

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

NGUYỄN THỊ HẰNG

**MÔ HÌNH 3D VÀ MỘT SỐ KỸ THUẬT MÔ HÌNH HÓA 3D
TRONG MÔ PHỎNG**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN, NĂM 2018

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

NGUYỄN THỊ HẰNG

**MÔ HÌNH 3D VÀ MỘT SỐ KỸ THUẬT MÔ HÌNH HÓA 3D
TRONG MÔ PHỎNG**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 8480101

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS Đỗ Năng Toàn

THÁI NGUYÊN, NĂM 2018

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình thực hiện luận văn mặc dù gặp rất nhiều khó khăn nhưng tôi luôn nhận được sự quan tâm, giúp đỡ từ thầy cô, đồng nghiệp bạn bè và người thân. Đây là nguồn động lực giúp tôi hoàn thành luận văn này.

Tôi xin gửi lời chân thành cảm ơn tới *PGS.TS. Đỗ Năng Toàn* đã tận tình giúp đỡ, hướng dẫn và chỉ bảo trong quá trình thực hiện luận văn.

Tôi xin chân thành cảm ơn tới quý thầy, cô trường Đại học Công nghệ thông tin và truyền thông - Đại học Thái Nguyên đã tận tình chỉ bảo, truyền đạt những kiến thức quý báu giúp tôi hoàn thành nhiệm vụ học tập trong suốt thời gian theo học tại trường. Quý thầy cô đã giúp tôi có được những kiến thức quan trọng trong lĩnh vực Công nghệ thông tin, là nền tảng vững chắc cho những nghiên cứu của bản thân trong thời gian tới.

Tôi xin cảm ơn anh em, đồng nghiệp đã giúp đỡ, ủng hộ tinh thần trong thời gian tôi tham gia học tập.

Cuối cùng, tôi xin cảm ơn tất cả những người đã luôn luôn quan tâm, sẻ chia và động viên tôi.

Thái Nguyên, ngày 30 tháng 05 năm 2018

Học viên thực hiện

Nguyễn Thị Hằng

LỜI CAM ĐOAN

Tôi Nguyễn Thị Hằng xin cam đoan những nội dung trình bày luận văn này là kết quả tìm hiểu, nghiên cứu của bản thân dưới sự hướng dẫn của PGS.TS. Đỗ Năng Toàn và các nhà nghiên cứu đi trước. Nội dung tham khảo, kế thừa, phát triển từ các công trình đã được công bố được trích dẫn, ghi rõ nguồn gốc. Kết quả mô phỏng, thí nghiệm được lấy từ chương trình của bản thân.

Nếu có gì sai phạm tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Thái Nguyên, ngày 30 tháng 05 năm 2018

Người cam đoan

Nguyễn Thị Hằng

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	i
LỜI CAM ĐOAN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC HÌNH ẢNH	v
LỜI NÓI ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ THỰC TẠI ẢO VÀ MÔ HÌNH 3D TRONG THỰC TẠI ẢO.	3
1.1. Khái quát về thực tại ảo	3
1.2. Các lĩnh vực ứng dụng của Thực tại ảo	6
1.3. Mô hình 3D trong thực tại ảo.....	12
1.3.1. Các dạng mô hình cơ bản.....	12
1.3.2. Một số cách tiếp cận tạo mô hình 3D	15
CHƯƠNG 2: MỘT SỐ KỸ THUẬT MÔ HÌNH HÓA 3D.....	24
2.1. Kỹ thuật mô hình hóa 3D dựa trên lưới đa giác.....	24
2.1.1. Bề mặt đa giác.....	24
2.1.2. Biểu diễn lưới đa giác	25
2.2. Kỹ thuật mô hình hoá bề mặt có qui luật.....	32
2.2.1. Bề mặt có quy luật.	32
2.2.2. Một số khái niệm và giả thiết ban đầu của thuật toán QEM (Quardric Error Metric)	35
2.3. Kỹ thuật mô hình hoá NURBS	44
2.3.1. Đường cong tham số NURBS.....	45
2.3.2. Bề mặt NURBS.....	46
CHƯƠNG 3: CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM MÔ PHỎNG NGỌN LỬA..	52
3.1. Bài Toán	52
3.2. Phân tích, lựa chọn công cụ	53

