计算机图形学实验报告

71114344 陈芬

1. 实验内容

总体实验内容：绘制了三只三维的愤怒的小鸟，包含层级建模绘制，结合场景，可以实现对象的独立运动以及动画效果，场景可以实现漫游，场景中有两个光源且移动光源已绘制成可见模式，对象和背景已添加纹理，总体要求基本达到。

个人实验内容：

a．三维对象建模

b．独立运动和动画效果

c．多纹理映射

1. 实验过程

1．三维对象建模

a．图形构成

一个基础对象由一个正方体，一个三棱锥，两个四边形和4个小球构成，构图比较简单，但包含了至少三种不同的组成，绘制了三个基本图形，其中一个运用层级建模思想绘制，由尹志超同学完成

b．图形绘制原理

正方体、三棱锥和四边形采用多边形网格（定点定索引）的方式绘制，小球采用绘球函数绘制，绘球函数基于经纬线方式完成球体的绘制

c．图形绘制过程

定点——>定索引——>编写绘球函数——>绘制物体对象

首先在稿纸上计算各点坐标，然后根据顶点在数组中的添加顺序（序号）确定绘制三角形的索引序列，下一步就是参照书上的按照经纬线的方式绘制球体，编写了绘球函数ball()和drawball()（ball()用于确定球上的顶点，添加顶点属性，drawball()用于绘制出球体），最后在一个draw()函数中完成了对物体对象的整体绘制。

2．独立运动和动画效果

a．独立运动

前提说明：第二个物体对象是由第一个经过几何变换得到的

设置两个矩阵M1和M2，用于“存放”两个物体对象的几何变换过程，通过在按钮响应事件中对物体对象进行判断，从而将变换矩阵乘到开始设置的矩阵M中，最后与顶点着色器进行绑定，将数据传递到顶点着色器中，实现了物体自由切换。

b．几何与变换

几何与变换使用了三个在MV.js文件中定义的矩阵函数，分别为translate()函数，scalem()函数和rotate()函数，实现了物体对象的平移、放缩和旋转。

3．多纹理映射

a．纹理说明

物体对象使用一张图片作为纹理来源，背景使用另一张图片作为纹理来源

b．纹理映射实现

在html文件的片元着色器定义两个2D纹理属性变量，js文件中编写两个纹理配置函数，通过激活（glActiveTexture）不同的纹理单元（gl.TEXTURE0和gl.TEXTURE1）和定义传递不同的纹理参数（glUniform1i）来实现texture与sampler的绑定，在初始化函数中加载图片资源，调用不同的纹理配置函数实现纹理的绑定配置，纹理生成是通过图片坐标映射到物体对象实际坐标存放于数组中，最后传递到顶点着色器中，对不同对象进行绘制前通过对bTexCoord设置不同的值并激活相关纹理单元，把数据传递到顶点着色器和片元着色器，最后实现了多个纹理贴图。

1. 问题分析
2. 三维对象建模问题分析

问题一：根据索引绘制的图形没有呈现出本来的形状，出现错乱，甚至无法出现图像

解释：最后发现是索引问题，比如用索引绘制立方体时，一个面的正方形由两个三角形绘制而成，定索引的时候顺序很重要，一定要严格按照图形顶点的顺时针或逆时针进行索引的添加。

1. 独立运动和动画效果问题分析

问题一：开始是为每个对象都定义了一组变换参数（平移、放缩和旋转），绘制一个对象就传递一组相应的参数，在html文件的顶点着色器中进行矩阵相乘，但是进行光源可见的绘制时就出现了问题，因为光源可见是基于整个系统的，这个时候就只会随着某一个独立物体对象的运动而运动

解释：后来，改成了在js文件中只定义一个总的矩阵，把所有几何与变换的矩阵都乘到该矩阵上，然后绑定html文件，在顶点着色器中只进行一次总的变换矩阵相乘即可，这样既能实现物体对象的独立运动又可以实现光源可见。

问题二：在做第二次试验时，都是自己定义的几何与变换矩阵，使用很不方便

解释：最后发现在MV.js文件中都有相关变换矩阵的定义，可以很方便的使用，定义也很简单，这样就不必自己设置变换矩阵。

1. 多纹理映射问题分析

问题一：在实验五的阶段只能使用一张图片进行纹理映射，无法实现多纹理映射

解释：后来发现是因为在编写纹理设置函数时，对绑定的纹理单元进行编号时用了同一数字单元，第二点就是并没有在绘制不同对象时传递不同的纹理标识和激活不同的纹理单元，导致贴图出现问题，修改后可以实现多纹理贴图。

问题二：图形出现不正常纹理，表现为条纹状

解释：初步判定为点的纹理重合问题，当绘制一个三角形时，如果某两顶点纹理属性相同，就会绘制出延伸的条纹效果。

1. 课程总结
2. 入门很难，真的很难，掌握了理论知识后还是很难下手，不过只有掌握了足够的理论知识才能明白如何编写代码达到想要实现的效果，才能明白每一步的实现要点在哪里，难点在哪里，才能明白哪些模块是互相影响互相绑定的，所以一定要掌握充足的理论知识，才能动手去实践。
3. 毕竟图形学涉及图形处理，因此，前提条件是掌握一定的数学知识，在建模阶段、几何与变换、求法向量等都涉及对数学的能力考察
4. 在做图形学的过程中，一定要细心并多加尝试，因为涉及的数据很多，很复杂，所以一个变量出了错就容易导致图形出现问题