

# 计算机图形学实验报告

61517205 冯炳瑞

本学期的共有四次实验，内容分别为：

- 1、用简单的图形绘制动物，并实现对其的操控，拖动。
- 2、显示三维物体，实现对其的操控和旋转查看。
- 3、实现带有光照的场景和对其的漫游。
- 4、实现贴图的加载和纹理的映射。

## 实验一

发挥想象力，绘制一只动物（2D），要求：

- A、窗口背景白色，动物至少有两种颜色；
- B、可利用鼠标选取动物全部或某一部分，并拖动
- C、利用键盘实现前进、后退、跳跃等功能
- D、实现菜单功能

在本次实验中，本人主要负责的是利用鼠标选中动物的全部或部分进行拖动

**实现方案：**在本次实验中，实现鼠标选取并拖动动物图案，首先在项目中添加鼠标事件监听器，用于检测鼠标点击，鼠标移动，鼠标松开三个事件。鼠标点击和鼠标松开事件起到的作用是改版图案参数将其标记为可以移动或是不可以移动。当鼠标点击时，还需要判断是否成功选取到动物，所以还需要一个判断语句对其进行判断。该判断语句将鼠标点击位置与蜜蜂图案以及其周围的像素点一一进行比对，作为判断是否成功选取的依据。鼠标拖动事件记录了鼠标的 xy 坐标变动，将动物图案的所有像素点坐标加上该坐标变化即可实现鼠标拖动动物图案的功能。

## 实验二

将动物拓展为三维物体（建议由 STL、OBJ 等模型导入）。

自由设计交互方式，利用变换实现动物在三维空间中的运动：

- A、实现基于物体坐标系的运动，即动物头部方向为前进，相反方向为后退，绕动物中轴线的转向、俯仰和翻滚；
- B、实现以屏幕坐标为参考的运动，即上、下、左、右移动，和绕屏幕坐标轴的旋转。
- C、利用虚拟跟踪球技术，实现鼠标交互操作旋转查看对象。

在本次实验中，本人主要负责的是模型在三维空间的基于物体坐标系运动部分。

**实现方案：**实现基于物体坐标的运动，即利用键盘响应事件读取按键信息，根据按键的不同对物体的坐标做出相应改变即可。由于我们使用了外部导入的模型和 three.js 作为工具，该变物体坐标可以直接对其执教坐标以及极坐标进行改变。其模型带有的 position 属性即为直角坐标，对该坐标进行改变即可实现物体的移动，rotate 属性即为极坐标，对该坐标进行修改即可实现物体的转向。

## 实验三

场景漫游与光照：掌握视点设置和光照的基本原理、实现方式，并讨论实验效果与参数设置的关系。

场景中加入光照，要求实现：

- A、交互式的视点变化，实现场景漫游
- B、光源位置可交互改变，参数可调
- C、场景中至少包含两种以上的材质

在本次实验中，本人主要负责光源部分

**实现方案：**本次实验我们引入了 three.js 所封装的光源模块。使用 THREE.PointLight 进行点光源的添加，使用 THREE.AmbientLight 进行环境光源的添加。THREE.PointLight 在本次实验中主要应用到以下几个参数：color, position, intensity，其中 color 为光源的颜色，position 表示光源在直角坐标中的位置，intensity 表示光照强度。var PPointLight = new THREE.PointLight(color, position.x, position.y, position.z)即为创建该点光源的函数。为实现可交互性和参数可调的功能，我添加了 gui 对其三项参数进行调整。使用 three.js 直接对其参数做出改变即可实现。

#### 实验四

纹理映射：掌握几种映射方法及 WebGL 中的纹理映射的设置方法。

构建一个场景，综合本学期所学建模、变换、观察和光照技术，并增加纹理贴图，实现下面几种效果：

- (1) 贴图固定在物体表面，随物体变动
- (2) 纹理场效果

拓展功能：

- (1) 导入网格模型（网上下载、程序生成或由 Unity3D、3d max 等建模软件导出）
- (2) 生成环境映射/凹凸映射

在本次实验中本人主要负责的是为模型添加贴图和凹凸映射

**实现方案：**本次实验的贴图部分主要添加了两种贴图，首先模型下部分使用了 three.js 的 new THREE.TextureLoader().load(img)函数将两幅图片读取为 texture，使用 three.js 的基本方块模型，通过其中的 map 属性将作为基本纹理的图片加载在材质上，通过 bumpMap 属性将作为凹凸纹理的图片加载在材质上，通过调整 bumpScale 属性的值可以对材质的凹凸成度进行调整，该功能可以在 gui 中实现。

另一部分则采用将 canvas 加载为材质，我们使用 js 文件在 canvas 上绘制了一个钟表的动画，并将其引入该程序中作为材质加载在方块上。

#### 个人总结

本次课程总共经历了四次实验过程，通过课程内容和实验实践，我学习到了 javascript 的编程方式和许多特殊功能的实现方法及其基本原理，是我对于计算机前端图形开发产生了极大的兴趣与启发。但是就总的实验内容来说，由于大量使用了 three.js 封装包进行方便的程序开发，虽然 three.js 使用便利功能多样，但因此我们对于其基本原理的掌握并不过好。