

OpenGL 编程大作业文档

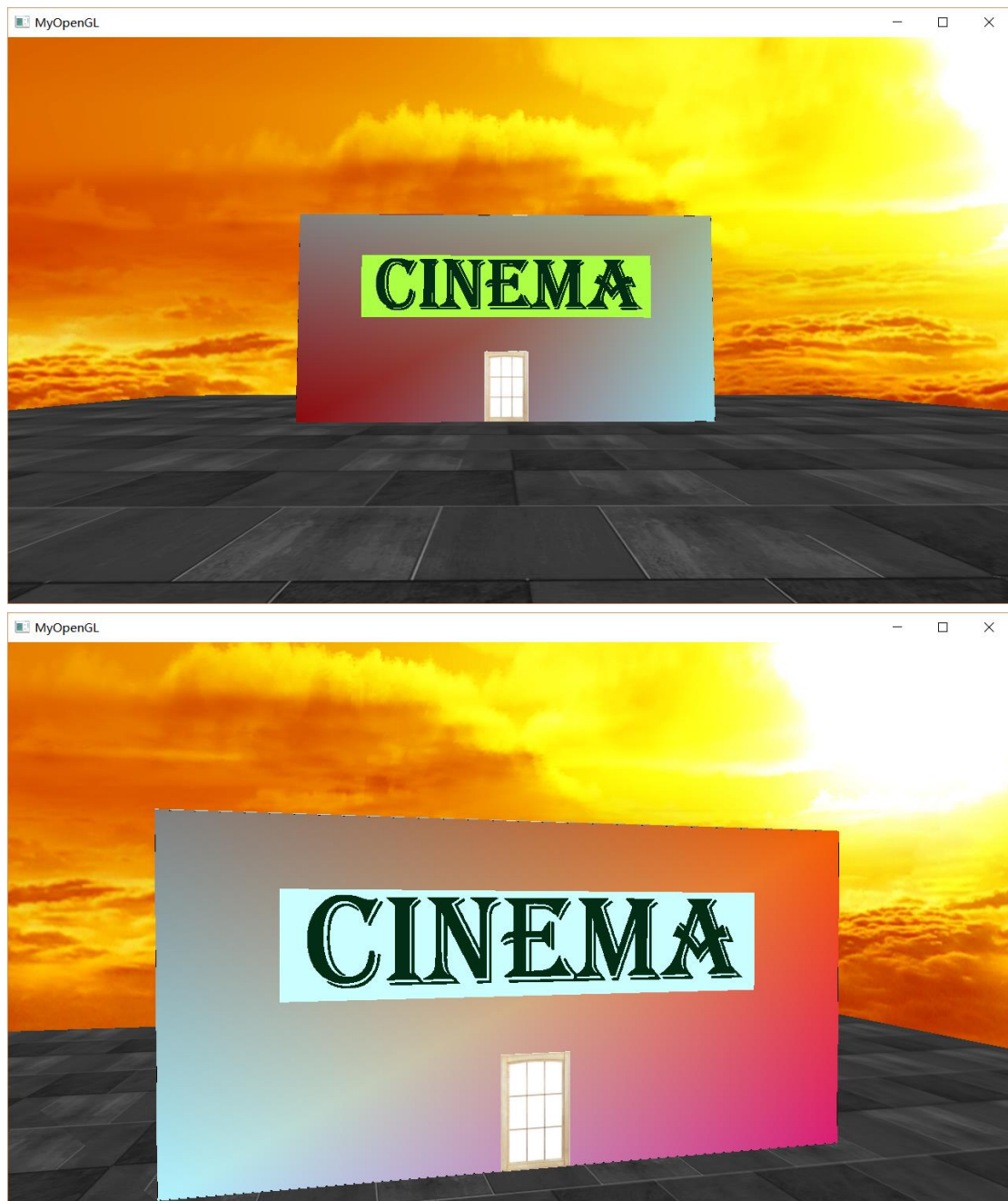
——刘长江 U201517167 数媒 1501

Idea:

