**实验4**

**OpenGL中的复杂场景和交互功能**

（小组完成）

课程名称：计算机图形学 实验教学学时：8学时

年级/班级：2019级全年级选修 学生人数：107 专业：软件工程

**实验总要求：**本课程实验主要完成四个实验内容，要求每个学生掌握OpenGL或WebGL的Shader编程的基本原理和方法，其中前三个实验是个人完成，第四个实验是小组为单位完成，主要要求学生掌握建立复杂场景和共同合作的能力。

**一、实验4目的**

学习用OpenGL或WebGL的Shader编程建立复杂场景，学习更多的图形交互功能。

**二、实验原理或预习内容**

要求学生学习完第8、9章的内容，基本原理有场景图和面向对象的图形设计方法。

**三、实验环境**

（1）硬件环境需求

本课程要求实验的显示环境较高，需要有独立显卡，可以支持OpenGL4.0或WebGL2.0以上的Shader编程。

（2）软件环境需求

若使用OpenGL编程，需要以C语言为开发的宿主语言的OpenGL API和GLSL语言的Shader编程，所以需要Visual Studio C++和装入OpenGL的有关函数库的开发环境。

若使用WebGL编程，只需要用JavaScript写的控制代码，以及GLSL语言的Shader代码。因WebGL支持HTML5的canvas 标签，在浏览器中不需要安装任何插件就可以使用基于 OpenGL ES 3.0 的 API。WebGL 元素可以和其他HTML元素混合使用。另外，THREE.js和BABYLON.js等很多框架封装了WebGL，提供了各个平台之间的兼容性，也可以使用这些框架而非原生的WebGL。

**四、实验内容**

在前三次实验的基础上，以小组为单位（每组2-5人），将所有小组成员的模型放在一个场景中，要求不同同学的模型的坐标定义要统一，场景有一个地面或环境，场景的灯光也要统一定义，再增加一些交互功能，如鼠标键盘控制视点变化，或菜单控制模型变化（显示或隐藏部分模型）。要求必须使用OpenGL Shader的编程技术，即Vertex Shader和Fragment Shader编程实现。

**五、实验结论及思考题**

学习复杂场景的建立方法和场景图的使用。理解回调函数处理事件的执行机制。

该实验第十二周星期一的实验时间检查。