

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

NGUYỄN TIẾN CÔNG

**MÔ HÌNH HÓA 3D HỆ TIÊU HÓA TRONG
THỰC TẠI ẢO**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên - 2015

Tên đề tài :

**MÔ HÌNH HÓA 3D HỆ TIÊU HÓA TRONG THỰC TẠI ẢO
(3D MODELING DIGESTIVE SYSTEM IN VIRTUAL REALITY)**

Giáo viên hướng dẫn : **TS. Nguyễn Văn Huân**

Học viên thực hiện : **Nguyễn Tiến Công**

Lớp : **Cao học Khóa 12 (CHK12C)**

Cơ sở đào tạo : Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông -
(Đại học Thái Nguyên)

Chuyên ngành : **Khoa học máy tính**

Mã số chuyên ngành : **60.48.0101**

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan toàn bộ nội dung bản luận văn này là do tôi tự bản thân sưu tầm, tìm hiểu, nghiên cứu phân tích dưới sự hướng dẫn của thầy giáo hướng dẫn để hoàn thành.

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.

Tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm về tính pháp lý quá trình nghiên cứu khoa học của luận văn này.

Thái Nguyên - Tháng 6 năm 2015.

NGƯỜI CAM ĐOAN

Nguyễn Tiến Công

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, em xin bày tỏ lòng biết ơn tới thầy giáo hướng dẫn, người đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo và cung cấp những tài liệu rất hữu ích để em có thể hoàn thành luận văn.

Xin cảm ơn Ban Giám hiệu, bộ phận Sau đại học thuộc Phòng Đào tạo và các thầy, cô giáo Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông - Đại học Thái Nguyên đã tạo điều kiện giúp đỡ, hướng dẫn em về mọi mặt trong suốt quá trình học tập và thực hiện luận văn.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn tới các thầy, cô giáo Viện Công nghệ Thông tin quốc gia, Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông - Đại học Thái Nguyên đã truyền đạt kiến thức và phương pháp nghiên cứu khoa học trong suốt thời gian học vừa qua.

Xin chân thành cảm ơn các anh chị em học viên Cao học K12C và các bạn đồng nghiệp đã động viên, khích lệ tôi trong quá trình học tập, nghiên cứu.

Và tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến gia đình, người thân, những người luôn động viên, khuyến khích và giúp đỡ về mọi mặt để tôi có thể hoàn thành công việc nghiên cứu và hoàn thành bản luận văn./.

Thái Nguyên - Tháng 6 năm 2015.

TÁC GIẢ LUẬN VĂN

Nguyễn Tiên Công

MỤC LỤC

<i>Stt</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Trang</i>
	Phần mở đầu	1
Chương 1	KHÁI QUÁT VỀ THỰC TẠI ẢO VÀ MÔ HÌNH HÓA 3D	4
1.1	Khái quát về thực tại ảo	4
1.1.1	Sơ lược lịch sử hình thành và phát triển	4
1.1.2	Một số ứng dụng cơ bản của thực tại ảo	9
1.2	Mô hình hóa 3D trong thực tại ảo	10
Chương 2	MỘT SỐ VẤN ĐỀ TRONG MÔ HÌNH HÓA 3D HỆ TIÊU HÓA	17
2.1	Hệ tiêu hóa	17
2.1.1	Mô tả cấu tạo hệ tiêu hóa của người	17
2.1.2	Mô phỏng cấu tạo hệ tiêu hóa của người	17
2.2	Công cụ mô hình hóa 3D	28
2.2.1	Tổng quan về mô hình hóa 3D	28
2.2.2	Mô hình hóa 3D	28
2.2.3	Các kỹ thuật dựng hình chính 3D	30
2.3	Các kỹ thuật tạo đối tượng	33
2.3.1	Các loại mô hình tạo đối tượng	33
2.3.2	Hai kỹ thuật tạo mô hình	41
2.3.2.1	Tạo mô hình theo hướng liên tục	42
2.3.2.2	Tạo mô hình theo hướng rời rạc	43
2.3.3	Nghệ thuật tạo mô hình	47
2.4	Hoàn thiện bề mặt mô hình (Texturing)	48
2.4.1	Thêm tính chất bề mặt cho mô hình (Texturing)	48
2.4.2	Kết xuất(Rendering)	50
Chương 3	CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM	52
3.1	Yêu cầu bài toán	52
3.2	Phân tích, lựa chọn công cụ	52
3.3	Một số kết quả của chương trình thử nghiệm	54
3.4	Phân tích đánh giá kết quả	57
	Kết luận	59
	Tài liệu tham khảo	61

