

## Assignment 1 : Creating your own OpenGL program

NANME: 邱龙田

STUDENT NUMBER: 2018533107

EMAIL: qiult@shanghaitech.edu.cn

### 1. INTRODUCTION

本程序构建了四个图形：2D三角形，四面体，立方体，球体，并且在物体表面用着色器（shader）实现了冯氏光照模型，同时建立了读取编译单独shader文件的类和读取键盘鼠标输入的摄像机类来实现视角的移动。

### 2. IMPLEMENT DETAIL

2.1首先介绍除球体外的三个图形如何绘制，先手动输入物体构成所需要面的坐标点（三个点为一组形成一个面）并且存储在一个浮点数组中，然后使用attachNormal函数给每个点加上对应法向量，并绑定在缓存中VA0\_XXX中并且设定数组一个点有6个浮点数，前三个为点坐标，后三个为法向量，设置完成后调用drawXXXX函数进行绘制。

2.2attachNormal函数浮点数组内对所有点进行遍历，九个值三个点为一组，计算出第一、二点和第一、三点形成的向量，对两个向量进行叉乘获取该面法向量并且取单位向量值，同时用原点指向面中任意一点的向量与法向量的点乘结果是否为负来判定法向量是否指向物体外围，否则取法向量反方向。

2.3genSphere函数生成球体坐标，首先函数根据读入精度值确定球体公示中两个角度参数u, v变换大小，u设置为 $0-2\pi$ , v设置为 $0-\pi/2$ ，如此可生成半个球体的点坐标，接下来按高度将面的点坐标一圈一圈的加入到最终存放球体面坐标的数组里（具体是同一高度的点数组中取两个相邻的点和高一个高度的正上方一个点加上正上方的两个点和下方两个点之一形成一个四边形作为球体表面的一块，如此迭代一圈即可获得球体在一个高度上所有的表面点坐标值），最终得到半个球体的表面点坐标值，在对所有的点值进行x和z取负并且加入到最终存放球体面坐标的数组末尾，就能得到一个球体的面坐标

2.4摄像机实现，首先在processInput函数和mouse\_callback函数中加入对鼠标键盘的移动的捕获，并且将变化传入camera的类中。camera类中储存摄像机在世界坐标系中的位置，以及摄像机为中心的观察坐标系三个坐标轴指向，并且能根据鼠标键盘输入导致的变化来修改变化后的观察坐标系，最后通过glm库的lookat函数更新view矩阵（用于将世界坐标系转换成观察坐标系）返回给shader来实现视角的变化。

2.5冯氏光照模型通过shader设置实现，首先shader需要外界传入片段的位置和法向量，光源的位置，观察者位置，物体颜色和光源颜色。环境光照通过光照颜色乘环境光照系数（设置为0.1）获得，漫反射光照强度通过光照方向单位向量与法向量单位向量的点乘积大小决定，之后漫反射光照强度乘光源颜色获得漫反射光照，镜面反射强度通过反射角单位向量与视角方向单位向量点乘取反光度（30）次幂，之后镜面反射由镜面光照系数（设置为0.5）乘漫反射光照强度乘光源颜色获得，最后输出的最终颜色由镜面光照，漫反射光照和环境光照之和乘以物体颜色获得。

### 3. RESULT