3.2.1. Xây dựng mô hình mô phỏng	53
3.2.2. Điều khiển mô hình bằng ngôn ngữ lập trình	56
3.3. Một số kết quả thực nghiệm.....	57
KẾT LUẬN	59
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	61

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Hệ thống HMD.....	4
Hình 1.2. Hệ thống BOOM.....	5
Hình 1.3. Ứng dụng Thực tại ảo trong thiết kế nội thất.....	6
Hình 1.4. Ứng dụng Thực tại ảo trong thiết kế xe hơi.....	7
Hình 1.5. Ứng dụng Thực tại ảo trong game giải trí.....	8
Hình 1.6. Ứng dụng Thực tại ảo trong phim Avatar.....	8
Hình 1.7. Mô phỏng lái tàu ảo của công ty mô phỏng Việt Nam.....	9
Hình 1.8. Định nghĩa các thành phần của một Cube 3D	13
Hình 1.9. Định nghĩa các thành phần của một Cylinder 3D.....	13
Hình 1.10. Định nghĩa các thành phần của một Cone 3D	14
Hình 1.11. Định nghĩa các thành phần của một Sphere 3D.....	14
Hình 1.12. Một số hình khối 3D cơ bản.....	16
Hình 1.13. Công cụ Select and Move trong thiết kế.....	17
Hình 1.14. Chế độ Editable Poly.....	18
Hình 1.15. Hai tâm plance chiếu đứng và cạnh (cách 1).....	19
Hình 1.16. Hai tâm plance chiếu đứng và cạnh (cách 2).....	19
Hình 1.17. Tổng thống Mỹ Obama và hình ảnh 3D của ông thu được từ máy quét.....	21 21
Hình 1.18. Máy quét TTO - Sense 3D.....	22
Hình 1.19. Máy quét Digitizer	22
Hình 2.1. Lưới đa giác xác định bằng các chỉ số trong danh sách.....	26
Hình 2.2. Lưới đa giác xác định bởi danh sách các cạnh cho mỗi đa giác (λ biểu diễn giá trị rỗng).....	27 27
Hình 2.3. Biểu diễn mặt cầu bằng lưới đa giác.....	28
Hình 2.4. Hình trụ là mặt có quy luật.....	32
Hình 2.5. Minh họa một hình trụ	33

Hình 2.6. Vật thể gồm nhiều khối hộp đặt sát nhau được giảm thiểu theo 2 cách.....	37
Hình 2.7. Đơn giản hóa bề mặt	37
Hình 2.8. Sau khi loại bỏ một cặp thì xuất hiện 1 mặt bị ngược	43
Hình 2.9. Giải pháp của QEM.....	44
Hình 2.10. Biểu diễn mảng tứ giác	48
Hình 2.11. Kết nối mảng tứ giác	48
Hình 2.12. Mảnh tam giác.....	49
Hình 2.13. Bề mặt NURBS	50
Hình 3.1. Biểu đồ phân tích chức năng của thí nghiệm mô phỏng.....	53
Hình 3.2. Bàn thí nghiệm	54
Hình 3.3. Chiếc đèn cồng.....	54
Hình 3.4. Giá đỡ thanh kim loại.....	55
Hình 3.5. Mô hình toàn cảnh bên ngoài phòng thí nghiệm.....	55
Hình 3.6. Hình ảnh ngọn lửa trong khi cháy.....	56
Hình 3.7. Trạng thái quan sát chính diện với mô hình khi chưa có ngọn lửa.	57
Hình 3.8. Trạng thái quan sát chính diện với mô hình khi ngọn lửa đang cháy	58
Hình 3.9. Trạng thái quan sát vuông góc với mô hình	58