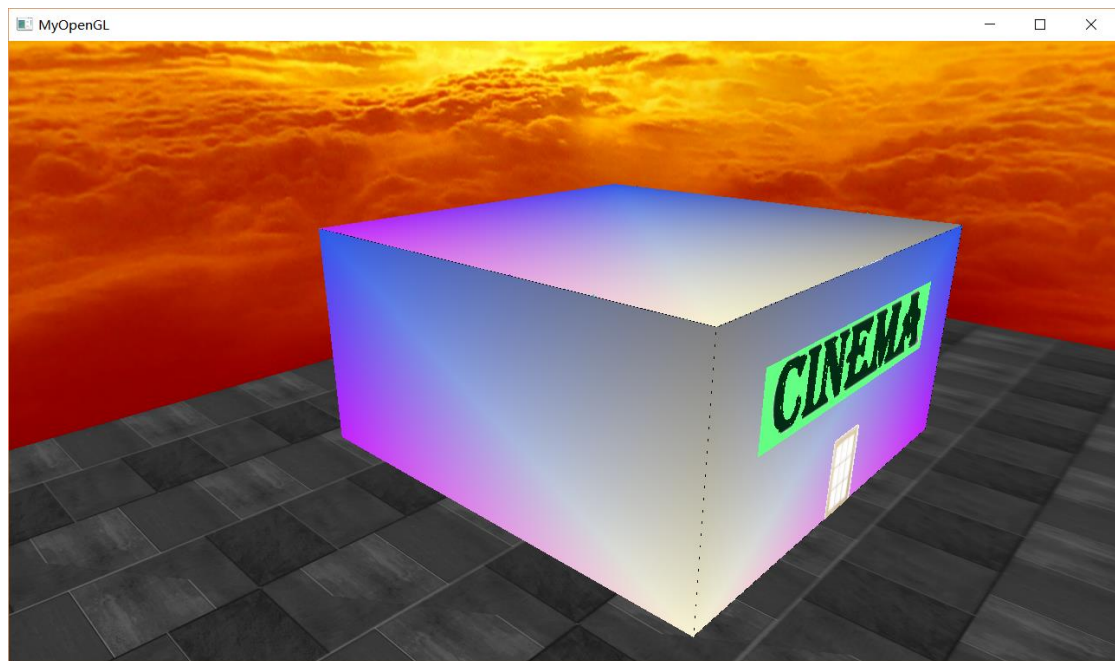
综合所学的 OpenGL 编程知识，包括 VAO, VBO, 着色器，纹理，坐标变换，摄像机，聚光灯光照，模型加载，天空盒，环境映射，创建了一个较复杂的场景。

场景介绍:

场景的主体是一个黄昏下的电影院，可以按 wsad 或移动鼠标进行视角变换来观察它的外景。影院正门的 CINEMA 图标下还有一个长方形的匾牌，它的颜色会随时间而变化。



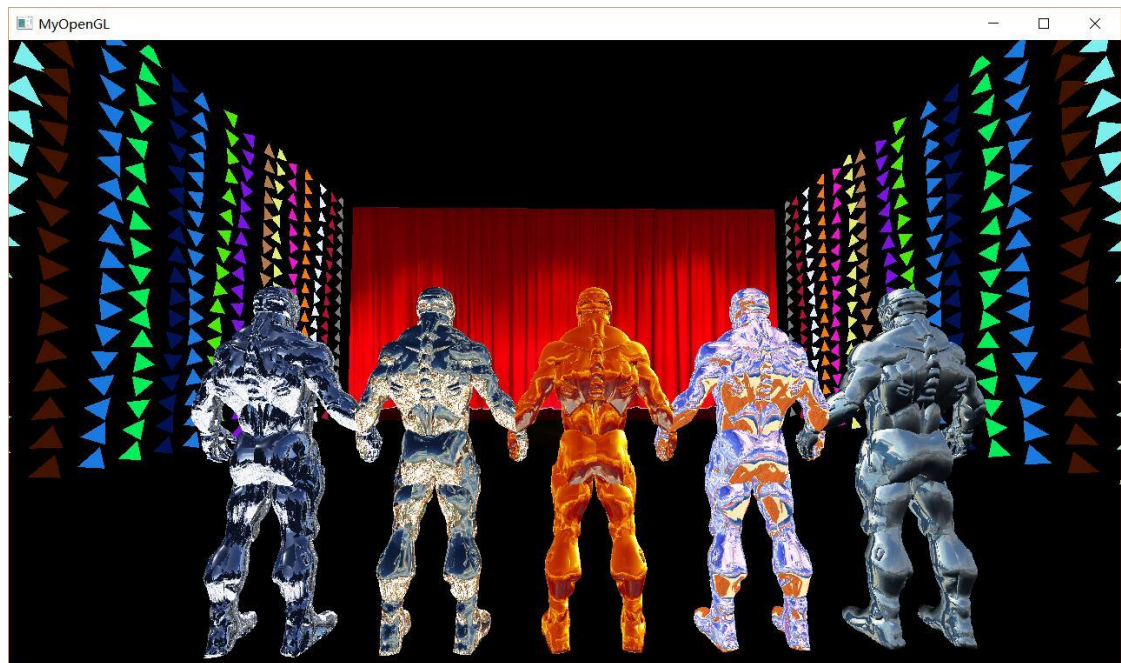
环绕影院四周，可以发现它的每一面外墙都像是闪闪发光的巨大七彩荧屏，荧屏的色彩也在不停变化着。



