实验 5：光线与三角形相交

要求：

- **独立完成**
- **在截止时间之前提交**

---

1 总览

在这部分的课程中，我们将专注于使用光线追踪来渲染图像。在光线追踪中最重要的操作之一就是找到光线与物体的交点。一旦找到光线与物体的交点，就可以执行着色并返回像素颜色。在这次实验中，我们需要实现两个部分：光线的生成和光线与三角形的相交。本次代码框架的工作流程为：

1. 从 main 函数开始。我们定义场景的参数，添加物体（球体或三角形）到场景中，并设置其材质，然后将光源添加到场景中。

2. 调用 Render(scene) 函数。在遍历所有像素的循环里，生成对应的光线并将返回的颜色保存在帧缓冲区（framebuffer）中。在渲染过程结束后，帧缓冲区中的信息将被保存为图像。

3. 在生成像素对应的光线后，我们调用 CastRay 函数，该函数调用 trace 来查询光线与场景中最近的对象的交点。

4. 然后，我们在此交点执行着色。我们设置了三种不同的着色情况，

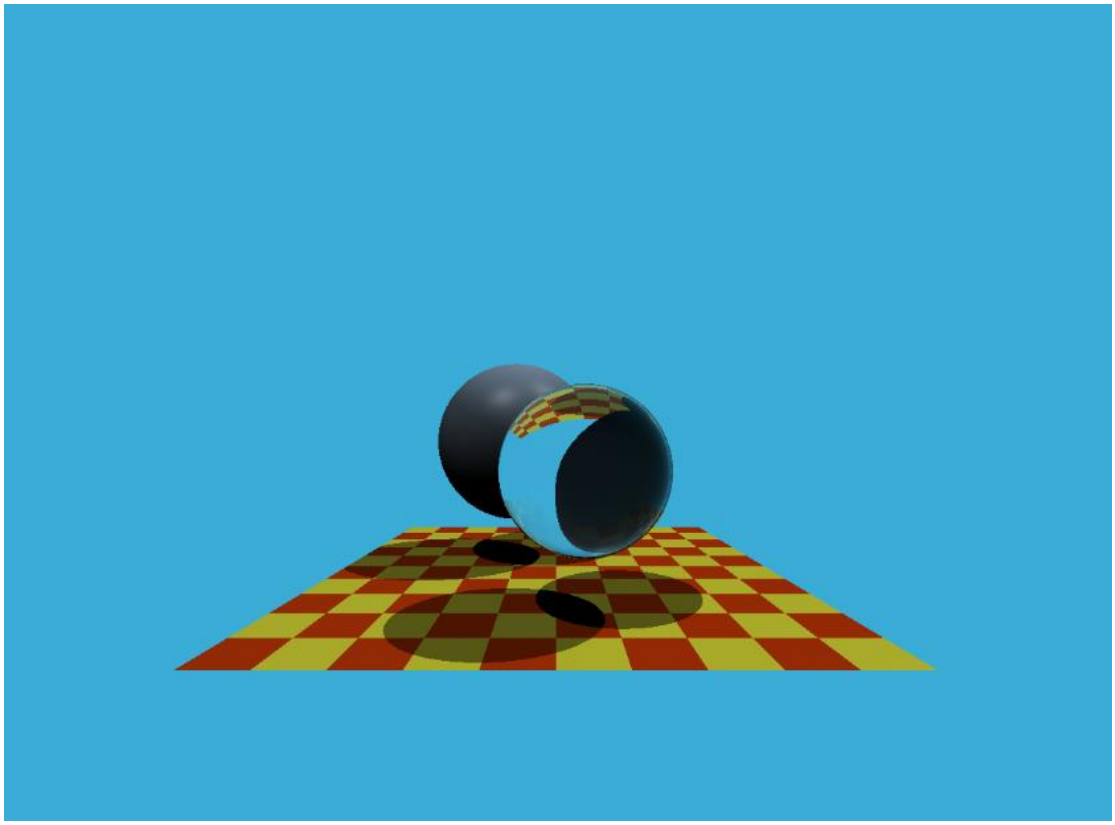
并且已经为你提供了代码。

你需要修改的函数是：

• **Renderer.cpp 中的 Render()：**这里你需要为每个像素生成一条对应的光线，然后调用函数 castRay() 来得到颜色，最后将颜色存储在帧缓冲区的相应像素中。

• **Triangle.hpp 中的 rayTriangleIntersect()：**v0, v1, v2 是三角形的三个顶点， orig 是光线的起点， dir 是光线单位化的方向向量。tnear, u, v 是你需要使用我们课上推导的 Moller-Trumbore 算法来更新的参数。

如果实现是正确的，你将得到下图：



2 代码框架

在本次实验中，你将使用一个新的代码框架。请下载项目的框架代码，并像以前一样构建项目。之后，你就可以使用**./Raytracing** 来运行代码。现在我们对代码框架中的一些类做一下概括性的介绍：

• global.hpp：包含了整个框架中会使用的基本函数和变量。

• Vector.hpp：由于我们不再使用 Eigen 库，因此我们在此处提供了常见的向量操作，例如： dotProduct， crossProduct， normalize。

• Object.hpp：渲染物体的父类。 Triangle 和 Sphere 类都是从该类继承的。

• Scene.hpp：定义要渲染的场景。包括设置参数，物体以及灯光。

• Renderer.hpp：渲染器类，它实现了所有光线追踪的操作。