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay, thực tại ảo (thực tế ảo) đã ngày càng chứng tỏ vai trò quan trọng trong đời sống cũng như trong khoa học, kỹ thuật. Thực tại ảo hiện diện ở hầu như mọi lĩnh vực giải trí, giáo dục, văn hóa, kinh tế, chính trị, quốc phòng, khoa học, đời sống v.v.. Trong thực tại ảo việc xây dựng các đối tượng 3D (3 chiều) là vô cùng quan trọng, vì các đối tượng 3D giúp cho thế giới trong thực tại ảo giống với thực tế hơn đáp ứng được các nhu cầu khát khe của con người.

Thực tại ảo là công nghệ sử dụng các kỹ thuật mô hình hoá không gian ba chiều, đưa thế giới ba chiều vào trong máy tính để tạo ra một môi trường ảo bằng 3D. Trong môi trường ảo, người sử dụng đã thực sự trở thành một phần của hệ thống. Một trong các ứng dụng, con người có thể được nhập vai để có thể tự do chuyển động trong không gian ảo, tương tác với các vật thể ảo. Ngược lại, môi trường ảo tác động lại hay có những phản hồi tương ứng với các hành động của người sử dụng, các tác động này tuân theo những quy tắc toán học, vật lý, .. tự nhiên, làm con người có cảm giác như đang tồn tại trong một thế giới thực.

Các mô hình đối tượng 3D trong thực tại ảo được tạo ra chủ yếu bằng ba phương pháp đó là tạo ra từ các lệnh trong ngôn ngữ lập trình, từ các nhà thiết kế sử dụng phần mềm 3D và từ các máy quét 3D. Với mỗi phương pháp tạo mô hình đều mang những ưu, nhược điểm khác nhau. Tuy nhiên các phương pháp này chỉ cho phép người sử dụng thiết kế mô hình, lập trình gia công, đo đạc, kết xuất ra tệp tin dữ liệu theo định dạng của phần mềm, việc tái tạo mô hình vật thể chưa được hỗ trợ hoàn chỉnh

Do vậy, việc nghiên cứu xây dựng mô hình các đối tượng 3D linh hoạt, phục vụ quá trình nghiên cứu tiến tới tái tạo các vật thể từ máy quét 3D hay từ

các phần mềm chuyên dụng là một yêu cầu cấp thiết. Chính vì tầm quan của việc tạo mô hình, đặc biệt là các mô hình tạo ra từ máy quét 3D, tôi thực hiện đề tài “**Mô hình 3D và một số kỹ thuật mô hình hóa 3D trong mô phỏng**” nhằm đáp ứng các yếu tố về kích thước dữ liệu mô hình đối tượng đồng thời rút ngắn thời gian biểu diễn bề mặt mô hình để thỏa mãn cho các chuyển động của mô hình.

Cấu trúc của luận văn gồm: Phần mở đầu, phần kết luận và 3 chương nội dung, cụ thể:

Chương 1: Khái quát thực tại ảo và mô hình 3D trong thực tại ảo

Trong chương này em giới thiệu chung về thực tại ảo, các ứng dụng cơ bản của thực tại ảo và giới thiệu về các mô hình 3D trong thực tại ảo.

Chương 2: Một số kỹ thuật mô hình hóa 3D

Trong chương này em trình bày các kỹ thuật mô hình hóa 3D như kỹ thuật mô hình hóa 3D dựa trên lưới đa giác, kỹ thuật mô hình hóa bề mặt có quy luật và kỹ thuật mô hình hóa NURBS

Chương 3: Chương trình mô phỏng chày

Chương này thể hiện chương trình mô phỏng bài toán mô phỏng lửa trong thực tại ảo.