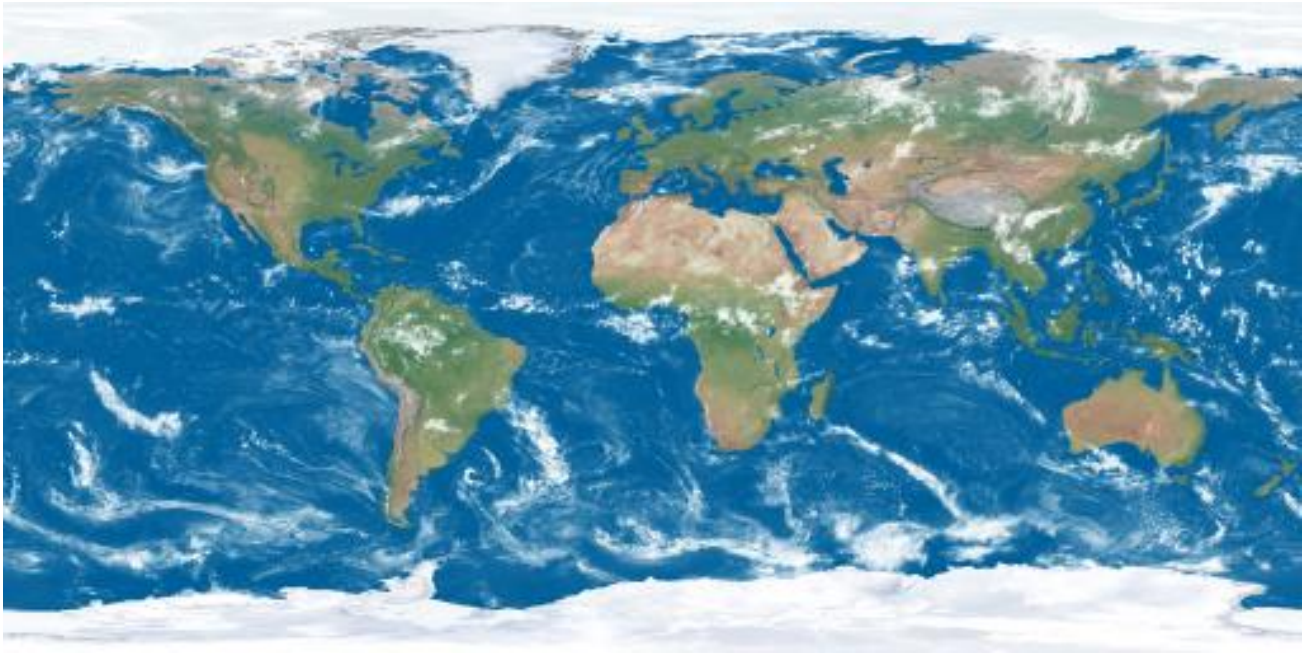
Выполнение

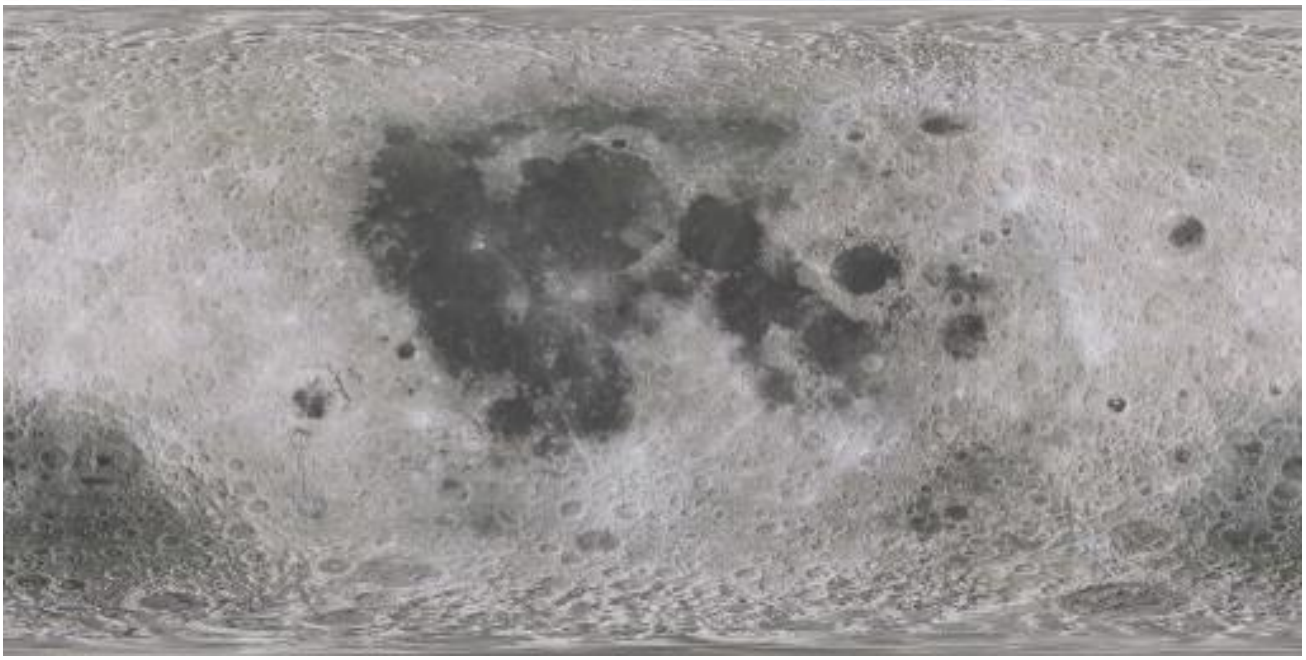
Для реализации данной лабораторной работы мне было необходимо создать один класс-рендер который рисовал объекты-сферы и имел в себе описание движений их в пространстве.

И так же класс ответственный за описание сферы, постановку вершин объекта в пространстве и наложение текстуры на объект.

Текстуры были позаимствованы из Интернета.







Листинг проекта

MainActivity.java

```
package com.example.lab3;

import android.app.Activity;
import android.opengl.GLSurfaceView;
import android.os.Bundle;
import android.view.WindowManager;

public class MainActivity extends Activity {
    private GLSurfaceView g;

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        getWindow().addFlags(WindowManager.LayoutParams.FLAG_KEEP_SCREEN_ON);

        super.onCreate(savedInstanceState);

        g = new GLSurfaceView(this);
        g.setEGLConfigChooser(8,8,8,8,16,1);
        g.setRenderer(new MyRenderer(this));
        g.setRenderMode(GLSurfaceView.RENDERMODE_CONTINUOUSLY);
        setContentView(g);
    }

    @Override
    protected void onPause() {
        super.onPause();
        g.onPause();
    }
    @Override
    protected void onResume() {
        super.onResume();
        g.onResume();
    }
}
```

