

Homework 4 - Transformation

ddl: 4.4 周三 23:59前

Introduction

在之前两次作业里，大家已经能动手画一些计算机图形学里基本的形状了。这是很重要的一步！不过，之前画的都是平面2D的东西，这次作业大家将会画出立体3D的物体！

另外，通过这次作业，大家还能掌握一些计算机图形学变换的基本操作，比如平移、旋转、放缩，以及几种操作的结合。

作业严禁抄袭，被发现者当次作业0分！

References

1. 画立方体

让我们在三维空间画一个立方体而不是画仅仅一个平面。

- 先调用 `glClear(GL_DEPTH_BUFFER_BIT)`，然后使用 `glEnable(GL_DEPTH_TEST)` 激活深度测试。
- 可以选择使用 `GL_QUADS` 画6个四边形或者 `GL_TRIANGLES` 画12个三角形，并将它们组合在一起。
- 恭喜你，你获得了一个立方体。

2. GLM

CG的变换涉及到大量的数学运算，比如向量运算、矩阵运算。GLM(OpenGL Mathematics)就是这样一个，专门为OpenGL而设的，抽象了所有复杂繁琐的数学运算细节，极其易于使用的数学库。

GLM是一个只有头文件的库，也就是只需把所有.h文件放到我们的/include文件夹就可以使用。

- [下载官网](#)
- [使用简易教程](#)

3. shader和GLSL

使用OpenGL创造的物体，在最终被绘制出来之前，有一个流水线处理过程，该过程被称为graphics pipeline，期间大部分工作由GPU执行，跟GPU紧密相关。随着GPU的发展，现在的GPU加入了可编程处理器，开发人员可直接控制GPU的行为。所谓Shader，就是控制GPU的一堆指令集。

他使用的编程语言成为OpenGL shading language 即GLSL。

- 具体参考资料: [简单的OpenGL shader使用](#)

Homework

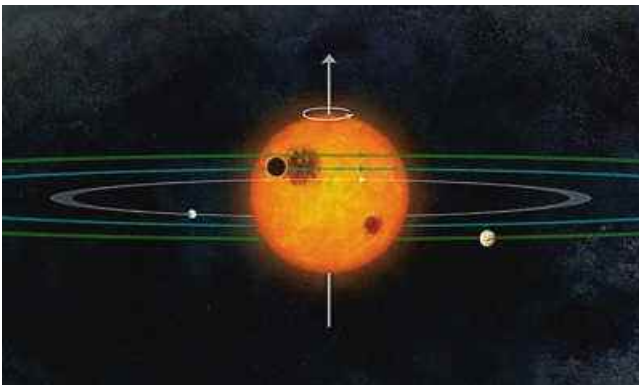
Basic:

1. 画一个立方体(cube): 边长为0.4, 中心位置为(0, 0, 0)。分别启动和关闭深度测试 `glEnable(GL_DEPTH_TEST)`、`glDisable(GL_DEPTH_TEST)`, 查看区别, 并分析原因。
2. 平移(Translation): 使画好的cube沿着水平或垂直方向来回移动。
3. 旋转(Rotation): 使画好的cube沿着YoZ平面的y=z轴持续旋转。
4. 放缩(Scaling): 使画好的cube持续放大缩小。
5. 在GUI里添加菜单栏, 可以选择各种变换。

Hint: 可以使用GLFW时间函数 `glfwGetTime()`, 或者 `<math.h>`、`<time.h>` 等获取不同的数值

Bonus:

1. 将以上三种变换相结合, 打开你们的脑洞, 实现有创意的动画。比如: 地球绕太阳转等。



作业要求:

1. 把运行结果截图贴到报告里, 并回答作业里提出的问题。
2. 报告里简要说明实现思路, 以及主要function/algorithm的解释。
3. 虽然learnopengl教程网站有很多现成的代码, 但是希望大家全部手打, 而不是直接copy。