**深 圳 大 学 实 验 报 告**

**课程名称：­ 计算机图形学**

**实验项目名称： 实验一 OpenGL基本绘制**

**学院： 计算机与软件学院**

**专业： 计算机科学与技术**

**指导教师： 胡瑞珍**

**报告人： 学号： 班级：**

**实验时间：2024年 9月10日 -- 2024年 9月24 日**

**实验报告提交时间： 2024 年 9 月 19 日**

**教务部制**

|  |
| --- |
| 实验目的与要求：   1. 掌握Visual Studio Community 2019集成开发环境的安装；掌握CMake跨平台构建工具的安装；掌握Git版本控制工具的安装；掌握vcpkg库管理工具的安装；掌握系统环境变量的设置；了解和掌握OpenGL的环境配置；掌握OpenGL工程项目的建立和基本设置。 2. 理解OpenGL的原理；了解和熟悉OpenGL着色语言；掌握基于OpenGL的C++程序结构；掌握OpenGL中若干基本二维图形的绘制；了解顶点着色器的使用；了解片元着色器的使用。 3. 使用现代OpenGL中的着色器，绘制多个简单的二维图形，形状内容不限，自己发挥。 |
| 实验过程及内容：   1. OpenGL的环境配置   参考上机实验1.1的内容，完成集成开发环境的安装，GLAD库与GLEW库的编译与配置，工程项目的搭建。   1. 安装VS2022   安装VS2022前勾选下列选项，然后再进行安装。       1. 安装CMake   安装CMake前勾选下列选项，然后再进行安装     1. 安装Git   安装Git前勾选下列选项，然后再进行安装 |
| 1. 安装vcpkg   在<https://github.com/microsoft/vcpkg/> 下载vcpkg，构建vcpkg并配置好系统路径。    在终端输入vcpkg，得到以下结果，说明vcpkg下载配置成功。     1. 安装GLFW，GLAD，GLM   在终端输入vcpkg install glfw3 glad glm，得到以下结果，说明glfw3 glad glm安装成功。 |

