

浙江大学实验报告

专业： 计算机科学与技术

姓名： 余启航

学号： 3190103324

日期： 2021.12.13

地点： 宿舍

课程名称： 计算机图形学 指导老师： 童若锋 成绩：

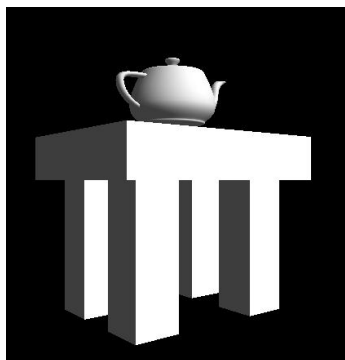
实验名称： OpenGL 消隐和光照 实验类型： 基础实验 同组学生姓名：

一、实验目的和要求

在 OpenGL 观察实验的基础上，通过实现实验内容，掌握 OpenGL 中消隐和光照的设置，并验证课程中消隐和光照的内容。

二、实验内容和原理

使用 Visual Studio C++编译已有项目工程。



模型尺寸不做具体要求。要求修改代码达到以下要求：

1. 通过设置材料使得桌面和四条腿的颜色各不相同，分别为：(1, 0, 0), (0, 1, 0), (1, 1, 0), (0, 1, 1), (0, 0, 1)；
2. 通过设置材料使得茶壶为金黄色；
3. 添加按键处理，移动场景中的光源，并能改变光源的颜色（在两种颜色间切换，颜色自己定义）；
4. 修改茶壶的镜面反射系数，使之对光源呈现高光；
5. 在场景中添加一个聚光光源，其照射区域正好覆盖茶壶，并能调整聚光光源的照射角度和朝向。

三、主要仪器设备

Visual Studio 2017

glut.zip

模板工程

四、操作方法和实验步骤

1. 设置桌子材料

二中给出了桌子的颜色信息，因此可以直接对桌腿的颜色进行设置

```
1. void Set_Color(GLfloat color1, GLfloat color2, GLfloat color3) {
2.     GLfloat color[] = { 0, 0, 0 ,1 };
3.     color[0] = color1;
4.     color[1] = color2;
5.     color[2] = color3;
6.     glMaterialfv(GL_FRONT_AND_BACK, GL_AMBIENT, color);
7.     glMaterialfv(GL_FRONT_AND_BACK, GL_DIFFUSE, color);
8.     glMaterialfv(GL_FRONT_AND_BACK, GL_SPECULAR, color);
9. }
```

每次传入颜色信息进行设置，实现桌面和桌腿各自的颜色设置。对于函数 `glMaterialfv` (`GLenum face`, `GLenum pname`, `const GLfloat *params`)，`face` 指的是物体接受光照的面，取决于法向量的方向。法向量所指一侧为 `FRONT`，另一侧为 `BACK`。`pname` 是四个分量：环境光照、漫反射光照、镜面光照、反光度。`params` 是 `pname` 的具体参数。对于桌面和桌腿，不考虑镜面反射和高光，因此不考虑反光度，同时其他三个参数相同。

2. 设置茶壶材料

茶壶需要设置成金黄色，而且需要针对光源产生高光，因此需要分别设置四个参数类型的对对应参数

```
1. GLfloat amb[] = { 0.24725f,0.1995f,0.0745f,1.0f };
2. GLfloat diff[] = { 0.85f, 0.65f, 0.2f, 1.0f };
3. GLfloat spec[] = { 0.6f, 0.6f, 0.6f, 1.0f };
4. GLfloat shine = 50.0f;
5. glMaterialfv(GL_FRONT_AND_BACK, GL_AMBIENT, amb);
6. glMaterialfv(GL_FRONT_AND_BACK, GL_DIFFUSE, diff);
7. glMaterialfv(GL_FRONT_AND_BACK, GL_SPECULAR, spec);
8. glMaterialf(GL_FRONT_AND_BACK, GL_SHININESS, shine);
```

3. 添加环境光变化

对于环境光，光的颜色，光源位置需要是可变的，因此需要全局变量进行控制

```
1. //环境光
2. GLfloat light_x = 5.0;
3. GLfloat light_y = 5.0;
4. GLfloat light_z = 5.0;
5. int colorset = 1;
```

同时在绘制之前需要进行环境光的设置

```
1. GLfloat white[] = { 1.0, 1.0, 1.0, 1.0 };
2. GLfloat RED[] = { 1.0,0.0,0.0,1.0 };//环境光颜色
3. GLfloat light_pos[] = { light_x, light_y, light_z , 1 };//环境光位置
4.
5. glLightfv(GL_LIGHT0, GL_POSITION, light_pos);
6. if (colorset)
```

```

7.      glLightfv(GL_LIGHT0, GL_AMBIENT, white);
8.  else
9.      glLightfv(GL_LIGHT0, GL_AMBIENT, RED);
10. glLightfv(GL_LIGHT0, GL_DIFFUSE, white);
11. glLightfv(GL_LIGHT0, GL_SPECULAR, white);
12. glEnable(GL_LIGHT0);