DANH MỤC HÌNH VẼ TRONG LUẬN VĂN

Thứ tự	Chú thích hình	Trang
Hình 1.1	Một hệ thống VR tại Viện Fraunhofer (CHLB Đức)	7
Hình 1.2	Ba đặc tính của VR	7
Hình 1.3	Các thành phần một VR	8
Hình 1.4	Công nghệ cho phép phục chế những di sản đang gặp nguy hiểm, với bầu không khí và bối cảnh của các tòa nhà thuộc thời đại đó	11
Hình 1.5	Bảo tàng 3D ở gần công viên quốc gia Mures Floodplain (Romania)	12
Hình 1.6	Đền Ngọc Sơn (bên hồ Hoàn Kiếm) được tái hiện bằng công nghệ thực tại ảo	13
Hình 2.1	Sơ đồ mô phỏng hệ tiêu hóa của người	19
Hình 2.2	Thiết đồ cắt đứng dọc qua đầu và cổ thể hiện ống tiêu hóa	20
Hình 2.3	Cấu tạo của dạ dày	24
Hình 2.4	Cấu tạo của đại tràng	28
Hình 2.5	Từ trái sang phải là các thao tác dịch chuyển, xoay, co giãn, ứng với mỗi trục tọa độ là một màu	30
Hình 2.6	Các khung nhìn khác nhau	31
Hình 2.7	Khung dựng của một quả bóng, được tạo ra sau bước tạo mô hình	32
Hình 2.8	Quả bóng sau khi đã qua bước thể hiện	32
Hình 2.9	Điểm, cạnh, mặt	34
Hình 2.10	Các đối tượng nguyên thủy của Polygon	35
Hình 2.11	Các kiểu làm trơn cho Polygon	36
Hình 2.12	Minh họa tiến trình dựng một chiếc búa bằng mô hình Polygon	36
Hình 2.13	Minh họa tiến trình dựng một chiếc búa bằng mô hình Polygon	36
Hình 2.14	Mặt phẳng Nurbs và Polygon	37
Hình 2.15	So sánh số điểm điều khiển giữa mô hình polygon và Nurbs	38
Hình 2.16	Tạo cốc từ đường cong	39
Hình 2.17	Các đối tượng nguyên thủy của Nurbs	40
Hình 2.18	Minh họa một quá trình tạo một bàn tay bằng subdivision surface	41
Hình 2.19	Minh họa cách tạo bàn tay theo hướng liên tục	43
Hình 2.20	Minh họa cách tạo bàn tay theo hướng liên tục	43
Hình 2.21	Minh họa cách tạo bàn tay theo hướng liên tục	44
Hình 2.22	Minh họa cách tạo bàn tay theo hướng liên tục	44
Hình 2.23	Minh họa mô hình người theo hướng rời rạc	45

Hình 2.24	Minh họa mô hình người theo hướng rời rạc	45
Hình 2.25	Minh họa mô hình người theo hướng rời rạc	45
Hình 2.26	Minh họa mô hình người theo hướng rời rạc	46
Hình 2.27	Minh họa mô hình người theo hướng rời rạc	46
Hình 2.28	Minh họa mô hình người theo hướng rời rạc	46
Hình 2.29	Minh họa mô hình người theo hướng rời rạc	47
Hình 2.30	Tạo khuôn mặt	47
Hình 2.31	Tạo các ngón tay	47
Hình 2.32	Tạo bàn tay	48
Hình 2.33	Tạo không gian	49
Hình 2.34	Texture 2D	50
Hình 2.35	Texture 3D	50
Hình 3.1	Các khung nhìn khác nhau trên 3DSMax	54
Hình 3.2	Mô hình 3D miệng	55
Hình 3.3	Mô hình 3D đầu, thực quản	56
Hình 3.4	Mô hình 3D dạ dày	56
Hình 3.5	Mô hình 3D ruột non, ruột già và ruột thừa	57
Hình 3.6	Mô hình 3D hệ tiêu hóa hoàn chỉnh	57
Hình 3.7-8	Xoay và quan sát được các góc nhìn của mô hình 3D hệ tiêu hóa	58

PHẦN MỞ ĐẦU

1. Đặt vấn đề

Trong thực tế hiện nay, ngành Y nói chung và các cơ sở đào tạo y khoa, các viện nghiên cứu, bệnh viện trên toàn quốc nói riêng đang rất cần cơ thể người thật (xác) để phục vụ cho công tác nghiên cứu, giải phẫu, thực tập các thao tác nội soi,... và hơn ai hết, các thầy thuốc và sinh viên ngành Y là những người cảm nhận sâu sắc về giá trị thực tiễn khi được nghiên cứu, thực hành phẫu thuật trên cơ thể người thật trong những ca mổ, các đề tài nghiên cứu y khoa. Để có được xác người đạt yêu cầu thì chủ yếu đều từ nguồn hiến xác tự nguyện là chính. Tuy nhiên, nguồn này cũng bị hạn chế bởi nhu cầu lớn của hàng ngàn cơ sở y tế.

