

# 计算机图形学课程报告

计算机科学与技术学院

班 级： CS2106

学 号： U202115512

姓 名： 洪炜豪

指导教师： 何云峰

完成日期： 2023-12-1

## 1 简答

(1) 你选修计算机图形学课程，想得到的是什么知识？现在课程结束，对于所得的知识是否满意？如果不满意，你准备如何寻找自己需要的知识。

期望的知识：关于 3D 图形渲染、光照模型、图像处理和实时渲染技术等方面。

课程满意度：课程内容覆盖了从基础的计算机图形学理论和实践，包括光照模型、渲染技术等，并且提供了实际的编程实践，适合图形学的入门。

改进计划：自学更多专业文献、在线课程或参与相关的开源项目来补充学习。

(2) 你对计算机图形学课程中的哪一个部分的内容最感兴趣，请叙述一下，并谈谈你现在的认识。

对高级光照技术最感兴趣，尤其是在如何有效地处理大量光源以及如何在复杂场景中实现真实感渲染方面。

以下是我的理解：

在计算机图形学中，高级光照技术是实现高度真实感渲染的核心。这些技术模拟现实世界中光的行为，包括反射、折射、散射和阴影的形成，从而增强视觉效果的真实性和真实性。

在复杂场景中，可能需要数千到数百万个光源来模拟环境光、反射光和其他光源效果。传统的光照计算方法，如光线追踪，可能在处理大量光源时效率较低，因为它们通常需要对每个光源分别计算光线的影响。在处理大量光源时，尤其是在实时渲染环境中，计算成本和资源需求将会是主要的问题。

Lightcuts 技术提出了一种解决上述问题的方法。通过将多个光源组合成一个“光簇”，并用一个代表性光源来近似整个簇的效果，大大减少了必要的计算量。它使用亚线性算法处理光照，使得渲染时间不会随光源数量的增加而线性增长，从而提高了处理大量光源的效率。

真实感渲染不仅关注光照的正确性，还包括材料属性、纹理、细节处理等方面。高级光照技术模拟了光与物质的复杂交互，如漫反射、光泽反射和阴影的形成，这对于提升场景的真实感至关重要。除了光照计算，真实感渲染还涉及颜色理论、视觉感知等方面，以确保渲染结果接近人眼所见的自然场景。

未来的高级光照技术可能会更加注重效率和真实感之间的平衡，尤其是在实时渲染领域。进一步的研究可能集中在更加复杂的光照模型、更精确的材料和反射模型上，以及如何将这些技术有效地应用在虚拟现实、游戏和电影产业中。

总之，高级光照技术在计算机图形学中占据着核心地位，对于实现高度真实感的视觉效果至关重要。

(3) 你对计算机图形学课程的教学内容和教学方法有什么看法和建议。

建议：建议课程增加更多实际案例分析，结合最新的行业发展进行教学。例如，结合具体的游戏引擎进行实践操作，或者通过分析当前前沿的研究论文来讨论最新技术的应用。

## 2 论述

全文翻译见附录。

《Lightcuts: A Scalable Approach to Illumination》由 Bruce Walter 等人撰写，主要介绍了 Lightcuts 技术，这是一种新颖的框架，用于有效计算复杂场景中的真实照明。主要内容归纳如下：

**算法核心：**Lightcuts 的核心是一种强亚线性算法，它通过创建“光簇”（即将多个光源组合在一起并用一个代表性光源来近似这一组光源的效果）来减少必需的光源计算。这种方法显著减少了计算场景中大量光源影响所需的资源，使得即使是在包含成千上万点光源的复杂场景中，也能有效地计算照明。

**感知误差和误差界限：**该方法使用基于视觉感知的误差度量来保证照明效果的质量。通过设定每个光簇的保守误差界限，Lightcuts 确保在减少计算成本的同时，维持视觉上令人满意的照明效果，从而在效率和质量之间取得平衡。

**多样的照明源处理：**Lightcuts 框架适用于多种类型的照明源，包括传统的点光源、面光源、以及模拟自然光的日/天空模型等。这种多样性使得 Lightcuts 在不同类型的渲染场景中都能发挥作用，从室内照明到户外自然光照都能有效处理。

**复杂场景的处理：**Lightcuts 能够处理具有高度详细几何结构和多样化材料属性的复杂场景。这包括光泽材料和复杂的几何形状，这些通常在传统的渲染方法中难以高效处理。

**重构切割技术：**重构切割是一种优化技术，它利用场景中照明的空间连贯性来进一步降低着色过程的成本。通过在图像的不同区域智能地插值已计算的照明信息，这种方法可以显著提高大型场景渲染的效率。

**可扩展性与实用性：**Lightcuts 特别适用于需要处理大量光源的高分辨率渲染任务，其性能随着光源数量的增加而显著提高，表现出卓越的可扩展性。这使得 Lightcuts 成为处理高复杂度渲染任务的理想选择，尤其是在现代图形处理中越来越常见的大规模、高细节场景中。

## 3 课后作业

**选择 A：**

利用 OpenGL 框架，设计一个日地月运动模型动画，要求如下：

(1) 运动关系正确，相对速度合理，且地球绕太阳，月亮绕地球的轨道不

能在一个平面内。

- (2) 地球绕太阳，月亮绕地球可以使用简单圆或者椭圆轨道。
- (3) 对球体纹理的处理，至少地球应该有纹理贴图。
- (4) 增加光照处理，光源设在太阳上面。
- (5) 为了提高太阳的显示效果，可以在侧后增加一个专门照射太阳的灯。

## 附录 论文翻译