

# 计算机图形学报告

58121124 张博彦

December 2023

## 1 实现内容

本学期，我主要负责完成的实验内容如下：与谭彦廷共同完成了实验一，独立完成了实验三。在实验一中，主要负责实现了对对象的创建以及菜单功能。在实验三中，实现了场景中对象不少于两个，其中至少一个可以自由移动；交互式的视点变化，实现场景漫游；实现光照效果，光源位置绑定在移动物体上，参数可调；场景中至少包含两种以上的材质。

## 2 实验一

### 2.1 设计思路

首先，进行对象的构建；然后设计菜单按钮；最后将按钮功能与相关控制的物体身体部位相绑定。

### 2.2 实现步骤

- 由于 webgl 无法直接绘制圆形，故使用三角形拼接构成圆形。因此，创建 `getCircleVertex(r, m, c)` 函数进行画圆，其中 `r`, `m`, `c` 为半径，面数，度数，用于控制圆形的具体形状。我创建了一个对象用于模拟鸡头的形象，因此将鸡头拆分为三个部分进行构建，分别为鸡头，鸡眼睛，鸡嘴。鸡头与鸡眼睛为圆形，因此调用 `getCircleVertex` 函数进行绘制，鸡嘴为三角形，因此直接进行绘制。
- 对于菜单按钮，在 html 文件中，使用 “mymenu” 进行菜单的创建，设置 `size= “4”`，使用 `value= “0”`， “1”， “2”， “3” 分别用于控制移动的

部位“全部”“头”“眼睛”“嘴巴”。

- 将菜单按钮和变量改变进行绑定,使用变量 `m=document.getElementById("mymenu")` 进行菜单绑定,之后使用 `m.addEventListener("click",function())` 进行相关功能实现。使用 `head_if,mouth_if,eye_if` (都为 `bool` 类型)进行对象的部分是否移动的判断,对于 `value="0","1","2","3"` 将以上三个变量分别设置为 `[true,true,true],[true,false,false],[false,false,true],[false,true,false]`

## 2.3 遇到的问题及解决方案

由于是第一次实验,对于 `webgl` 中各个功能函数不够熟悉,如: `addEventListener` 等函数,因此相关功能都需要上网进行查找相关功能函数的具体编写使用方法,同时由于本人未学习过 `html` 文件的编写,因此相关网页的构建也是一窍不通,这些都需要在网上查询学习,但也是通过这次实验,让我对于 `WebGL` 有了一个初步的了解,相关的基础功能也能够简单的进行实现。

# 3 实验三

## 3.1 设计思路

首先,创建两个对象;然后进行视点变换的功能实现;接着根据公式完成光照效果,参数与具体代码中进行调整;最后设置场景的材质值。

## 3.2 实现步骤

- 由于实验要求创建两个对象,因此我创建了一个雪人和一个圆形光源,同实验 1,由于 `webgl` 无法直接绘制圆形,故使用三角形拼接构成圆形,创建 `drawSphere` 函数进行圆形绘制。由于雪人为圆形拼接而成,光源也为圆形,故只需调用 `drawSphere` 函数即可绘制两个对象。使用 `buildObject1` 和 `buildObjectLight` 分别创建雪人和光源对象,使用 `loadObject1` 和 `loadObject2` 进行缓冲区的加载。
- 由于理解错误,在实现场景漫游时,仅实现了对于雪人的虚拟眼球技术用于代替场景漫游。创建 `trackballView` 函数将二维坐标点映射为虚拟

跟踪球的三维坐标点,之后在 mouseMotion 函数中调用 trackballView 函数获得三维坐标,再根据鼠标的移动对雪人对象的旋转角度和旋转轴进行变换计算。

- 根据相关公式,计算 L, E, H 的值,最后获得片元颜色值。
- 对于场景材质,分别设置 materialAmbient, materialDiffuse, materialSpecular, materialShininess 的值,并与环境光的值相乘,将所得值通过 gl.uniform4fv 传入“ambientProduct”,“specularProduct”,“shininess”中。
- 为了方便区分光源移动和物体移动,因此为光源和物体分别设置菜单和键盘控制移动。首先创建 actionListen 函数用于封装键盘,菜单和鼠标的控制。对于菜单,使用 `<button id="Button (n)"></button>` 进行按钮设置,分别设置“光源前进”,“光源后退”,“光源左移”,“光源右移”,“光源上移”,“光源下移”,“恢复初始位置”,之后在 actionListener 函数中使用 document.getElementById("Button(n)").onclick 对 lightPosition 和 lightz 两个变量进行  $\pm 1$  的变换操作,从而模拟光源的上下左右里外的变换;同时“恢复初始按钮”用于将所有变量设定为默认值。对于键盘,使用 window.addEventListener("keydown",function (event)) 对 eye 和 at 变量进行  $\pm 0.2$  的操作,从而模拟整个场景中所有对象的上下左右里外的变换。

### 3.3 遇到的问题及解决方案

在实验过程中,由于对于场景漫游的理解不够,因此在实现场景漫游功能时,只实现了对于对象 1 的虚拟眼球功能用于模拟场景漫游;同时在进行光源模拟时,由于对于公式不够熟悉,因此上网查找了相关计算公式以及如何加载计算所得值。

## 4 个人总结

计算机图形学,作为计算机科学的一个重要分支,主要研究如何使用计算机来生成和操作图形。在这次课程中,我深入了解了计算机图形学的基础知识、基本原理以及应用领域。

首先，我学习了计算机图形学的基础概念，包括像素、图像、矢量图形等。通过这些基础知识的学习，我逐渐理解了计算机图形是如何生成的，以及它们与现实世界的关系。此外，我还学习了计算机图形学的基本原理，如光栅化、纹理映射、光照模型等。这些原理为我后续的学习奠定了坚实的基础。

在学习过程中，我也遇到了一些挑战。例如，一些复杂的算法和技术需要花费大量的时间和精力去理解和实现。此外，在编程实现图形效果时，也经常遇到各种问题。但是，通过不断地查阅资料和同学讨论，最终克服了这些困难。

这次学习经历让我对计算机图形学有了更加深入的理解和认识。我不仅掌握了基本概念和原理，还学会了如何使用编程语言实现各种图形效果。这些知识将对我未来的学习产生积极的影响。

在未来的学习中，我将继续深入研究计算机图形学，并探索更多的应用场景。同时，我也希望能够将计算机图形学的知识与其他领域相结合，创造出更加丰富和有趣的视觉效果。

此外，这次学习经历也让我意识到团队合作的重要性。在学习过程中，我与同学们一起讨论问题、分享经验，相互帮助解决困难。这种团队合作的精神让我更加深入地理解了计算机图形学的知识，也为我未来的学习和工作提供了宝贵的经验。

总结起来，这次计算机图形学课程的学习经历让我收获颇丰。我不仅掌握了计算机图形学的基本原理和算法，还学会了如何使用编程语言实现各种图形效果。这些知识将为我未来的学习和工作提供有力的支持。同时，这次学习经历也让我更加深入地理解了团队合作的重要性，为我未来的学习提供了宝贵的经验。