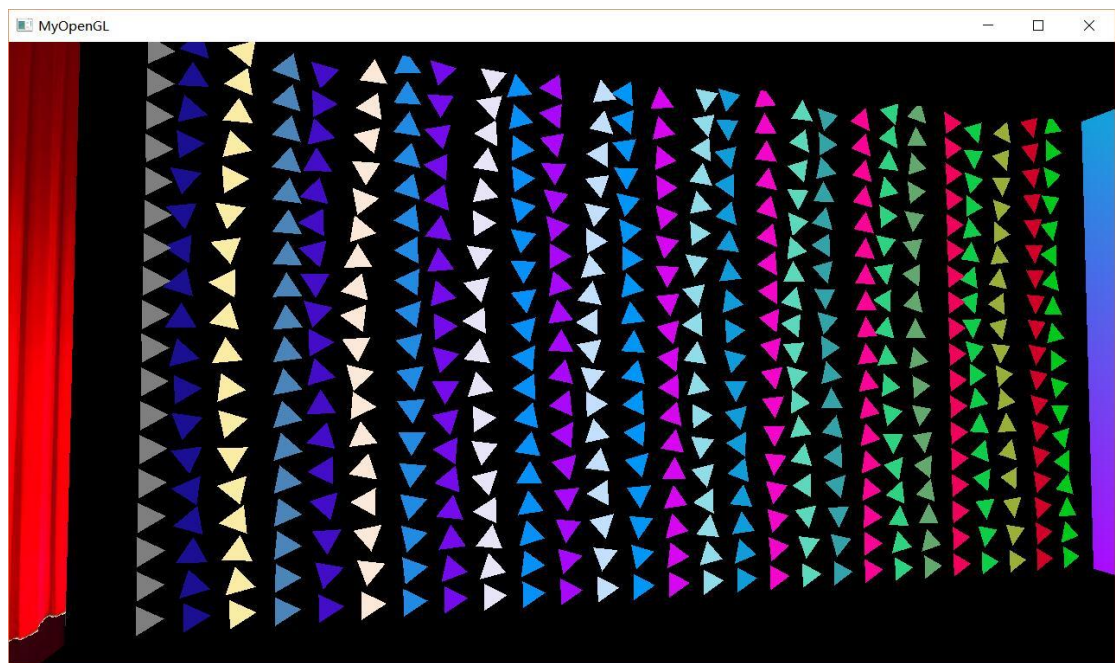
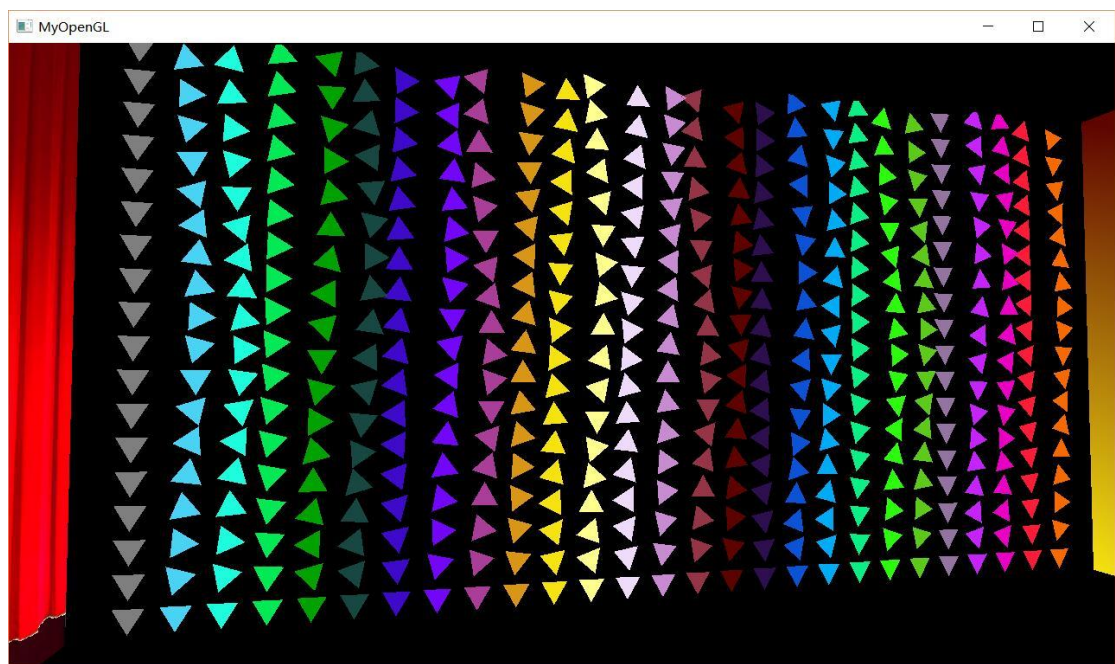
电影快要上映了，按数字键 1, 2, 3, 4, 5，五个身着不同服装的人物会依次从四面八方涌入影院，我们可以移动摄像机，跟随他们进入影院内部。



