

Học Viện Công Nghệ Bưu Chính Viễn Thông



Bộ Môn: Thực tập cơ sở

Họ Tên: Tống Quang Nam

Mã Sinh Viên: B21DCCN556

Đề tài : Voxel Engine 3D

Hà Nội, 28/03/2025.

I Giới thiệu dự án.

- Tên dự án: Voxel Engine 3D
- Mục tiêu
 - Xây dựng một engine đồ họa dựa trên OpenGL có khả năng hiển thị voxel trong không gian 3D.
 - Cung cấp các chức năng cơ bản để tạo, quản lý, hiển thị và thao tác với voxel.
 - Tối ưu hóa hiệu suất để hiển thị số lượng lớn voxel mà không làm giảm tốc độ khung hình (FPS)
 - Hỗ trợ các hiệu ứng đồ họa như ánh sáng, bóng đổ, texture, và animation (nếu có)
- Phạm vi
 - Hiển thị và kết xuất Voxel
 - Hệ thống quản lý dữ liệu voxel
 - Hệ thống tương tác và chỉnh sửa voxel
 - Hiệu ứng đồ họa và ánh sáng.
 - Hiệu năng và tối ưu
 - Công cụ hỗ trợ để thao tác với voxel.
- Thời gian thực hiện: Từ 31/3/2025 – 15/05/2025 (7 tuần)

II Kế hoạch thực hiện dự án.

1. Giai đoạn 1: Nghiên cứu và Chuẩn bị (Tuần 1 đến Tuần 3)

a Mục tiêu

Hiểu rõ về cách thức hoạt động của Shader, GPU, cách hoạt động của OpenGL, các phép toán và phép nhân ma trận.

Thu thập tài liệu tham khảo.

b Công việc cụ thể

Xác định các kiến thức cần nắm vững, nghiên cứu tài liệu, đọc báo cáo của các dự án liên quan. Phân tích tổng thể dự án cần có những module như thế nào. Xây dựng sơ đồ kiến trúc của hệ thống, tìm hiểu để ra quyết định nên sử dụng Design Pattern, hướng tiếp cận nào cho hiệu quả.

c Kết quả mong đợi.

Hiểu rõ cách hoạt động của OpenGL, cách mà một Engine kiểm soát tài nguyên và làm việc với GPU. Nắm rõ các kiến thức về phép chiếu 3D, Shader, pipeline.

2. Giai đoạn 2: Thiết kế và Xây dựng nền tảng (Tuần 3 – Tuần 5)

a Mục tiêu

Xây dựng kiến trúc tổng thể của hệ thống.

Cấu hình các thư viện hỗ trợ cho dự án, ví dụ: GLFW, Glad, Glm, SFML, stb_image.h..vv

b Công việc cụ thể

Đánh giá mô hình nào, design nào phù hợp để có thể tối ưu hóa hiệu suất cho Engine.

c Kết quả mong đợi

Tìm ra được mô hình, design phù hợp cho Engine.

Cấu hình thành công các Dependency cho dự án.

3. Giai đoạn 3: Phát triển tính năng chính (Tuần 5 – Tuần 6)

a Mục tiêu

Cài đặt các module cần thiết cho Engine.

Cài đặt các tính năng chính của Engine (Render, quản lý tài nguyên, tối ưu hiệu suất, chức năng vật lý va chạm ...vv)

b Công việc cụ thể

Lập trình các module với các tool như OpenGL.

Lập trình cài đặt các lớp kiểm soát thế giới voxel, va chạm vật lý...vv

Lập trình các mã GLSL hoạt động cho GPU.

c Kết quả mong đợi

Các module hoạt động hiệu quả, hiệu suất tốt, sử dụng máy tính một cách tối ưu.

4. Giai đoạn 4: Hoàn thiện và Báo cáo (Tuần 7 – tuần cuối cùng)

a Mục tiêu

Kiểm thử toàn bộ các chức năng.

Viết báo cáo và chuẩn bị tài liệu báo cáo.

b Công việc cụ thể

- Chạy kiểm thử toàn bộ các chức năng, kiểm tra lỗi.
- Kiểm thử hiệu suất
- Hoàn thành tài liệu báo cáo:
 - Mô tả dự án
 - Kết quả đạt được
 - Các vấn đề gặp phải và cách giải quyết
 - Hướng phát triển trong tương lai.

c Kết quả mong đợi

- Hệ thống chạy ổn định, ít lỗi.
- Báo cáo hoàn thành
- Có thể trình bày và demo dự án.

III Phân công công việc và tiến độ.

Thời gian	Công việc chính	Mục tiêu
Tuần 1 – Tuần 3	Nghiên cứu và phân tích yêu cầu	-Nắm vững các kiến thức liên quan đến OpenGL, Shader, GLSL, các phép chiếu và các phép biến đổi ma trận,..vv các lý thuyết về thuật toán va chạm 3D. -Hoàn thành đặc tả của dự án
Tuần 3 – Tuần 5	Thiết kế và Xây dựng nền tảng	Sử dụng các design pattern cho dự án, Singleton design pattern, State Design pattern..., Xây dựng các module để kiểm soát việc đọc ghi và tải dữ liệu (texture, ảnh, font chữ, xử lý sự kiện bàn phím, và kiểm soát tài nguyên, bộ nhớ, cửa sổ chương trình...vv)
Tuần 5 – Tuần 6	Phát triển các chức năng chính	- Áp dụng các kiến thức về phép chiếu đã học từ giai

		<p>đoạn 1, và các thuật toán va chạm cũng như sử dụng một số thuật toán nhiễu (Perlin Noise...vv) để sinh ra và quản lý thế giới Voxel một cách hiệu quả. Áp dụng các kỹ thuật nâng cao như Frustum Culling để tối ưu hóa việc hiển thị (các điểm ảnh ở xa, các điểm ảnh bị che khuất...vv).</p> <p>- Thực hiện một số công việc để có thể sinh ra một số dạng địa hình như núi, đồi, sông...vv</p>
Tuần 7 – Tuần cuối cùng.	Hoàn thiện, kiểm thử và báo cáo	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra các tính năng đã được liệt kê - Viết báo cáo final cho dự án.

IV Công nghệ và công cụ sử dụng.

Ngôn ngữ lập trình: C++

Framework & Thư viện: OpenGL, GLFW, Glad, Glm, stb_image.h, thư viện đồ họa SFML.

Cơ sở dữ liệu (nếu có): Mysql

Công cụ hỗ trợ: Git, Visual Studio Community 2022.

V Kết luận.

Dự án OpenGL Engine yêu cầu thời gian nghiên cứu cũng như kiến thức nhất định về đồ họa và hình học cũng như phép chiếu và đại số tuyến tính. Cần có thời gian để học hỏi và nắm chắc kiến thức trước khi triển khai cài đặt.

Trên đây là báo cáo đề cương của dự án “Voxel Engine 3D” đã bao gồm lộ trình, từ nghiên cứu, thiết kế phát triển đến báo cáo.