概要

我们提出了一种新的实时方法，用于在低频照明环境中渲染漫反射和光泽物体，以捕捉柔和阴影，互相反射和焦散。作为预处理，一种新颖的全局传输模拟器在对象的表面上创建函数，表示将任意的低频入射光转换为传递的辐射，其中包括阴影和从对象到其自身的互反射等全局效果。在运行时，这些传递函数应用于实际的入射照明。动态的局部照明通过每帧靠近物体取样来处理;物体也可以相对于照明刚性地旋转，反之亦然。使用低阶球谐函数表示照明和传递函数。这避免了混叠，并通过降低漫射接收器着色积分至9到25个元素向量的点积在图形硬件上高效计算。使用矩阵而不是向量处理光泽对象。我们进一步介绍了从动态照明环境通过预处理对象到空间中相邻点的辐射传递函数。这些允许将刚性移动的物体投射到任意动态接收器上的柔和阴影和焦散。我们用这种方法展示了实时全局照明效果。

介绍

来自区域光源，柔和阴影和互反射的光照是真实图像合成中的重要效果。不幸的是，在大规模照明环境中进行整合的一般方法[8]，包括蒙特卡罗射线追踪[7] [21] [25]，放射性[6]，或多次渲染，它们在多点光源上求和来源[17] [27] [36]，对于实时渲染是不切实际的。实时，逼真的全局照明遇到三个难点 - 它必须模拟真实材料的复杂，空间变化的BRDF（BRDF复杂度），它需要在每个点的光照方向的半球上进行积分（光整合），并且它必须考虑弹跳/遮挡效果，如阴影，因为从光源到接收器的光路干预物质（光传输复杂性）。许多研究都集中在扩展BRDF复杂性（例如，光泽和各向异性反射），通过将入射光照度表示为方向或点的总和来解决光集成问题。因此，光整合可以简化为在几个点处对分析或制表BRDF进行采样，但对于大光源变得难以处理。第二行研究样本辐射和预先将其与各种大小的内核卷积[5] [14] [19] [24] [34]。这解决了光整合问题，但忽略了光影等光传输复杂性，因为卷积假设入射辐射未被遮挡且未散射。最后，存在巧妙的技术来模拟更复杂的光传输，特别是阴影。光整合成为问题;这些技术对于非常大的光源是不切实际的。

我们的目标是实时更好地考虑光集成和光传输复杂性。 我们的妥协是专注于低频照明环境，使用低阶球谐（SH）基础来有效地表示这样的环境而没有混叠。 主要思想是表示物体如何将此光散射到其自身或其相邻空间上。