MyRenderer.java

```
package com.example.lab3;

import android.content.Context;
import android.graphics.Bitmap;
import android.graphics.BitmapFactory;
import android.opengl.GLSurfaceView;
import android.opengl.GLUtils;
import java.io.InputStream;

import javax.microedition.khronos.egl.EGLConfig;
import javax.microedition.khronos.opengles.GL10;


public class MyRenderer implements GLSurfaceView.Renderer {
    static public int[] texture_name = {
            R.drawable.sun,
            R.drawable.earth,
            R.drawable.moon
    };
```

```
static public int[] textures = new int [texture_name.length];

Context context;

private Sphere Sun = new Sphere(2f);
private Sphere Earth = new Sphere(1f);
private Sphere Moon = new Sphere(0.5f);

private float p = 0f;
private float angle = 0;

public MyRenderer(Context context){
   this.context = context;
   Sun = new Sphere(2f);
   Earth = new Sphere(1f);
   Moon = new Sphere(0.5f);
}

@Override
public void onSurfaceCreated(GL10 gl, EGLConfig config) {
   gl.glClearColor(0.0f, 0.0f, 0,1.0f);
   gl.glClearDepthf(1);
   gl.glEnable(GL10.GL_DEPTH_TEST);
   gl.glMatrixMode(GL10.GL_PROJECTION);
   gl.glLoadIdentity();
   gl.glOrthof(-10,10, -10, 10, -10, 10);
   gl.glMatrixMode(GL10.GL_MODELVIEW);
   gl.glLoadIdentity();
   gl.glScalef(1.5f, 1f, 1);
   loadGLTexture(gl);
}

private void loadGLTexture(GL10 gl) {
   gl.glGenTextures(3, textures, 0);
   for (int i = 0; i < texture_name.length; ++i) {
      gl.glBindTexture(GL10.GL_TEXTURE_2D, textures[i]);
      gl.glTexParameterf(GL10.GL_TEXTURE_2D, GL10.GL_TEXTURE_MIN_FILTER, GL10.GL_LINEAR);
      InputStream is = context.getResources().openRawResource(texture_name[i]);
      Bitmap bitmap = BitmapFactory.decodeStream(is);
      GLUtils.texImage2D(GL10.GL_TEXTURE_2D, 0, bitmap, 0);
      bitmap.recycle();
   }
}


@Override
public void onSurfaceChanged(GL10 gl, int width, int height) {
}

@Override
public void onDrawFrame(GL10 gl) {
   float RotationOffset;
   float RotationSpeed;
   p = (p == 360) ? 0 : p + 2;
   angle = (angle == 360) ? 0 : angle + 0.15f;
   gl.glClear(GL10.GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL10.GL_DEPTH_BUFFER_BIT);

   gl.glEnable(GL10.GL_TEXTURE_2D);
   gl.glBindTexture(GL10.GL_TEXTURE_2D, textures[0]);
   gl.glEnableClientState(GL10.GL_TEXTURE_COORD_ARRAY);
```

```
        gl.glTexCoordPointer(2, GL10.GL_FLOAT, 0, Sun.textureBuffer);

        gl.glPushMatrix();
        gl.glRotatef(90, 1, 0, 0);
        gl.glRotatef(p, 0, 0, 0.1f);
        gl.glColor4f(1, 1 ,0 , 1);
        Sun.onDrawFrame(gl);
        gl.glPopMatrix();

        RotationOffset = 6.0f;
        RotationSpeed = 0.1f;
        gl.glPushMatrix();
        gl.glTranslatef(RotationOffset * (float)(Math.cos(angle * RotationSpeed)),
                /*RotationOffset * (float)(Math.cos(angle * RotationSpeed))*/ 0,
                RotationOffset * (float)(Math.sin(angle * RotationSpeed)));
        gl.glRotatef(90, 1, 0, 0);
        gl.glRotatef(p, 0, 0, 2);
        gl.glPushMatrix();
        gl.glBindTexture(GL10.GL_TEXTURE_2D, textures[1]);
        gl.glTexCoordPointer(2, GL10.GL_FLOAT, 0, Earth.textureBuffer);
        gl.glColor4f(1, 1 ,1 , 1);
        Earth.onDrawFrame(gl);
        gl.glRotatef(-p, 0.3f, 1, 0);

        RotationOffset = 1.5f;
        RotationSpeed = 0.2f;
        gl.glTranslatef(RotationOffset * (float)(Math.cos(1 * RotationSpeed)),
                /*RotationOffset * (float)(-0.5f * Math.cos(angle * RotationSpeed))*/ 0,
                RotationOffset * (float)(Math.sin(1 * RotationSpeed)));
        gl.glRotatef(p, 0, 1, 0);
        gl.glColor4f(0, 0 ,1f , 1);
        //gl.glRotatef(angle, 1.0f, 1.0f, 1.0f);
        gl.glBindTexture(GL10.GL_TEXTURE_2D, textures[2]);
        gl.glTexCoordPointer(2, GL10.GL_FLOAT, 0, Moon.textureBuffer);
        gl.glColor4f(1, 1 ,1, 1);
        Moon.onDrawFrame(gl);

        gl.glPopMatrix();
        gl.glPopMatrix();

        gl.glDisableClientState(GL10.GL_TEXTURE_COORD_ARRAY);
        gl.glDisable(GL10.GL_TEXTURE_2D);
    }

}
```

