

Project 2- 编程绘制真实感静态景物

1 实验原理

真实感

真实感图形是通过景物表面的颜色和阴暗色调来表现景物的几何形状、空间位置以及表面材料。简单的光照模型通常假定物体表面是光滑的且由理想材料构成，因此只考虑光源照射在物体表面产生的发射光。

本实验中，我们利用 OpenGL 进行真实感静态雪人的绘制，采用简单光照模型，并且只考虑被照明物体表面的发射光。

光源

在OpenGL简单光照模型中的几种光分为：辐射光、环境光、漫射光、镜面光。

创建光源

```
GLfloat light_position[] = { 1.0, 1.0, 1.0, 0.0 };  
glLightfv(GL_LIGHT0, GL_POSITION, light_position);
```

利用 `glLightfv` 函数创建具有某种特性的光源。其第一个参数表明所创建的光源号。第二个参数指定光源特性，在本例中即为光源位置，最后一个参数指定光源的特性值。

启动光源

在 OpenGL 中，必须明确指出光照是否有效。如果光照无效，则显示的图形没有真实感。之后，我们必须使定义的所有光源均有效。

```
glEnable(GL_LIGHTING); // 使光照有效  
glEnable(GL_LIGHT0); // 使光源0有效
```

阴暗处理

光滑的曲面表面常用多边形来近似逼近与表示，每个小多边形用单色的不同的颜色来勾画，就叫做阴暗处理。其中，用单一颜色处理的称为平面阴暗处理，用许多不同颜色处理的称为光滑阴暗处理。

使用光滑阴暗处理可以使多边形表示的曲面光强连续。因此，本实验中采用光滑阴暗处理。

```
glShadeModel(GL_SMOOTH); // 阴暗处理
```

材质

OpenGL 用材料对光的红、绿、蓝三原色的反射率来近似定义材料的颜色。材料颜色分为环境、漫反射和镜面反射成分，它们决定了材料对环境光、漫反射光和镜面反射光的反射程度。

```
GLfloat mat_diffuse[] = { 1.0, 1.0, 1.0, 1.0 };  
glMaterialfv(GL_FRONT, GL_DIFFUSE, mat_diffuse);
```

材质的定义与光源的定义类似。GL_FRONT 表明应用到物体的正面。GL_DIFFUSE 表示材料的漫反射光颜色。

图像绘制

平移变换函数

```
void glTranslated(GLdouble x,  
                  GLdouble y,  
                  GLdouble z);  
  
void glTranslatef(GLdouble x,  
                  GLdouble y,  
                  GLdouble z);
```

glTranslated() 和 glTranslatef() 这两个函数是定义一个平移矩阵，该矩阵与当前矩阵相乘，使后续的图形进行平移变换。注意在移动的时候，并不是相对屏幕中心移动，而是相对与当前所在的屏幕位置。其作用就是将绘点坐标的原点在当前原点的基础上平移。

球体绘制

```
void glutSolidSphere(GLdouble radius , GLint slices ,  
                    GLint stacks);
```

glutSolidSphere 是 GLUT 工具包中的一个函数，该函数用于渲染一个球体。球体球心位于原点。

GLUT 其他函数

初始化

```
glutInit(&argc, argv);
```

该函数对 GLUT 环境进行初始化。

窗口创建

```
glutInitWindowSize(1000, 1000);  
glutInitWindowPosition(100, 100);  
glutCreateWindow(argv[0]);
```

创建一个显示图像的窗口

渲染图形

```
glutDisplayFunc(draw);
```

进入事件处理循环

```
glutMainLoop();
```

图形被渲染之后不能让它马上结束程序，因此我们通过加入事件处理循环来组织窗口的关闭。进入事件处理循环使得GLUT不断的调用渲染图形回调函数。通过这种办法我们就可以在显示器看到图形了。

窗口改变重绘

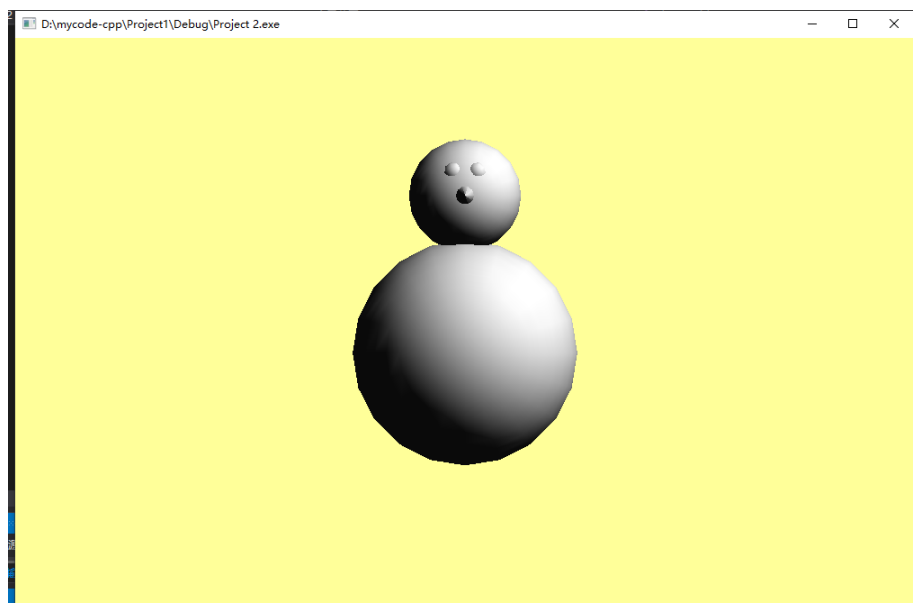
```
glutReshapeFunc(reshape); // 注册窗口大小改变时的响应函数
```

这个函数是为当前窗口注册渲染图形回调函数的。和之前不同的是它只是注册一个回调函数，而这个函数是在窗口需要被重绘（reshape）或者新的层覆盖了窗口时被调用。

2 程序说明

本程序利用 OpenGL 绘制了真实感静态雪人。具体绘制方法见代码注释。

效果展示



3 参考材料

[OpenGL基础图形编程（十）真实感图形基本概念](#)

[Opengl真实感球绘制](#)

[零基础入门OpenGL系列教程（三、GLUT）](#)