Trong những năm gần đây, sự phát triển của công nghệ đồ họa máy tính đã làm thay đổi hoàn toàn việc tương tác giữa người và máy. Nhờ đó mà một loạt các ứng dụng đồ họa máy tính ra đời, đáp ứng được nhiều nhu cầu của xã hội. Cụ thể như trong các lĩnh vực : giải trí, y tế, xây dựng, văn hóa, quân sự... Xuất phát từ tình hình thực tế như vậy, ngành Y cũng đang triệt để ứng dụng công nghệ thông tin (CNTT) để phục vụ cho nhu cầu của ngành mình. Trên thế giới hiện nay đã sử dụng những công nghệ mô hình hóa cơ thể người thật trên không gian 3 chiều ảo để phục vụ cho nghiên cứu, thực hành phẫu thuật và những mục đích có liên quan. Với công nghệ mô phỏng trên máy tính hiện nay, cơ thể người đã được hiện thị nhiều chiều trong không gian ảo, hay còn gọi là thực tại ảo (VR - Virtual Reality).

Đề tài xin đề xuất hướng nghiên cứu mô hình hóa 3D trong thực tại ảo cho một trong những thành phần cơ thể của con người theo lý thuyết xử lý ảnh, các thuật toán kỹ thuật và ứng dụng vào mô hình thực tế được xác định là sẽ có ý nghĩa về lý thuyết và ứng dụng trong cuộc sống nói chung, cho ngành Y nói riêng. Vì những lý do trên, tôi chọn đề tài :

"MÔ HÌNH HÓA 3D HỆ TIÊU HÓA TRONG THỰC TẠI ẢO"

2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

2.1. Đối tượng

- + Đặc tả đối tượng hệ thống tiêu hóa của người trên công nghệ 3D
- + Các thuật toán kỹ thuật và ứng dụng thử nghiệm
- + Nghiên cứu ứng dụng xử lý ảnh 3D cho đối tượng

2.2. Phạm vi nghiên cứu

+ Lý thuyết:

- Nghiên cứu trên cơ sở lý thuyết xử lý ảnh
- Mô hình hóa hệ thống tiêu hóa của người trên công nghệ 3D
- Phân tích, biểu diễn mô hình

+ Thực nghiệm:

- Nghiên cứu mô phỏng 3D hệ thống tiêu hóa của người.
- Biểu diễn mô hình

3. Hướng nghiên cứu của đề tài

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

- Nghiên cứu, xây dựng mô hình 3D hệ tiêu hóa của người trong thực tại ảo (VR).

- Đánh giá, quan sát và hiệu chỉnh đối tượng 3D theo nhiều góc nhìn, phóng to thu nhỏ hệ tiêu hóa nhằm phục vụ cho các yêu cầu thực tế.

4. Phương pháp nghiên cứu

- *Phương pháp nghiên cứu lý thuyết:* Tìm hiểu tài liệu, đọc hiểu các kiến thức cơ bản về kỹ thuật xử lý ảnh, về mô hình khoa học về hệ thống tiêu hóa của người.

- *Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm*: Nghiên cứu, phân tích và lựa chọn giải pháp công nghệ biểu diễn mô hình hóa ảnh 3D cho hệ thống tiêu hóa của con người.

- *Phương pháp trao đổi khoa học*: Trao đổi hướng nghiên cứu với người hướng dẫn, các đối tác có liên quan để đề xuất và giải quyết các nội dung luận văn đề ra.

- *Kết quả* : Kiểm tra, thử nghiệm, biểu diễn và đánh giá kết quả.

5. Mục tiêu ý nghĩa khoa học của đề tài

- Xây dựng mô hình hóa 3D (thực tại ảo) đối tượng là hệ tiêu hóa của người dựa trên lý thuyết xử lý ảnh;

- Nghiên cứu, phân tích lựa chọn cung cấp chức năng mô hình hóa đối tượng 3D, thao tác trình diễn đối tượng trong môi trường không gian 3D;

- Là cơ sở để giải quyết vấn đề biểu diễn được mô hình 3D toàn bộ cơ thể con người trên môi trường ảo có ý nghĩa về khoa học và ứng dụng trong thực tế.