```

可以通过全局变量控制光源颜色改变，由于物体的环境光、漫反射、镜面反射这三个分量的颜色，都会对光源进行反射，同时光源也具有强度值，因此为了不影响物体本身材质效果，我们通常仅改变环境光源的颜色，将镜面反射和漫反射设置为白光

4. 添加聚光灯

聚光灯是在环境光源的基础上增加到聚光效果。通过 GL_SPOT_CUTOFF 设置光束锥的轴与边缘之间的角度，决定了聚光灯的光照范围；GL_SPOT_DIRECTION 设置聚光灯的方向；GL_POSITION 设置聚光灯光源位置；GL_SPOT_EXPONENT 设置聚光灯的聚集度。

```

1.  GLfloat spotsouce[] = { 0, 0, 5.0, 1.0 };
2.  GLfloat lightDir[] = { spot_x, spot_y, spot_z, 1.0f };
3.  glLightfv(GL_LIGHT1, GL_AMBIENT, white);           //设置环境光成分
4.  glLightfv(GL_LIGHT1, GL_SPECULAR, white);          //设置镜面光成分
5.  glLightfv(GL_LIGHT1, GL_DIFFUSE, white);           //设置漫射光成分
6.
7.  glLightfv(GL_LIGHT1, GL_POSITION, spotsouce);
8.  glLightf(GL_LIGHT1, GL_SPOT_CUTOFF, spotangle);     //裁减角度
9.  glLightfv(GL_LIGHT1, GL_SPOT_DIRECTION, lightDir); //光源方向
10. glLightf(GL_LIGHT1, GL_SPOT_EXPONENT, 2.0);        //聚集度
11. glEnable(GL_LIGHT1);

```

5. 添加操作指导

```

1.  printf("不分大小写\nP\t 切换投影模式\nO\t 切换显示模式\nB\t 切换环境光颜色\n 空格\t
   控制整体旋转\nWSADZC\t 控制摄像机位置\nIKJLNM\t 控制光源位置\n854613\t 控制聚光灯方向
   \n+-\t 控制聚光灯覆盖角度\n");

