本章将前几章的光线跟踪算法,辐射概念和蒙特卡洛采样算法组合在一起,以实现两个不同的积分器,这些积分器可以计算场景中表面的散射辐射.之所以命名积分器,是因为积分器负责评估描述环境中辐射的平衡分布的积分方程(光传输方程).

回顾第5.6.1节中的散射方程;它的价值可以用蒙特卡洛估算:

方向从具有PDF 的立体角分布中采样.实际上,我们希望从近似BSDF的分布中抽取一些样本,从近似光源的入射辐射的分布中抽取一些样本,然后对样本进行多重重要性加权.

接下来的两个部分介绍了从BSDF和光源进行采样的方法.在定义了这些采样方法之后,将介绍DirectLightingIntegrator和PathIntegrator.两者都找到了从相机开始的载光路径,这说明了形状表面的散射.第15章还将把这种方法扩展到从参与媒介散射,而第16章将介绍从摄像机和光源开始构建载光路径的双向方法.

14.1 采样反射函数 2020年7月31日10点45分

14.4 光传输方程 2020年7月31日16点13分

光传输方程（LTE）是控制方程，描述了场景中辐射的平衡分布。它根据表面的发射，其BSDF以及到达该点的入射照明的分布，给出了该点在表面上的总反射辐射率。目前，我们将仅考虑场景中没有参与媒体的情况。 （第15章描述了具有参与媒体的场景对该过程的必要概括。）使LTE评估困难的细节是以下事实：一点上的入射辐射率受其中所有对象的几何形状和散射特性的影响。现场。例如，强光照射在红色物体上可能会导致场景中附近物体的颜色带红色，或者玻璃可能会将光聚焦到桌面上的腐蚀性图案中。解决这种复杂性的渲染算法通常称为全局照明算法，以将其与仅在着色计算中使用有关局部表面属性的信息的局部照明算法区分开来。在本节中，我们将首先推导LTE，并描述一些用于处理方程式的方法，以使其更易于数值求解。然后，我们将描述LTE的两种概括，这将使LTE的一些关键特性更加清晰，并为将在第16章中实现的一些高级集成商奠定基础。

14.4.1 基础推导

光传输方程式取决于我们在选择使用辐射测量法来描述光时已经做出的基本假设，即波光学效应不重要，场景中的辐射分布处于平衡状态。 LTE的关键原理是能量平衡。 能源的任何变化都必须“充电”到某个过程中，我们必须跟踪所有能源。 由于我们假设照明是线性过程，因此进入系统的能量与流出系统的能量之差也必须等于发出的能量与吸收的能量之差。 这个想法在许多层面上都适用。 从宏观上讲，我们具有功率守恒:

离开物体功率与进入物体的功率之差,等于其发射的能量与吸收的能量之差.

为了加强表面的能量平衡,出辐射必须等于发射辐射加上入射辐射的散射分数.给出辐射辐射,散射方程给出散射辐射,

因为我们现在假设不存在任何参与介质,所以沿着场景中的光线的辐射是恒定的.因此,我们可以将处的入射辐射与另一个点的出射辐射联系起来，如图14.14所示.如果我们定义光线投射函数,该函数计算从沿方向与曲面相交于第一个点,则可以将处的入射辐射率写为处的出射辐射率: