

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

Vũ Duy Tuyên

CÁC KỸ THUẬT CHẠM NỔI 3D VÀ ỨNG DỤNG

LUẬN VĂN THẠC SĨ

Thái Nguyên – 2010

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

Vũ Duy Tuyên

CÁC KỸ THUẬT CHẠM NỔI 3D VÀ ỨNG DỤNG

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 60 48 01

LUẬN VĂN THẠC SĨ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

PGS.TS. Đỗ Năng Toàn

Thái Nguyên – 2010

LỜI CAM ĐOAN

Tôi, Vũ Duy Tuyên xin cam đoan toàn bộ nội dung bản luận văn này là do tôi tự sưu tầm, tra cứu và sắp xếp cho phù hợp với nội dung yêu cầu của đề tài. Nội dung luận văn này chưa từng được công bố hay xuất bản dưới bất kỳ hình thức nào và cũng không được sao chép từ bất kỳ một công trình nghiên cứu nào. Phần mã nguồn của chương trình đều do tôi tự thiết kế và xây dựng, trong đó có sử dụng một số thư viện chuẩn và các thuật toán được các tác giả xuất bản công khai và miễn phí trên mạng Internet.

Nếu sai tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Người Cam Đoan

Vũ Duy Tuyên

LỜI CẢM ƠN

Sau thời gian nghiên cứu, tìm hiểu và viết luận văn, giờ luận văn của em đã hoàn thành. Lời đầu tiên em xin được chân thành cảm ơn sự giúp đỡ, sự chỉ bảo và hướng dẫn nhiệt tình của thầy giáo PGS.TS Đỗ Năng Toàn – Viện Công nghệ Thông tin thuộc Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam là giáo viên hướng dẫn em trong suốt thời gian làm luận văn.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy giáo, cô giáo, các anh, chị công tác tại phòng Thực tại ảo – Viện Công nghệ thông tin, các thầy cô giáo công tác tại Khoa công nghệ thông tin – Đại học Thái Nguyên, cùng tập thể các bạn học viên lớp cao học Khóa 6 đã luôn giúp đỡ chia sẻ kinh nghiệm trong suốt khóa học.

Xin chân thành cảm ơn Ban lãnh đạo Ngân hàng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Việt Nam chi nhánh Hải Phòng cùng các bạn đồng nghiệp trong phòng Điện Toán đã tạo điều kiện giúp đỡ để tôi hoàn thành được khóa học .

Thái Nguyên, ngày 10 tháng 10 năm 2010

Học viên

Vũ Duy Tuyên

MỤC LỤC

	Trang
DANH MỤC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT	iii
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ.....	iv
PHẦN MỞ ĐẦU	1
Chương 1: KHÁI QUÁT THỰC TẠI ẢO VÀ CHẠM NỔI 3D	2
1.1. Khái quát thực tại ảo	2
1.2. Ứng dụng cơ bản của thực tại ảo.....	4
1.2.1. Giáo dục và khoa học.....	4
1.2.2. Y học.....	5
1.2.3. Thiết kế xây dựng	7
1.2.5. Hàng không.....	8
1.2.4. Quân sự.....	9
1.2.6. Nghệ thuật.....	10
1.2.7. Điện ảnh.....	11
1.2.8. Game và giải trí.....	11
1.2.9. Hội thảo từ xa.....	11
1.3. Kỹ thuật chạm nổi 3D	13
Chương 2: MỘT SỐ KỸ THUẬT CHẠM NỔI.....	14
2.1. Kỹ thuật Bump mapping.....	14
2.1.1. Kỹ thuật Emboss bump mapping.....	16
2.1.2. Kỹ thuật Dot Product 3	17
2.1.3. Kỹ thuật Environment mapping.....	17

2.2. Kỹ thuật Normal mapping.....	22
2.3. Kỹ thuật Displayment mapping	25
2.3.1. Không gian tiếp tuyến.....	30
2.3.2. Tính toán các bản đồ chiều cao:	33
2.3.3. Ánh xạ thay thế trên mỗi đỉnh	33
2.3.4. Ánh xạ thay thế trên mỗi điểm ảnh.....	37
2.3.5. Ánh xạ thay thế trên mỗi điểm ảnh cùng với hàm khoảng cách.....	41
2.4. Kỹ thuật Parallax mapping.....	50
2.4.1. Parallax mapping	51
2.4.2. Steep parallax mapping:.....	54
2.4.3. Parallax mapping cùng với độ dốc thông tin:	55
Chương 3: CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM.....	58
3.1. Đặt vấn đề	58
3.2. Kỹ thuật chạm nổi ánh xạ thay thế sử dụng hàm khoảng cách	58
3.3. Một số hình ảnh kết quả của chương trình.....	59
PHẦN KẾT LUẬN	63
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	64

DANH MỤC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Binormal	Véc tơ nửa pháp tuyến
Bitangent	Véc tơ nửa tiếp tuyến
BRDF	Hàm phân bố năng suất phản xạ hai chiều (<i>Bidirectional Reflectance Distribution Function</i>)
CPU	Bộ xử lý trung tâm (<i>Center Processing Unit</i>)
3D	3 chiều (<i>3Dimension</i>)
FS	Tô bóng mảnh (<i>Fragment shader</i>)
GPU	Đơn vị xử lý đồ họa (<i>Graphic Processor Unit</i>)
Mipmap	Tập hợp nhóm các loại cỡ của mảng hình chất liệu
NURB	Là một kiểu của Basis spline (<i>Non-Uniform Rational B-Splines</i>)
PS	Tô bóng điểm ảnh (<i>Pixel Shader</i>)
VS	Tô bóng đỉnh (<i>Vertex Shader</i>)
Texel	Là đơn vị cơ bản của không gian kết cấu (<i>Texture element – texture pixel</i>)

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1.1. Hình ảnh của dự án nghiên cứu về tay của con người	5
Hình 1.2. Bên trái- Quả tim người, Bên phải- Mắt con người.....	6
Hình 1.3. Hình ảnh ứng dụng của thực tại ảo trong xây dựng.....	7
Hình 1.4. Ứng dụng của thực tại ảo trong huấn luyện quân sự	9
Hình 2.1. Bump mapping.....	13
Hình 2.2. Các ảnh kết cấu cho bản đồ khối.....	17
Hình 2.3. a- Environment map, b- Tính toán véc tơ phản chiếu.....	18
Hình 2.4. Ý tưởng cơ bản của displacement mapping	26
Hình 2.5. Không gian tiếp tuyến	28
Hình 2.6. Displacement mapping trên thiết bị tô bóng đỉnh.....	31
Hình 2.7. Ánh xạ thay thế trên mỗi điểm ảnh	34
Hình 2.8. Ray tracing của trường chiều cao.....	35
Hình 2.9. Một trường hợp khó khăn cho các thuật toán Displacement	39
Hình 2.10. Việc kết xuất văn bản được thay thế	39
Hình 2.11. Một ví dụ ánh xạ khoảng cách trong hai đơn vị độ dài.....	40
Hình 2.12. Sphere stracing.....	41
Hình 2.13. Displacement mapping cùng với việc vẽ hình cầu	44
Hình 2.14. Ánh xạ song song (Parallax mapping).....	47
Hình 2.15. Ánh xạ song song cùng với offset limiting	48
Hình 2.16. Parallax mapping with slope information.....	50
Hình 3.1. Ảnh màu -ảnh chiều cao - ảnh pháp tuyến của quạt	54
Hình 3.2. Ảnh quạt của kỹ thuật chạm nổi.....	54

Hình 3.4. Ảnh màu - ảnh chiều cao - ảnh pháp tuyến của bức tường đá	55
Hình 3.5. Ảnh bức tường đá của kỹ thuật chạm nổi	55
Hình 3.6. Hình kết quả thay đổi độ sâu bump và số lần lặp	56
Hình 3.7. Hình kết quả khi thay đổi độ sâu về 0.50.....	56
Hình 3.8. Kết quả thay đổi lần lặp về 0.....	57
Hình 3.9. Kết quả khi thay đổi hướng ánh sáng.....	57
Hình 3.10. Ảnh màu - ảnh chiều cao - ảnh pháp tuyến của đoạn văn bản.....	58
Hình 3.11. Ảnh chữ của kỹ thuật chạm nổi.....	58
Hình 3.12. Kết quả giảm độ sâu về 0.30 của ảnh text.....	59