

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH

**NGHIÊN CỨU HIỆU ỨNG BÓNG ĐỔ TỪ HAI NGUỒN SÁNG
TRONG BIỂU DIỄN VẬT THỂ 3D**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên 2019

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH

**NGHIÊN CỨU HIỆU ỨNG BÓNG ĐỔ TỪ HAI NGUỒN SÁNG
TRONG BIỂU DIỄN VẬT THỂ 3D**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 8480101

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: TS. VŨ ĐỨC THÁI

Thái Nguyên 2019

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: Nguyễn Thị Hồng Hạnh

Sinh ngày: 09/08/1984

Học viên lớp cao học CHK16A - Trường Đại học Công nghệ Thông tin & Truyền thông - Đại học Thái Nguyên.

Xin cam đoan: Đề tài “ *Nghiên cứu hiệu ứng bóng đổ từ hai nguồn sáng trong biểu diễn vật thể 3D*” do TS. Vũ Đức Thái hướng dẫn là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Tất cả tài liệu tham khảo đều có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng.

LỜI CẢM ƠN

Sau một thời gian nghiên cứu và làm việc nghiêm túc, được sự động viên, giúp đỡ và hướng dẫn tận tình của Thầy giáo hướng dẫn TS. Vũ Đức Thái, luận văn với Đề tài “ *Nghiên cứu hiệu ứng bóng đổ từ hai nguồn sáng trong biểu diễn vật thể 3D*”.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến:

Thầy giáo hướng dẫn **TS. Vũ Đức Thái** đã tận tình chỉ dẫn, giúp đỡ tôi hoàn thành luận văn này.

Ban Giám hiệu, khoa Công nghệ thông tin, phòng Đào tạo Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông đã giúp đỡ tôi trong quá trình học tập cũng như thực hiện luận văn.

Tôi xin chân thành cảm ơn bạn bè, đồng nghiệp và gia đình đã động viên, khích lệ, tạo điều kiện giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập, thực hiện và hoàn thành luận văn này.

Thái Nguyên, ngày 30 tháng 07 năm 2019

Tác giả luận văn

Nguyễn Thị Hồng Hạnh

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	iii
LỜI CẢM ƠN	4
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ MÔ PHỎNG VÀ BÀI TOÁN HIỂN THỊ MÔ HÌNH 3D	4
1.1. Tổng quan về Thực tại ảo.....	4
1.1.1. Thực tại ảo.....	4
1.1.2. Các sản phẩm của Thực tại ảo.....	5
1.2. Môi trường và ngôn ngữ lập trình.....	8
1.2.1. Công cụ, phần mềm sử dụng.....	8
1.2.2. Bài toán mô phỏng thực tại ảo	10
1.2.3. Ứng dụng thực tại ảo trong trưng bày ảo	12
1.3. Kết luận	14
CHƯƠNG 2. MỘT SỐ KỸ THUẬT HIỂN THỊ MÔ HÌNH 3D	16
2.1. Ánh sáng.....	16
2.2. Một số đơn vị đo lường ánh sáng.....	18
2.3. Hàm phân phối phản xạ hai chiều (BRDF).....	22
2.4. Nguồn sáng và phân loại nguồn sáng.....	25
2.5. Phương trình chiếu sáng.....	27
2.6. Thuật toán Occlusion – Culling	28
2.7. Thuật toán Bump Mapping	33
2.8. Kỹ thuật biểu diễn bóng đổ	45
2.9. Phát triển bài toán ứng dụng	51
Chương 3. MÔ PHỎNG HIỆU ỨNG BÓNG ĐỔ TỪ HAI NGUỒN SÁNG TRONG BIỂU DIỄN VẬT THỂ 3D	53
3.1. Bài toán mô phỏng hiện vật tại bảo tàng.....	53
3.1.1. Yêu cầu với thực nghiệm	54
3.1.2. Xây dựng cơ sở dữ liệu mô phỏng	55

3.2. Phân tích, lựa chọn công cụ	55
3.3. Một số kết quả thực nghiệm tối ưu mô hình	56
3.4. Kết luận	61
KẾT LUẬN	62
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	63

PHẦN MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Trong những năm gần đây thực tại ảo là một lĩnh vực được quan tâm phát triển, nó đang ngày càng chứng tỏ vai trò của mình trong sự phát triển của công nghệ thông tin nói riêng và các lĩnh vực của đời sống, xã hội nói chung. Hiện nay thực tại ảo đang được ứng dụng phổ biến trong nhiều lĩnh vực khác nhau như là Quân sự, giáo dục, kỹ thuật - xây dựng, giải trí, vv...

Trong các ứng dụng đồ họa ba chiều thời gian thực nói chung và trong các ứng dụng trưng bày ảo nói riêng là tạo ra những hình ảnh chân thật. Ánh sáng là yếu tố quan trọng và có ảnh hưởng nhiều đến việc biểu diễn bề mặt đối tượng, đây là yếu tố mà mọi ứng dụng ba chiều đều không thể bỏ qua. Việc tính toán ảnh hưởng của ánh sáng lên biểu diễn bề mặt đối tượng được thể hiện thông qua hai hiệu ứng chính đó là hiệu ứng bóng bề mặt (Shading) và hiệu ứng bóng đổ (Shadow).

Bóng đổ là một phần của thế giới thực, đi đôi với ánh sáng là bóng, chúng luôn xuất hiện cùng nhau không thể tách rời vì vậy tính toán hiệu ứng bóng là một công việc không thể thiếu trong các hệ thống thực tại ảo và trưng bày ảo.

Vì vậy em lựa chọn luận văn với đề tài “**Nghiên cứu hiệu ứng bóng đổ từ hai nguồn sáng trong biểu diễn vật thể 3D**” và cụ thể mô tả lại một số hiện vật trong bảo tàng, qua đó khách tham quan có thể đến bảo tàng, xem và hiểu biết thông tin về các hiện vật, v.v...