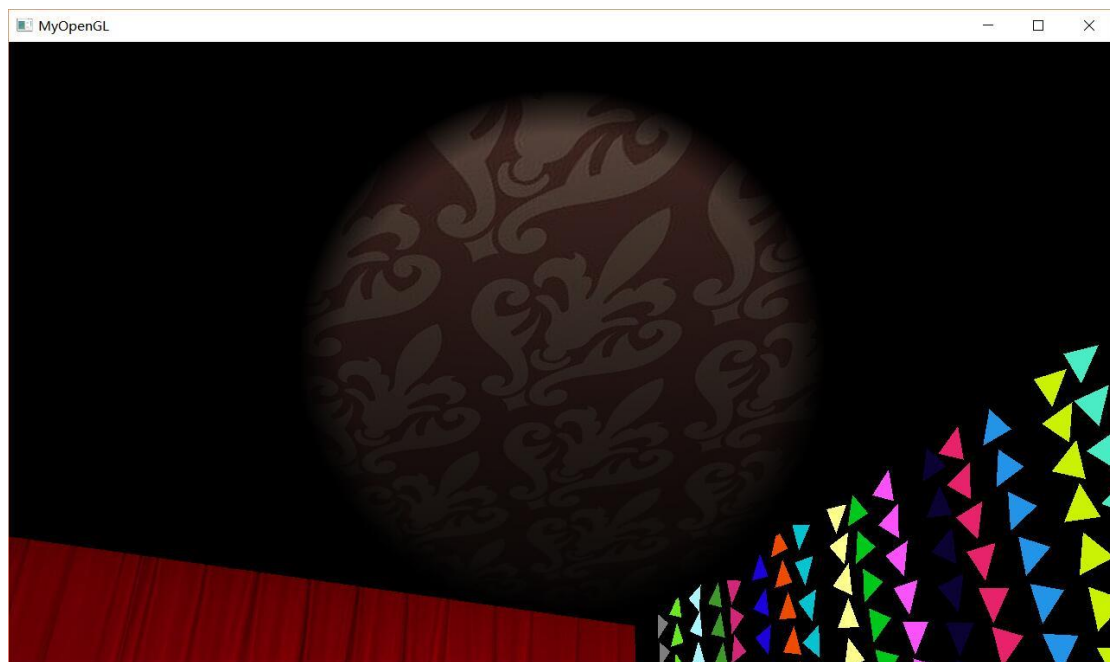
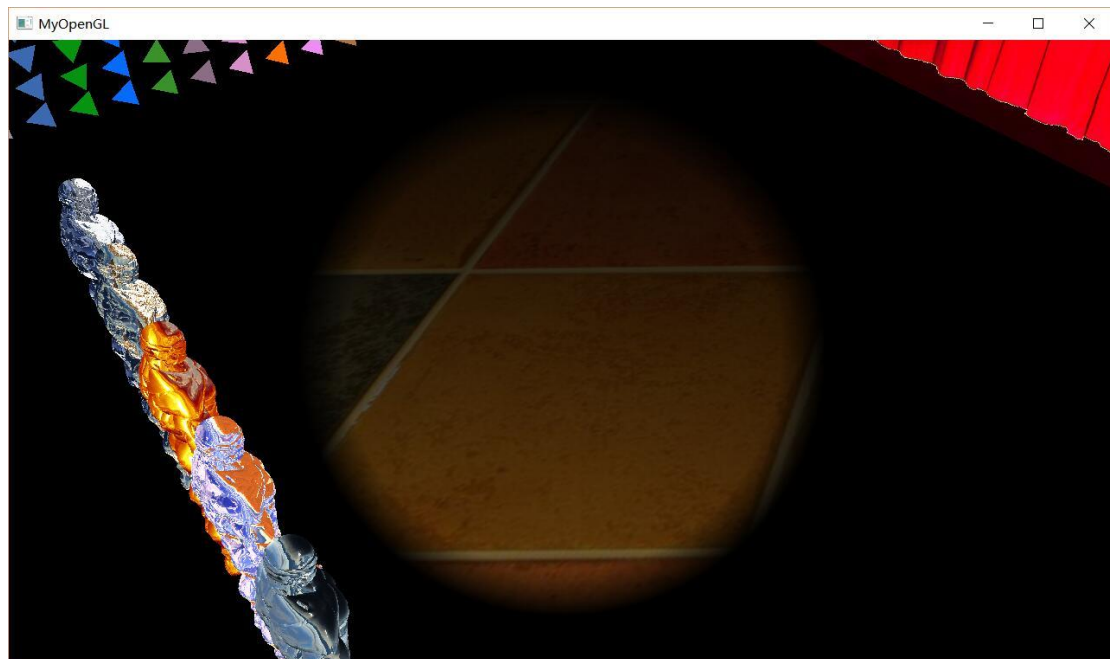
人都到齐时，他们会站成一排，手拉着手在荧幕面前准备观看电影。