Sphere.java

```
package com.example.lab3;

import android.opengl.GLSurfaceView;

import java.nio.ByteBuffer;
import java.nio.ByteOrder;
import java.nio.FloatBuffer;

import javax.microedition.khronos.egl.EGLConfig;
import javax.microedition.khronos.opengles.GL10;

public class Sphere implements GLSurfaceView.Renderer {
```

```
public FloatBuffer mVertexBuffer;
public FloatBuffer textureBuffer;
public int n = 0, sz = 0;

private float[][] colors = {  // Colors of the 6 faces
      {1.0f, 0.0f, 0.0f, 1.0f},  // 0. orange
      {0.95f, 0.5f, 0.5f, 1.0f},  // 1. violet
      {1.0f, 1.0f, 1.0f, 1.0f},  // 1. violet
};

public Sphere(float R) {
   int dtheta = 15, dphi = 15;
   float DTOR = (float) (Math.PI / 180.0f);

   ByteBuffer byteBuf = ByteBuffer.allocateDirect(5000 * 3 * 4);
   byteBuf.order(ByteOrder.nativeOrder());
   mVertexBuffer = byteBuf.asFloatBuffer();
   byteBuf = ByteBuffer.allocateDirect(5000 * 2 * 4);
   byteBuf.order(ByteOrder.nativeOrder());
   textureBuffer = byteBuf.asFloatBuffer();

   for (int theta = -90; theta <= 90 - dtheta; theta += dtheta) {
      for (int phi = 0; phi <= 360 - dphi; phi += dphi) {
         sz++;
         mVertexBuffer.put((float) (Math.cos(theta * DTOR) * Math.cos(phi * DTOR)) * R);
         mVertexBuffer.put((float) (Math.cos(theta * DTOR) * Math.sin(phi * DTOR)) * R);
         mVertexBuffer.put((float) (Math.sin(theta * DTOR)) * R);

         mVertexBuffer.put((float) (Math.cos((theta + dtheta) * DTOR) * Math.cos(phi * DTOR)) * R);
         mVertexBuffer.put((float) (Math.cos((theta + dtheta) * DTOR) * Math.sin(phi * DTOR)) * R);
         mVertexBuffer.put((float) (Math.sin((theta + dtheta) * DTOR)) * R);

         mVertexBuffer.put((float) (Math.cos((theta + dtheta) * DTOR) * Math.cos((phi + dphi) * DTOR)) * R);
         mVertexBuffer.put((float) (Math.cos((theta + dtheta) * DTOR) * Math.sin((phi + dphi) * DTOR)) * R);
         mVertexBuffer.put((float) (Math.sin((theta + dtheta) * DTOR)) * R);

         mVertexBuffer.put((float) (Math.cos(theta * DTOR) * Math.cos((phi + dphi) * DTOR)) * R);
         mVertexBuffer.put((float) (Math.cos(theta * DTOR) * Math.sin((phi + dphi) * DTOR)) * R);
         mVertexBuffer.put((float) (Math.sin(theta * DTOR)) * R);
         n += 4;

         textureBuffer.put(phi / 360.0f);
         textureBuffer.put((90 + theta) / 180.0f);

         textureBuffer.put(phi / 360.0f);
         textureBuffer.put((90 + theta + dtheta) / 180.0f);

         textureBuffer.put((phi + dphi) / 360.0f);
         textureBuffer.put((90 + theta + dtheta) / 180.0f);

         textureBuffer.put((phi + dphi) / 360.0f);
         textureBuffer.put((90 + theta) / 180.0f);
      }
   }
   mVertexBuffer.position(0);
   textureBuffer.position(0);
}

@Override
public void onSurfaceCreated(GL10 gl, EGLConfig config) {
```

```
    }

    @Override
    public void onSurfaceChanged(GL10 gl, int width, int height) {

    }

    @Override
    public void onDrawFrame(GL10 gl) {
        gl.glFrontFace(GL10.GL_CCW);
        gl.glEnable(GL10.GL_CULL_FACE);
        gl.glCullFace(GL10.GL_BACK);

        gl.glEnableClientState(GL10.GL_VERTEX_ARRAY);
        gl.glVertexPointer(3, GL10.GL_FLOAT, 0, mVertexBuffer);
        for (int i = 0; i < n; i += 4) {
        //    gl.glColor4f(colors[i % 3][0], colors[i % 3][1], colors[i % 3][2], colors[i % 3][3]);
            gl.glDrawArrays(GL10.GL_TRIANGLE_FAN, i, 4);
        }
        gl.glDisableClientState(GL10.GL_VERTEX_ARRAY);
        gl.glDisable(GL10.GL_CULL_FACE);
    }
}
```