

Project Proposal for CG 100433 course

Team member

第 6 组	
1751876	郭维康
1753937	刘岷东
1754244	肖金雨
1652526	谢楚阳
1759266	Sophie
1753844	房洛成

Project Title

3D campus Browsing Based on OpenGL

Motivation

现如今大多数的大型活动场所，例如商场，公园，学校等，在指引人员的地图设计上大都采用了 2D 的平面展示，这种不直观，不便利的识别地图的方式让阅读地图成为一种对个人的技能要求。我们希望在这些场景内，消除人们识别地图的必然需求。

Computer Graphics 在复现 3D 真实场景这一目的上有一定的优点，结合以上的背景需求以及课堂知识所学，我们计划设计一款 3D 的地图探索游戏，并且以学校作为场景案例，复现校园场景地图，并最终给用户以第一人称视角对该场景地图进行观察探索。

The Goal of the project

考虑到小组的个人能力，以及项目的可实现性，同时为了展现 Computer Graphics 所学知识，我们设定了一下目标功能。

基本功能：

1. 完成学校特定区域所有标志性建筑，道路，商铺等基本模型搭建，实现 3D 校园场景构建。
2. 给用户以第一人称视角观察地图场景，实现用户视角的上升下降，左右旋转，前后移动。

扩展功能：

3. 用户可以选择特定目标建筑名称，提供道路指引路线。
4. 添加场景中的随机移动路人模型，增加场景真实性。
5. 提供用户改造地图中特定目标模型的功能，例如树，垃圾桶等对象的移动和破坏。

【备注：基本功能为项目必要功能，扩展功能在项目日程有余时，选择其中一条或几条完成。】

The Scope of the project

以下对项目功能范围进行限定：

1. 由于以整个同济大学嘉定校区区域作为实际场景工作量过于庞大，我们对所选择的场景做了范围性的限定，对于所选场景外的部分，根据实际项目日程限制，选择性的完成。
2. 为了减少建模工作量，对于行人在所有道路上不可见的场景对象，减少建模精度和相似度或者是不进行建模。
3. 在确保基本道路正确的情况下，对于建筑和模型与实际场景中的相似度不作过高要求，但实际建筑位置与名称与现实场景保持一致。

Related CG techniques

设计思想：在建模软件中构建出 3D 地图模型→将地图模型导入 OPENGL→通过调整摄像机的位置来实现浏览→加入天空盒与光照等辅助功能

1.场景建模：

使用 maya 建模并导出模型文件。小组成员分工制作不同的建筑，建筑可在基础组合几何体的基础上，通过添加循环边以及调整点的位置来模拟实物建筑的外观特征。形状模拟好后，可通过添加纹理贴图来进一步优化模型。其中花草树木等常见实物，可从网络资源中选取直接导入。最终将各建筑按实际位置进行组合，模拟校园地图环境，整合完毕后导出文件。导出的模型文件自动包括所生成的顶点坐标，顶点法线，纹理等信息。

2.模型的调用：

使用 Assimp 模型导入库加载模型。首先进行 Assimp 的安装编译，教程参考 <https://www.jianshu.com/p/4f3a1271ce0b>。导入模型前，创造 Model 和 Mesh 类来加载并使用 Assimp 内的通用数据结构，在绘制模型时，我们只需渲染组成模型的独立网格即可，而不用将整个模型渲染为一个整体。在定义好用来加载的结构后，使用 Assimp 的 loadModel 函数导入模型数据，获取对模型进行网格索引，获取每一个网格并处理，包括顶点数据，网格索引，材质数据，最终返回到我们定义的结构体中。

3.调整摄像机：

使用 WASD 控制视角摄像机前后左右移动，鼠标转动来改变视角。

定义相机变量与 WASD 键的输入相关联，即时将值反馈到 lookAt 函数中以改变 view 的值。另外定义全局变量来记录代码运行的时间，以确保根据运行时间来对帧进行刷新，避免在劣势运行环境中出现卡顿的情况。

鼠标转动改变视角，涉及欧拉角的知识。Pitch 表示摄像机向上向下转动，yaw 代表左右转动，roll 代表滚动，这里不需要实现 roll。鼠标输入时，水平方向和垂直方向上的移动分别代表 yaw 和 pitch 的值，我们需保存鼠标上一次的位置，再计算与当前位置的差值，计算出转动的角度。然后将偏移值累加到摄像机的 yaw 和 pitch 值中。设置相关极值，防止出现过度转动。

4.天空盒和光照：

天空盒是纹理盒的特例之一，即将 6 张不同方位的纹理图，按照顺序加载到纹理盒对应的方位上。在上一步移动摄像机的过程中，确定摄像机可以移动的范围，防止摄像机移动到天空盒外，造成穿帮的效果。

光照则模拟太阳的平行光。所有光线平行，所以场景内每个物体的光照计算类似。定义一个光线方向向量来模拟定向光。光照的模拟则需要修改和添加着色器，包括漫反射和镜面光分量的模拟。

Project contents

.obj 建模文件，.shader/.tga 天空盒文件，文字显示，鼠标和键盘输入，光照模型。

Implementation plan

Week	Misssiions
Week9	搜索可用模型文件，如已有的同济大学校园模型，若查找到则进行 week11 内容，否则进行 maya 的安装与熟悉。

Week10	按小组分工用 maya 制作简单的校园模型，最终导出得到可用的模型文件。
Week11	实现将模型成功导入 OPENGL 中，并通过简单的摄像机移动实现浏览。
Week12	实现摄像机的键盘与鼠标操控。
Week13	实现天空盒与光照。
Week14	完善程序，达到预计的基本浏览功能。
Week15……	进行功能拓展或完善……

Roles in group

小组会根据每周的任务以及组员个人情况进行具体分工。

小组具体的分工情况会在中期汇报以及最终汇报以周为单位进行呈现。

例：

Week9

Name	Roles
郭维康	共同寻找模型文件，以及 maya 的安装过程。期间遇到问题共同解决，最终会得到最好方案。
刘岷东	
肖金雨	
谢楚阳	
Sophie	
房洛成	

References

<https://learnopengl-cn.github.io/> LearnnOepnGL-CN

<https://www.jianshu.com/p/4f3a1271ce0b> Assimp 的安装编译及使用过程全纪录

<http://ogldev.atspace.co.uk/> OGLDev 现代 OpenGL 教程