```

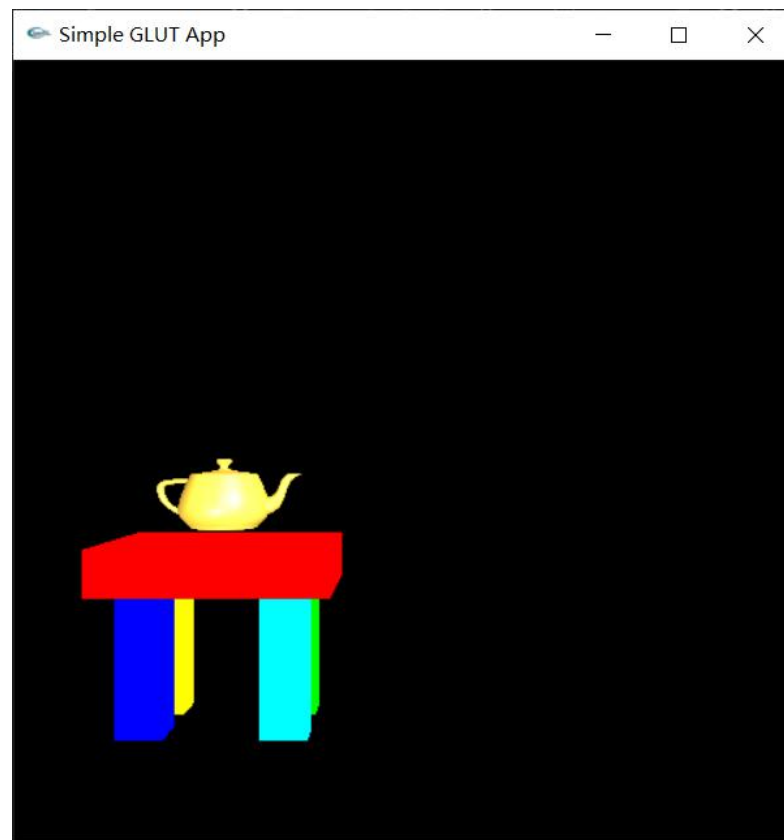
终端窗口附带操作指南。

五、实验数据记录和处理

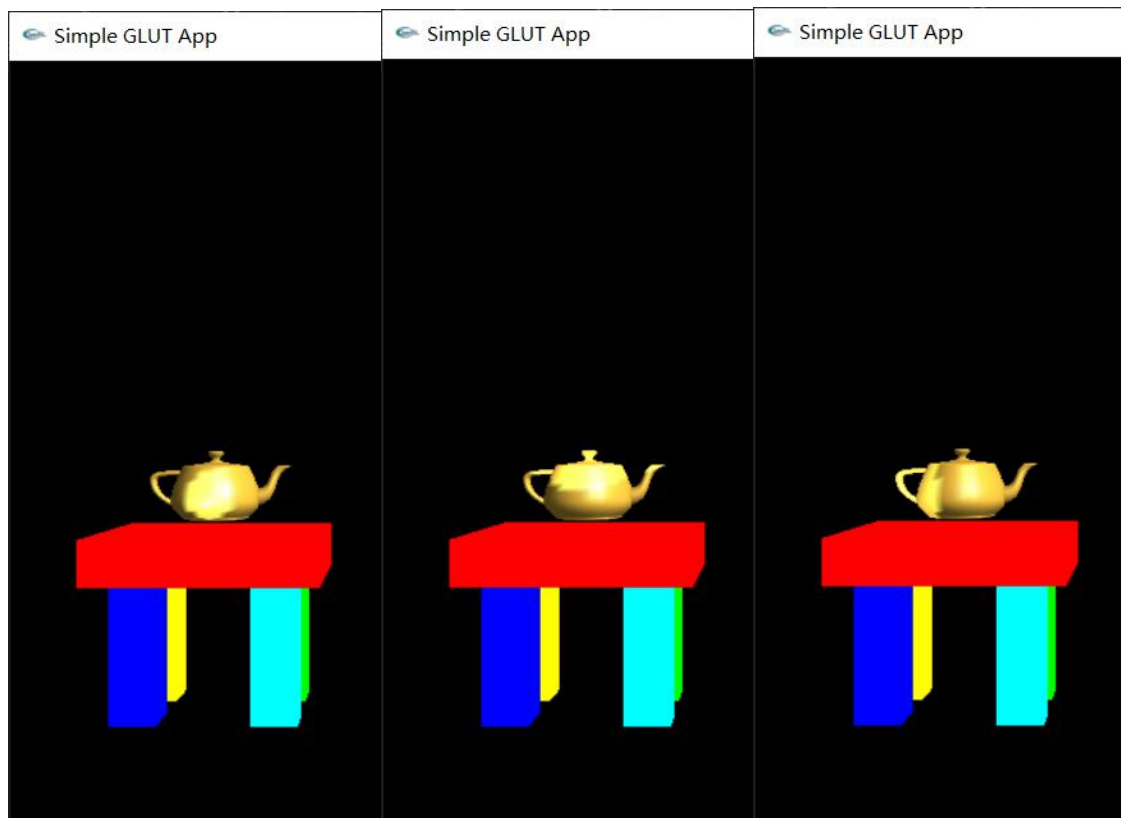
无数据

六、实验结果与分析

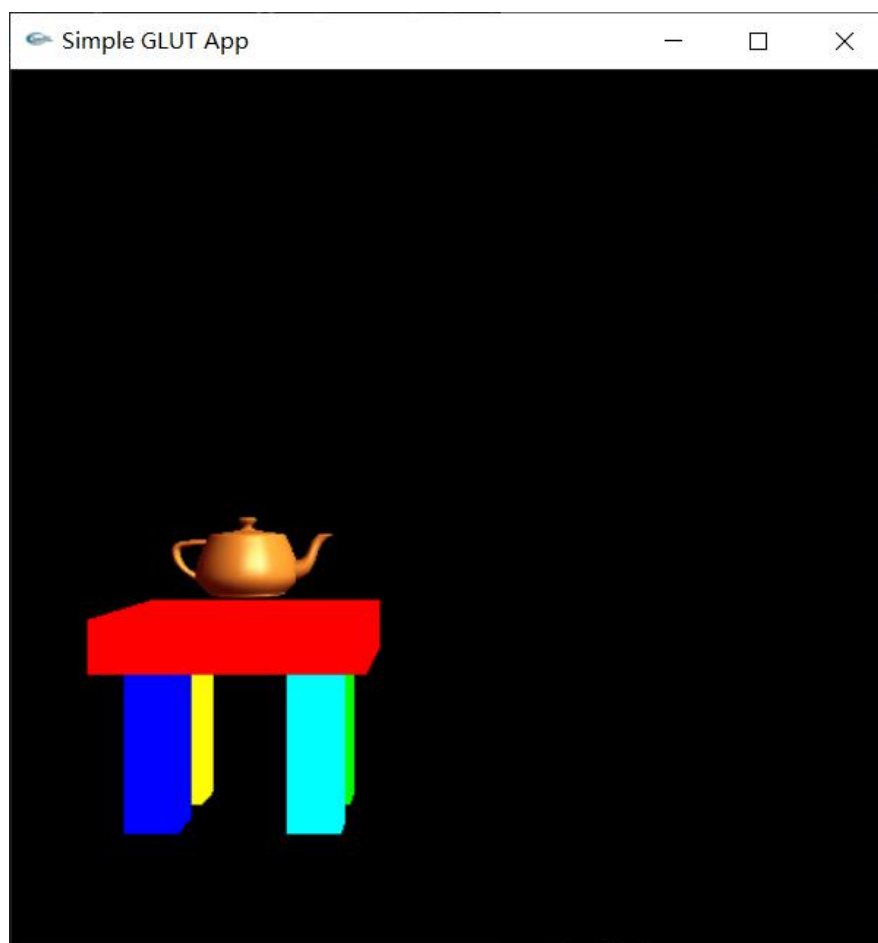
1. 初始图案