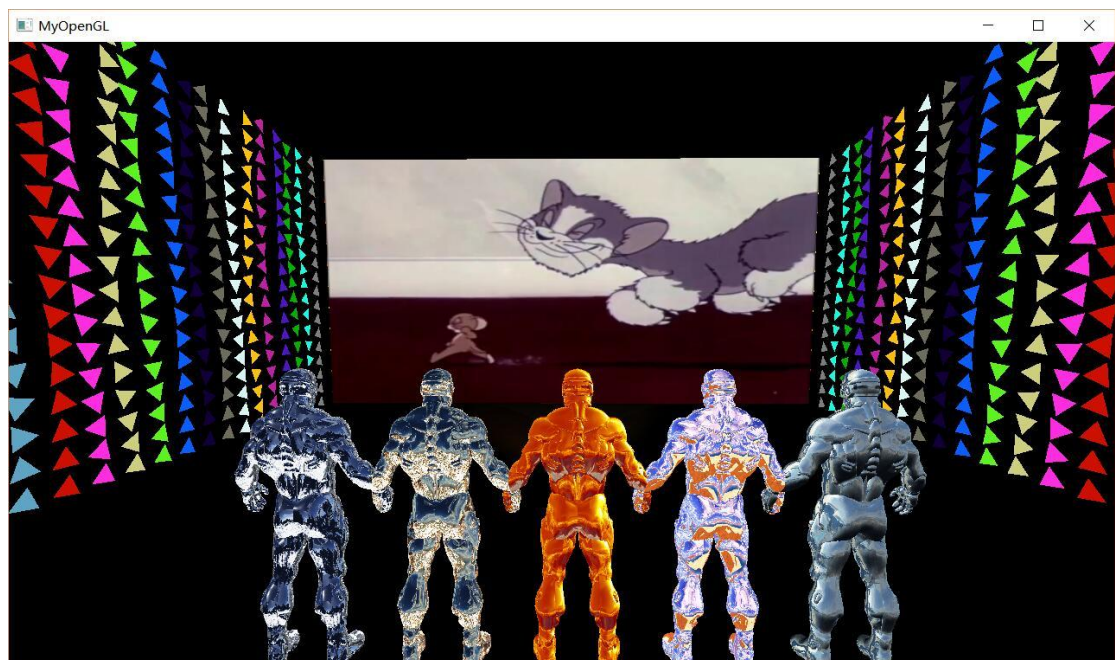
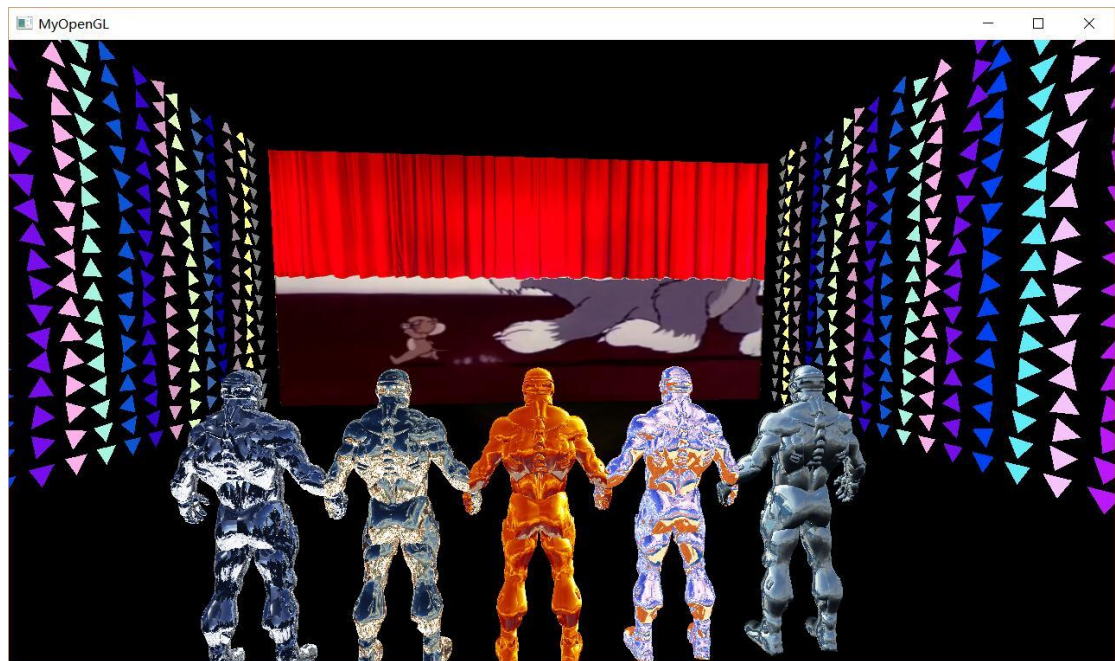
三角形条带装饰的两侧内墙格外显眼，墙上的每个三角形都在按照独特的方式旋转，整体上却又有统一性，并且三角形色彩的变化如同波浪一样一阵又一阵，覆盖着整面墙，整体观感极佳。