2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là kỹ thuật chiếu sáng, các kỹ thuật biểu diễn sự biến đổi của đối tượng dưới sự tác động của ánh sáng và điều kiện môi trường trong lĩnh vực thực tại ảo và đồ họa ba chiều.

Phạm vi nghiên cứu các kỹ thuật mô phỏng, hiển thị dữ liệu 3D trong thực tại ảo. Nghiên cứu các kỹ thuật tính toán bản đồ chiếu sáng và ứng dụng kết

hợp bản đồ chiếu sáng cho các ứng dụng trưng bày ảo. Và nghiên cứu tập trung vào vấn đề xác định và mô phỏng bóng của một vật thể được chiếu từ hai nguồn sáng, nguồn sáng có thể di chuyển, thay đổi theo các phương khác nhau, cường độ khác nhau; vật thể có kết cấu chiếm chỗ không gian khác nhau...

3. Mục tiêu nghiên cứu của đề tài

Nghiên cứu lý thuyết, thu thập, phân tích các tài liệu có liên quan của đề tài.

Mô phỏng được sự ảnh hưởng của các nguồn sáng vào biểu diễn bề mặt của đối tượng ba chiều. Mục tiêu cụ thể là nghiên cứu các kỹ thuật chiếu sáng và hiệu ứng bóng bề mặt của vật thể trưng bày trong không gian ba chiều.

Lựa chọn các vật thể và không gian thích hợp để phân tích các hình ảnh thực tiễn làm cơ sở đối chứng cho kết quả cài đặt

Vận dụng thuật toán cài đặt chương trình mô phỏng thể hiệu ứng tạo bóng của một số vật thể dưới tác động của hai nguồn sáng.

4. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu của đề tài luận văn được sử dụng là kết hợp giữa nghiên cứu lý thuyết với nghiên cứu thực nghiệm, cụ thể:

a. Phương pháp nghiên cứu lý thuyết:

Thu thập tài liệu, đọc hiểu các kiến thức cơ bản về Đồ họa máy tính, Thực tại ảo; Nghiên cứu một số kỹ thuật mô phỏng, hiển thị dữ liệu 3D về hiệu ứng bóng đổ từ hai nguồn sáng.

b. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm:

Nghiên cứu xây dựng cơ sở dữ liệu ảnh 3D về hiệu ứng bóng đổ từ hai nguồn sáng.

Nghiên cứu, đánh giá và lựa chọn phương pháp, giải pháp công nghệ cài đặt thử nghiệm với một số mẫu dữ liệu.

5. Ý nghĩa khoa học của đề tài

Phát triển thuật toán mô phỏng 3D vào các ứng dụng cụ thể (mô phỏng hiện tượng tự nhiên, trưng bày, hoạt hình)

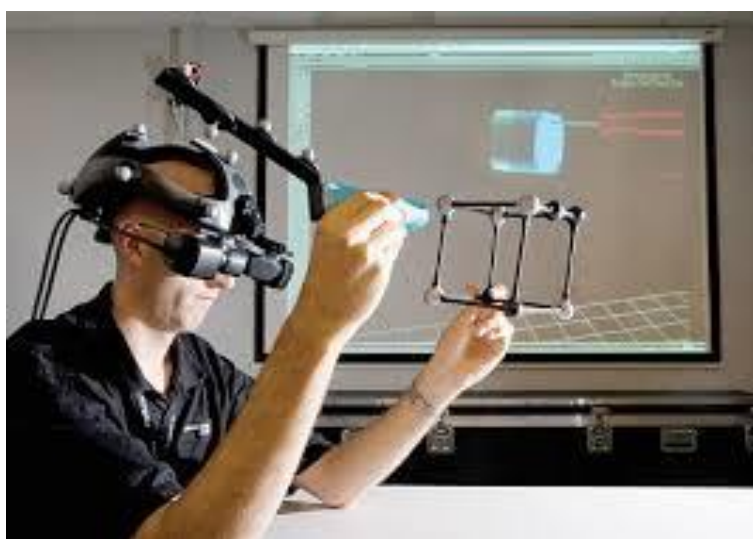
Hỗ trợ cho Bảo tàng văn hóa các dân tộc Việt Nam trưng bày hiện vật.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ MÔ PHỎNG VÀ BÀI TOÁN HIỂN THỊ MÔ HÌNH 3D

1.1. Tổng quan về Thực tại ảo.

1.1.1. Thực tại ảo.

Thực tại ảo (Virtual reality_VR) là một hệ thống mô phỏng trong đó đồ họa máy tính được sử dụng để tạo ra một thế giới "như thật". Hơn nữa, thế giới "nhân tạo" này không tĩnh tại, mà lại phản ứng, thay đổi theo ý muốn (tín hiệu vào) của người sử dụng (nhờ hành động, lời nói,..). Điều này xác định một đặc tính chính của VR, đó là tương tác thời gian thực. Thời gian thực ở đây có nghĩa là máy tính có khả năng nhận biết được tín hiệu vào của người sử dụng và thay đổi ngay lập tức thế giới ảo. Người sử dụng nhìn thấy sự vật thay đổi trên màn hình ngay theo ý muốn và bị thu hút bởi sự mô phỏng này. Tương tác và khả năng thu hút của VR góp phần lớn vào cảm giác đắm chìm, cảm giác trở thành một phần của hành động trên màn hình mà người sử dụng đang trải nghiệm. Nhưng VR còn đẩy cảm giác này "thật" hơn nữa nhờ tác động lên tất cả các kênh cảm giác của con người.



Hình 1.1: Một hệ thống VR tại Viện Fraunhofer (CHLB Đức)