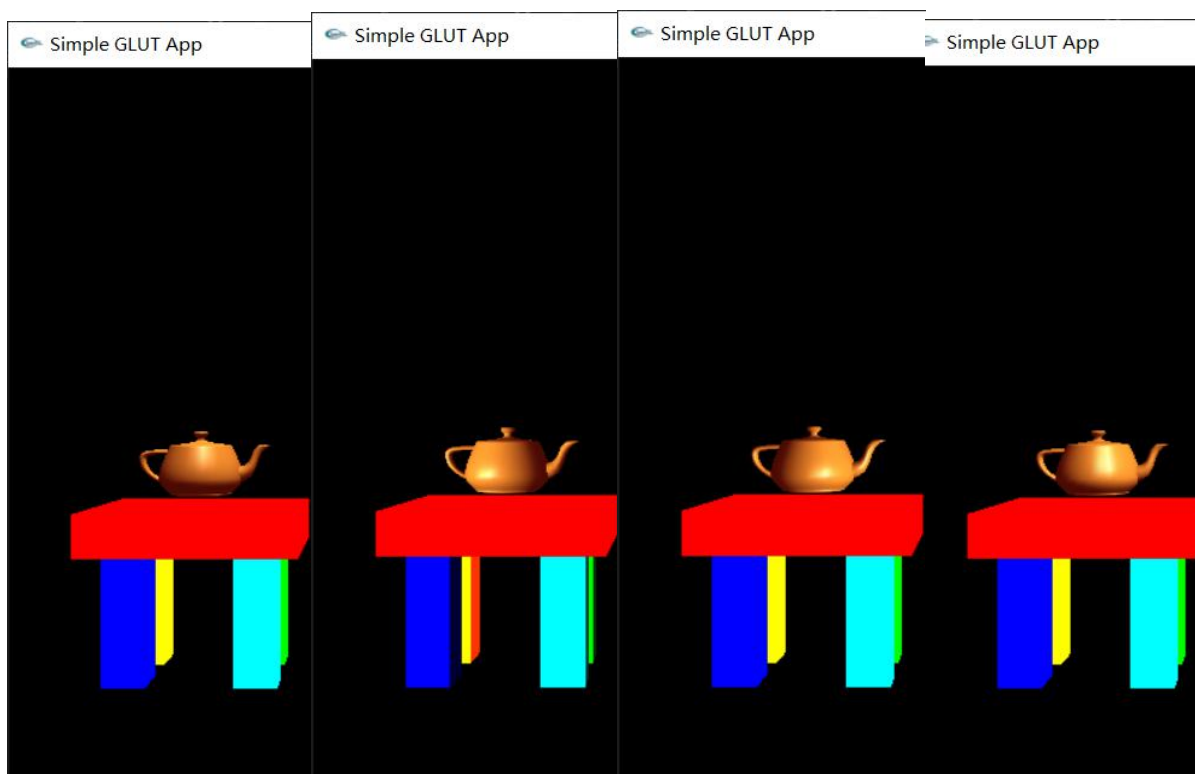
2. 改变聚光灯



3. 改变颜色



4. 改变光源位置



5. 旋转



七、讨论、心得

本次实验使用了光源的设置和对象的材质的设置，对于真实感的营造有了更高级的处理方式。同时，也更深入体会到了光照模型，对于课堂内容有了更深的体会。也感觉到光源的设置和摄像机的设置有些类似的地方，特别是方向、位置等参数的设置。