鼠标变换视角观察地板和天花板可以看到聚光灯效果，像是在黑暗中使用手电筒一样。



电影还未上映，红色幕布还未开启。此时按方向键↑拉开电影幕布，按 space 键播放或者暂停电影(由于键盘缓冲可能需要按多次)，电影里面播放着猫和老鼠的简单动画，采用了 36 张图片逐帧循环播放产生动画效果。



得意之处：

1. 通过循环绑定动画中每一帧的贴图的方式实现了简单的动画播放效果；
2. 本项目的最大的特点是色彩的变换。外墙通过异步改变每个绘制顶点的颜色值产生七彩荧幕效果，匾牌则使每个顶点颜色同步变化来使颜色发生统一的变换；
3. 影院左右内墙中三角形的旋转和颜色变换十分的绚丽，但在编程时并不知道运行后会是什么效果。因为实现这些变换仅仅是尝试和 \sin 有关的函数，但仅仅是两个简单的函数就能创造出人意料的惊人效果。其中三角形旋转效果是通过两层以 i 和 j 为循环变量的 `for` 循环下的 $j*\sin(i)$ 函数实现(画三角形阵列用到两层 `for` 循环)，色彩变化的脉冲也是通过在两层 `for` 循环中用 $\sin()$ 函数改变三角形的颜色值来实现；
4. 导入巨人的模型模拟影院观众，并使用不同的环境映射贴图使不同巨人有不同的“服装”；
5. 巨人虽然各自按照不同的路线进入影院，但都需要经过影院大门，因此他们的起点必须选在由他们既定的终点和大门的位置两个点的延长线上，因此每个巨人的位置变化函数需要进行精确的数学计算来确定；
6. 影院看似只是六面墙，但由于同一面墙的内外需要是不同的贴图，所以通过复制一份外墙并向内移动微小的距离并绑定内墙贴图来制作内墙，加上幕布以及播放电影的荧屏，整个电影院实际上有十几面“墙”。

环境配置：

项目基本按照 `learnopengl` 网站上的教程进行配置，利用 `cmake` 配置了 `glfw` 和 `glad`，抽象了着色器类，使用了 `glm` 库，`stb_image.h`，抽象了 `model` 类。