

lab3

Whitted Style Ray Tracing

是一种光线追踪渲染算法。它通过在场景中沿着光线的方向不断递归追踪光线来计算出图像的颜色值。

具体来说，在 Whitted Style Ray Tracing 中，每一条光线都会从摄像机或者场景中其他物体表面发出，然后沿着它的方向穿过场景中的各种物体，直到它被某个物体吸收或者超出场景范围为止。在每一次递归过程中，光线会与场景中的物体相交，并计算出相交点的颜色值。这个颜色值可以由物体的表面材质、光线的方向和场景中的其他物体的位置、材质以及其他环境因素计算出来。

为了计算出图像的最终颜色，Whitted Style Ray Tracing 会不断迭代地追踪光线，直到图像的所有像素都被计算出来为止。

介绍一下实现思路：

模拟光线在三维场景中的行走过程，并根据光线与物体的交点处的属性（如材质类型、颜色、反射率等）来计算出最终的颜色值。具体来说，首先会用 `switch` 语句判断交点处的材质的类型

如果是 `DIFFUSE` 类型，则进入大括号内的代码块。在这个代码块内，会进行以下几个操作：

1. 先构造一条从交点处向光源的射线（称作“阴影光线”），并用 `hit_record` 结构体记录光线与物体的交点处的信息。
2. 使用 `scene->hit()` 函数判断阴影光线是否与场景中的物体相交。
3. 如果与物体相交且交点处的距离大于 0.775，则表示此时交点处没有被其他物体遮挡，可以照射到这里。在这种情况下，会计算出出现在这个交点处的环境光（即“环境光线”）、漫反射光（即“散射光线”）和镜面反射光（即“反射光线”）的颜色值，然后将这三种光的颜色值加起来，并乘以交点处材质的反射率作为最终的阴影光线的颜色值。
4. 如果与物体相交但交点处的距离小于等于 0.775，则表示此时交点处被其他物体遮挡了，无法照射到这里。在这种情况下，只有环境光可以照到交点处，所以会计算出环境光的颜色值，并乘以交点处材质的反射率作为最终的阴影光线的颜色值。
5. 如果不与物体相交，则表示阴影光线直接被投射到了场景外面。在这种情况下，只有环境光可以照到交点处，所以会计算出环境光的颜色值，并乘以交点处材质的反射率作为最终的阴影光线的颜色值。

6. 接下来，会构造一条从交点处沿着法线方向反射的光线（称作“反射光线”），并使用递归的方式计算出反射光线的最终颜色值。
7. 最后，将阴影光线的颜色值乘以反射光线的衰减系数，得到最终的颜色值。

如果是 `GLASS` 类型块内的代码用于计算从玻璃材质表面反射或折射出去的光线的颜色值。具体来说，这段代码会执行以下几个操作：

1. 计算入射角的正切值，用于计算折射率。
2. 根据物体表面的法线方向和入射角的正切值，计算出反射光线的方向。
3. 根据物体表面的法线方向和入射角的正切值，计算出折射光线的方向。
4. 使用递归的方式计算出反射光线的最终颜色值。
5. 如果折射率乘上入射角的正切值大于 1，则表示全部光线都会被反射回来，没有折射出去的光线。在这种情况下，会将反射光线的颜色值除以反射光线的衰减系数作为最终的光线的颜色值。
6. 如果折射率乘上入射角的正切值小于等于 1，则会有一部分光线折射出去，这部分光线的颜色值会使用递归的方式计算出来。最终的光线的颜色值等于反射光线的颜色值加上折射光线的颜色值。

实现效果:

