

Assignment 0: Introduction to OpenGL

Computer Graphics Teaching Stuff, Sun Yat-Sen University

Due Date: 9月26号晚上12点之前

Submission: sysu_cg_2022@163.com

在本次作业中，同学们的主要任务就是开始上手OpenGL渲染编程的入门。

1、简介

OpenGL（全称为**Open Graphics Library**）是用于渲染2D、3D矢量图形的跨语言、[跨平台](#)的应用程序编程接口（API）。这个接口由近350个不同的函数调用组成，用来从简单的图形比特绘制复杂的三维景象。而另一种程序接口系统是仅用于Microsoft Windows上的[Direct3D](#)。OpenGL常用于CAD、[虚拟现实](#)、科学可视化程序和[电子游戏开发](#)。OpenGL的高效实现（利用图形加速硬件）存在于[Windows](#)，部分[UNIX](#)平台和[Mac OS](#)。这些实现一般由显示设备厂商提供，而且非常依赖于该厂商提供的硬件。开放源代码库[Mesa](#)是一个纯基于软件的图形API，它的代码兼容于OpenGL。但是，由于许可证的原因，它只声称是一个“非常相似”的API。

原作者	硅谷图形公司 (SGI)
开发者	Khronos Group
初始版本	1992年6月30日
稳定版本	4.6 (2019年10月22日)
编程语言	C、C++
操作系统	跨平台
类型	API
许可协议	多种
网站	https://www.opengl.org/

OpenGL规范描述了绘制2D和3D图形的抽象API。尽管这些API可以完全通过软件实现，但它是为大部分或者全部使用硬件加速而设计的。OpenGL的API定义了若干可被客户端程序调用的函数，以及一些具名整型常量（例如，常量GL_TEXTURE_2D对应的十进制整数为3553）。虽然这些函数的定义表面上类似于C编程语言，但它们是语言独立的。因此，OpenGL有许多语言绑定，值得一提的包括：JavaScript绑定的[WebGL](#)（基于OpenGL ES 2.0在Web浏览器中的进行3D渲染的API）；C绑定的WGL、GLX和CGL；iOS提供的C绑定；Android提供的Java和C绑定。OpenGL不仅语言无关，而且平台无关。规范只字未提获得和管理OpenGL上下文相关的内容，而是将这些作为具体的实现细节交给底层的窗口系统。出于同样的原因，OpenGL纯粹专注于渲染，而不提供输入、音频以及窗口相关的API。

2、作业任务说明

本次作业要求大家跟着OpenGL教程入门渲染编程，本课程并不会对OpenGL的编程接口做详细的介绍，因此需要大家在本次作业中自行学习OpenGL的使用，本次作业将给大家**4周**的时间去完成。（但请注意我们给这么长的时间是希望大家能够高质量地完成作业，因为任务量确实有点大）

OpenGL教程地址：中文版[LearnOpenGL CN](https://learnopengl-cn.github.io/)，英文版[LearnOpenGL](https://learnopengl.com/)。

大家需要跟进的教程为入门章节下的[OpenGL](#)、[创建窗口](#)、[你好，窗口](#)、[你好，三角形](#)、[着色器](#)、[纹理](#)、[变换](#)、[坐标系统](#)、[摄像机](#)，即如下图1所示的红框部分，请同学们严格按照该顺序学习。



图1 教程中需要跟进的部分

这个教程提供了非常全面、详细的新手入门资料，同学们遇到任何疑问可在群里讨论。

3、作业描述与提交

完成了上述的教程之后，相信大家对OpenGL的基础知识和使用有了一定的了解。请按照如下的要求编写作业汇报文档（请注意提交pdf格式的文档）：

Task 1、什么是OpenGL？OpenGL与计算机图形学的关系是什么？

Task 2、完成了[着色器](#)章节之后，请修改顶点着色器让三角形上下颠倒。

Task 3、完成了[纹理](#)章节之后，尝试用不同的纹理环绕方式，设定一个从 0.0f 到 2.0f 范围内的（而不是原来的 0.0f 到 1.0f）纹理坐标。试试看能不能在箱子的角落放置4个笑脸。记得一定要试试其它的环绕方式。简述原因并贴上结果。

Task 4、完成了[坐标系统](#)章节之后，对GLM的projection函数中的FoV和aspect-ratio参数进行实验。看能否搞懂它们是如何影响透视平截头体的。

Task 5、请按照顺序将跟着教程实现的运行结果贴出来，要求将运行出来的窗口的标题改成自己的学号。（Tip: glfwCreateWindow函数）

注意事项:

- 此次作业不需要提交代码，只需提交pdf文档即可，文档命名格式为：**学号+姓名+HW0**，例如19214044+张三+HW0.pdf。
- 请注意作业文档排版，推荐使用markdown编写，排版太过敷衍潦草影响查阅会一定程度上影响评分。
- 教程跟进过程遇到困难，我们鼓励讨论（如觉得不好意思，可以匿名提问）。
- 请注意时间安排，教程不难，但内容多，同学们在发布了作业之后可以开始跟进了。请注意拖延到最后几天是不可能完成的！

Computer Graphics - SYSU
A. Prof. Chengying Gao