|  |
| --- |
| 1. 构建并运行实验1.1   在vscode中成功构建运行，说明环境配置成功。     1. 绘制二维图形   在实验1.2的基础上，增加了绘制椭圆和圆形的函数generateEllipsePoints，将函数内容理解后，以参数化的方式绘制出不同的形状（正方形，三角形，圆形，椭圆），绘制出参考图片的样式。   1. 生成圆/椭圆的顶点、颜色数组   圆/椭圆的顶点、颜色数组长度均为CIRCLE\_NUM\_POINTS，用于存储圆/椭圆的顶点、颜色信息。     1. 调用生成圆/椭圆顶点坐标的代码   下面这段代码用于生成圆/椭圆顶点坐标，center指定了圆/椭圆的中心位置；scale表示圆/椭圆缩放的倍数；verticalScale为1.0时，该代码生成的是圆的顶点坐标，verticalScale不等于1.0时，该代码生成的是椭圆的顶点坐标。    下面这段代码用于生成圆/椭圆顶点和颜色信息，vertices数组存储顶点坐标信息，colors数组存储顶点颜色信息；当verticalScale为1.0时，生成的圆顶点的颜色会根据角度的变化而变化，当verticalScale不等于1.0时，生成的椭圆顶点的颜色均为红色。    调用生成圆/椭圆顶点坐标的代码，其中圆的中心坐标在(0.6, 0.75)，椭圆的中心坐标在(-0.6, 0.75)。     1. 初始化圆/椭圆的数据   分别生成了一个VAO并绑定圆/椭圆，记录了顶点和颜色属性的配置。再生成两个VBO，一个用于顶点位置，一个用于颜色数据，并将数据传递到 GPU。       1. 绘制圆/椭圆   圆和椭圆都指定绘制模式为三角形扇形GL\_TRIANGLE\_FAN。在这种模式下，顶点数组中的第一个顶点作为三角形的公共中心点，之后的每个顶点与这个中心点以及相邻顶点构成一个三角形，形成扇形结构。这个模式适用于绘制圆或类似形状。     1. 成功绘制出参考图片的样式      1. 不同的图形颜色效果   自己再根据已有的几何形状，或者自己设定的几何形状绘制一张和查看图片不同的图片。  接下来，我将参考下面的图形绘制出两种不同的表情图形。  IMG_256   1. 定义顶点坐标和颜色数组   定义两个表情需要的顶点坐标和颜色数组，其中有存脸、左眼、右眼、左眼珠、右眼珠、嘴的顶点坐标和颜色数组，表情一还多了两个存线条的数组。     1. 生成脸的顶点坐标和颜色信息的函数   两种脸均为圆形，glm::vec2(R\*cos(2\*PI\*i/n),R\*sin(2\*PI\*i/n)即用于生成圆形，但第一种脸顶点颜色固定为黄色，绘制的脸为纯黄色。    第二种脸顶点颜色为随机颜色，绘制的脸为各种色彩相间。    下图生成两种表情的脸的图形。     1. 生成眼睛的顶点坐标和颜色信息的函数   眼睛是由一个大的半椭圆和两个小的半椭圆组合而成，glm::vec2(a\*cos(2\*PI\*i/n),b\*sin(2\*PI\*i/n))用于生成大的半椭圆顶点，glm::vec2((a/2)\*cos(2\*PI\*i/n) - (a/2), (b/2)\*sin(2\*PI\*i/n))用于生成小的半椭圆顶点，顶点颜色均设置为白色。    下图为接着生成两种表情左右眼睛的图形。     1. 生成眼珠的顶点坐标和颜色信息的函数   眼珠由一个圆形组成，glm::vec2(R\*cos(2\*PI\*i/n) - 0.2, R\*sin(2\*PI\*i/n))用于生成圆形的顶点，顶点颜色均设置为黑色。    下图为接着生成两种表情左右眼珠的图形。     1. 生成嘴的顶点坐标和颜色信息的函数   第一种嘴由一个半椭圆组成，glm::vec2(0.4 - 0.8 \* i / (n / 2), 0)和glm::vec2(a\*cos(2\*PI\*i/n), b\*sin(2\*PI\*i/n))用于生成半椭圆的顶点，顶点颜色设置为白色。    此外，还加了一些线条来完善第一种嘴的细节，即勾勒出第一种嘴的边界和牙缝。    第二种嘴由一个半圆的边界组成，glm::vec2(R\*cos(PI\*i/n), -R\*sin(PI\*i/n))用于生成半圆边界的顶点，顶点颜色设置为黑色。    下图为在已经生成脸的基础上再生成两种表情嘴的图形。     1. 生成两种表情的顶点坐标和颜色信息      1. 初始化两种表情的顶点坐标和颜色信息        1. 绘制两种不同的表情        1. 最终生成的图形 |

深圳大学学生实验报告用纸

|  |
| --- |
| 实验结论：  在此次实验中，我了解了OpenGL的基本概念和它的工作原理，特别是顶点缓冲对象（VBO）和顶点数组对象（VAO）的使用，以及如何创建和使用着色器程序。我也学会了怎样用OpenGL来绘制不同的形状，比如三角形、正方形、椭圆和圆，每一个形状都是由一组顶点和它们的颜色定义的，然后通过OpenGL的绘制命令来实现这些形状的显示。最后，结合所学到的知识，我自己也绘制了一些图形，这样不仅巩固了我对理论的理解，还能实际动手看到成果。  最终成品展示： |
| 指导教师批阅意见：  成绩评定：  指导教师签字：  年 月 日 |
| 备注： |

注：1、报告内的项目或内容设置，可根据实际情况加以调整和补充。

2、教师批改学生实验报告时间应在学生提交实验报告时间后10日内。