



東南大學
SOUTHEAST UNIVERSITY

基于Unity引擎所构建的 真实体积云渲染模型研究

——立项答辩



成员组成

巩皓锴 孟轩辉
赵知初 甘 宁

专业班级

711233 711232 090233

指导老师

唐慧

目录

CONTENT

1

研究内容和目的

2

国内外研究现状

3

创新点与项目特色

4

进度安排与预期成果

PART 01

研究内容和目的





研究内容

随着计算机图形学的发展，云的真实渲染成为了游戏、电影和虚拟现实中的重要课题。传统的云渲染技术往往依赖于贴图和简单的粒子系统，难以表现云的复杂性和动态变化。本项目旨在利用Unity引擎开发真实体积云渲染模型，以实现更高质量的云效果，增强视觉体验。



研究路径

- 现有技术调研
- 体积云建模
- 光照与阴影处理
- 动态云模拟



性能优化策略

- GPU并行计算
- 细节等级技术
- 渲染管线改进



应用场景拓展

- 多层云渲染
- 在影视行业的应用
- 在游戏行业的应用



研究目的

真实感渲染

通过体积渲染技术实现云的三维效果，使其在光照、阴影和透明度等方面更加真实。

性能优化

在确保渲染效果的同时，优化渲染性能，保证在不同硬件平台上的流畅体验。

动态变化

支持云的动态生成和变化，模拟天气变化和时间流逝对云形态的影响。

PART 02

国内外研究现状





国内外研究现状

国外

国外在体积云渲染领域的研究起步较早，特别是在计算机图形学和视觉效果方面。许多学者和研究机构致力于开发先进的体积渲染技术，利用光线追踪、体积纹理和流体动力学等方法来模拟真实的云效果。

Fig2.1 Fig2.2



Fig2.1
Minecraft
(瑞典)



Fig2.2
地平线
(美国)



国内外研究现状

国内

国内开发者也在积极探索体积云渲染实现，许多团队通过自定义Shader和粒子系统实现了较为成功的云效果。

Fig2.3

但多数体积云渲染的性能和画面不可兼得

Fig2.4



Fig2.3
黑神话悟空
(游戏科学)



Fig2.4
光遇
(网易游戏)

PART 03

创新点与项目特色



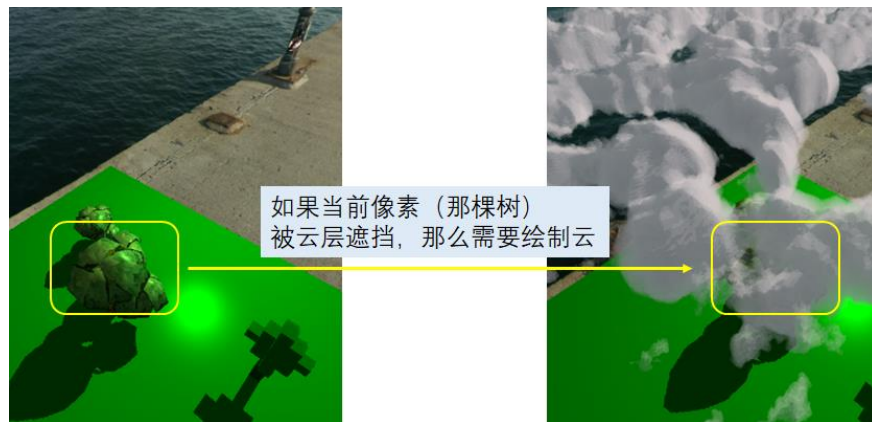


新颖的光照模型和阴影技术



1. 预计使用创新的光照模型和阴影技术，以提升云的光照效果；
2. 模拟阳光穿透云层的真实效果，增强场景的立体感和深度感；
3. 使得云层在不同的光照条件下展现出更加合理的光影变化，提升整体的视觉效果。

提高渲染效率



1. 充分利用GPU并行计算；
2. 使用细节等级技术向不同的硬件平台分发不同的渲染等级；
3. 渲染管线改进（利用重复剔除等技术）



多层云渲染方法



1. 实现不同高度和类型的云层组合；
2. 模拟云层在大气中的自然分布，增强云的复杂性和真实感；
3. 模拟每种云层独特的光学特性和动态行为。

行业应用结合



1. 城市规划，可以协助城市规划者模拟不同天气条件下的城市景观；
2. 影视制作，帮助影视行业制作更加震撼的云层画面；
3. 游戏开发，实现富有真实感且性能更佳的云层渲染。


PART 04

进度安排与预期成果






一、项目启动与技术调研 (11月-次年1月)


1. 研究国内外体积云渲染技术的最新进展，梳理现有技术优劣势；
 2. 实践操作已有技术体积云渲染模型，初步实现创新渲染Demo，验证技术可行性；
 3. 完成体积散射、光线追踪等技术的初步实现，并建立基础渲染框架。
- 

二、模型优化与动态云实现 (2月-6月)


1. 优化体积云的性能，利用GPU并行计算技术提高渲染效率；
 2. 实现基本的云动态变化，模拟天气变化及时间流逝对云的影响；
 3. 设计多层云模型，研究云层间的交互以及光照穿透效果。
- 



三、应用扩展与测试 (7月-8月)

1. 根据实际应用需求，不同偏向地优化云渲染效果，确保其在游戏、影视等不同场景中的适用性；
 2. 完成项目的性能测试，评估其在不同平台上的表现，向各种硬件平台分发匹配的精度；
 3. 开发用户界面，支持用户自定义云效果。
- 

四、文档撰写与成果展示 (9月-10月)

1. 编写技术文档与用户手册，详细记录算法实现、性能优化策略及用户使用指南；
 2. 完成最终的项目示例展示，展示体积云渲染在Unity中的实际应用；
 3. 总结项目成果，撰写技术报告。
- 



进度安排与预期成果

实现一个**高效、真实的体积云渲染模型**，能够在Unity引擎中广泛应用。

最终成果将包括：

1. Unity项目示例，包括**体积云的建模、贴图、渲染处理代码**等，能够展示接近现实的云渲染效果。
2. **技术报告**，包括学习过程中遇到的问题及解决方案、实现更优化渲染效果的算法原理。
3. 视频成果，即使用Unity内摄影机实现的**多层体积云与动态环境录像**，展示媲美真实环境的效果。

经费使用：

1. 租借主机与云计算平台用于计算分析与测试；
2. 组内会议与差旅费（实地调研）；
3. 购买互连网上已有的成熟体积云模型用于参考。



東南大學
SOUTHEAST UNIVERSITY

谢谢大家



成员组成

巩皓锴 孟轩辉
赵知初 甘 宁

专业班级

711233 711232 090233

指导老师

唐慧