

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

PHẠM THỊ LAN ANH

HIỂN THỊ ẢNH DICOM
TRONG Y TẾ THEO THÀNH PHẦN

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN, 2017

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

PHẠM THỊ LAN ANH

**HIỂN THỊ ẢNH DICOM
TRONG Y TẾ THEO THÀNH PHẦN**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 60 48 01 01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS ĐỖ NĂNG TOÀN

THÁI NGUYÊN, 2017

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình học tập và nghiên cứu tại lớp Cao học khóa 14 chuyên ngành Khoa học máy tính tại Trường Công nghệ thông tin và truyền thông - Đại học Thái Nguyên, em đã nhận được rất nhiều sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy, cô giáo trong Trường Công nghệ thông tin và Viện công nghệ thông tin Việt Nam. Các thầy, cô luôn giúp đỡ, tạo điều kiện cho em trong quá trình học tập. Em xin bày tỏ lời cảm ơn chân thành tới tập thể các thầy, cô giáo trong Trường Công nghệ thông tin và Viện công nghệ thông tin Việt Nam.

Em xin chân thành cảm ơn tới thầy giáo **PGS.TS Đỗ Năng Toàn** đã hướng dẫn và tạo điều kiện giúp đỡ em hoàn thành luận văn tốt nghiệp này.

Xin cảm ơn các đồng nghiệp và người thân đã động viên, giúp đỡ trong quá trình nghiên cứu và thực hiện luận văn này.

Quá trình thực hiện đề tài không tránh khỏi thiếu sót em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy, cô giáo và các bạn đồng nghiệp đối với đề tài nghiên cứu của em để đề tài được hoàn thiện hơn.

Em xin trân trọng cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày 19 tháng 5 năm 2017

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan, toàn bộ nội dung liên quan tới đề tài được trình bày trong luận văn là bản thân em tự tìm hiểu và nghiên cứu, dưới sự hướng dẫn khoa học của Thầy giáo **PGS. TS ĐỖ NĂNG TOÀN**

Các tài liệu, số liệu tham khảo được trích dẫn đầy đủ nguồn gốc. Em xin chịu trách nhiệm trước pháp luật lời cam đoan của mình.

Thái Nguyên, ngày 19 Tháng 5 năm 2017

Học viên thực hiện

Phạm Thị Lan Anh

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	i
1. Sự cần thiết của đề tài	1
2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	2
3. Hướng nghiên cứu của đề tài	2
4. Những nội dung nghiên cứu chính	3
5. Phương pháp nghiên cứu	3
6. Ý nghĩa khoa học của đề tài	3
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ CHUẨN DICOM VÀ BÀI TOÁN HIỂN THỊ ẢNH Y TẾ	4
1.1. Cấu trúc dữ liệu ảnh DICOM	4
1.1.1. Giới thiệu chung	4
1.1.2. Phạm vi và lĩnh vực ứng dụng của DICOM	5
1.1.3. Cấu trúc của chuẩn ảnh DICOM	6
1.2. Bài toán hiển thị ảnh	14
1.2.1. Đặt vấn đề	14
1.2.2. Phương pháp nghiên cứu	17
CHƯƠNG 2: MỘT SỐ KỸ THUẬT HIỂN THỊ ẢNH DICOM	19
2.1. Kỹ thuật nội suy trong xây dựng lát cắt ảnh	19
2.1.1. Kỹ thuật nội suy các điểm ảnh láng giềng gần nhất	19
2.1.2. Kỹ thuật nội suy tuyến tính	23
2.1.3. Kỹ thuật nội suy song khối	25
2.2. Kỹ thuật Volume Rendering	27
2.2.1. Volume Rendering	27
2.2.2. Texture-Based Volume Rendering	30
2.2.3. Chi tiết thực hiện	33
2.2.4. Kỹ thuật nâng cao	39

CHƯƠNG 3: CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM HIỂN THỊ ẢNH Y TẾ DICOM THEO THÀNH PHẦN.....	43
3.1. Phân tích yêu cầu bài toán.....	43
3.2. Phân tích lựa chọn công cụ	44
3.3. Quy trình thực hiện	49
3.4. Một số kết quả chương trình	50
KẾT LUẬN	52
TÀI LIỆU THAM KHẢO	54

DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Định dạng file DICOM.....	7
Hình 1.2. Thông tin đính kèm file DICOM.....	8
Hình 1.3. Cấu tạo Data Set	10
Hình 1.4. Lọc nhiễu ảnh y tế DICOM	16
Hình 1.5. Hiện thị 3D hình ảnh y tế bằng kỹ thuật Render Volume	16
Hình 1.6. Hiện thị ảnh DICOM bằng công nghệ hiển thị 2D,3D.....	16
Hình 2.1. Các hiệu ứng dạng Volumetric	19
Hình 2.2. Ví dụ nội suy điểm trên không gian 1 chiều.....	20
Hình 2.3. Kết quả nội suy láng giềng gần nhất trong không gian 1 chiều	21
Hình 2.4. Phóng to ảnh kích thước 2x2 thành ảnh 9x9	21
Hình 2.5. Nội suy điểm $Y(J,K)$ dựa trên các điểm ảnh lân cận.....	22
Hình 2.6. Ứng dụng nội suy láng giềng gần nhất trong thay đổi tỷ lệ ảnh CCD	22
Hình 2.7. Mô tả kỹ thuật nội soi song tuyến trong ứng dụng làm tăng độ phân giải của ảnh.....	24
Hình 2.8. Ứng dụng nội suy tuyến tính trong xoay ảnh MRI.....	25
Hình 2.9. Ứng dụng nội suy tuyến tính sinh lát cắt trung gian	25
Hình 2.10. Mô tả kỹ thuật nội suy song khối	26
Hình 2.11. Kết quả nội suy song khối trong trường hợp biến đổi tỷ lệ ảnh CCD.....	27
Hình 2.12. So sánh 3 kỹ thuật nội suy	27
Hình 2.13. Quá trình Volume Rendering	28
Hình 2.14. Khối mẫu và kết hợp.....	29
Hình 2.15. Các bước của một quá trình Texture-Based Volume Rendering ..	30
Hình 2.16. Kết quả thực hiện của ứng dụng hiển thị hình ảnh sử dụng khối ..	33
Hình 2.17. Lát cắt hai đa giác	36
Hình 2.18. Sự khác biệt giữa các hàm truyền 1D và 2D	38

Hình 2.19. Các ví dụ của kết quả với bóng	41
Hình 3.1. Bảng giá trị mức xám có ý nghĩa trong dữ liệu ảnh DICOM chuyển đổi ...	44
Hình 3.2. Sơ đồ tương tác của VTK với phần cứng	45
Hình 3.3. Mô hình đồ họa của VTK	47
Hình 3.4. Mô hình trực quan hóa của VTK	47
Hình 3.5. Các loại tập dữ liệu của VTK	48
Hình 3.6. Sắp xếp dữ liệu	49
Hình 3.7. Hình ảnh của xương	50
Hình 3.8. Hình ảnh của mạch máu	50
Hình 3.9. Hình ảnh của cơ	51
Hình 3.10. Hình ảnh của da	51

DANH MỤC CHỮ CÁI VIẾT TẮT

Ký hiệu/ Chữ ký viết tắt	Viết đầy đủ	Ý nghĩa
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine Standars	Tiêu chuẩn số và truyền thông trong y tế
CT	Computed Tomography Scanner	Chụp cắt lớp vi tính
MRI	Magnetic Resonance Imaging	Chụp cộng hưởng từ
VR	Value Representation	Giá trị biểu diễn
2D	Two - dimensional	Không gian 2 chiều
3D	Three - dimensional	Không gian 3 chiều
GPU	Graphic Processing	Bộ xử lý đồ họa
MC	Marching Cubes	Thuật toán Marching Cubes
NEMA	National Electrical Manufacturers Association	Hiệp hội các nhà sản xuất
ACR	American Cllege of Radionlogy	Đại học X quang Hoa Kỳ
VTK	Visualizaton toolket	Bộ công cụ Visualizaton
CS	Conformation Statement	Báo cáo thích nghi
SC	Service Classes	Lớp dịch vụ
IOD	Information Object Desfinition	Đối tượng thông tin

MỞ ĐẦU

1. Sự cần thiết của đề tài

Ngày nay trước sự phát triển của công nghệ thông tin, trong mọi lĩnh vực đặc biệt là y tế đang nắm giữ một vai trò vô cùng quan trọng đối với sự phát triển của con người cũng như toàn xã hội. Với việc dân số không ngừng tăng nhanh kèm theo đó là sự xuất hiện của nhiều loại bệnh mới đòi hỏi ngành y tế cần phải nỗ lực hơn nữa trong việc chăm sóc sức khỏe cho cộng đồng. Việc ứng dụng công nghệ thông tin trong ngành y tế mới chỉ dừng lại ở công tác quản lý hành chính và viện phí mà chưa đáp ứng nhiều trong nhu cầu khám chữa bệnh của người dân.

Hiện nay, trong việc quản lý, thu nhận và xử lý thông tin với khối lượng ngày càng lớn, những phần mềm thủ công không đem lại hiệu quả mong muốn, tốn nhiều thời gian và công sức.

Đất nước ngày càng đi lên công nghệ thông tin cũng ngày càng phát triển. Nhiều bệnh viện đã nhanh chóng lắp đặt các hệ thống hiện đại phục vụ trong công tác quản lý đồng thời không ngừng tăng cường đầu tư máy móc công nghệ hiện đại như máy chụp cắt lớp, máy chụp Xquang, chụp cộng hưởng từ để hỗ trợ trong công tác điều trị, khám chữa bệnh. Việc làm này đã góp phần không nhỏ trong việc tìm ra bệnh và điều trị một cách kịp thời.

Ảnh được chụp từ các loại máy này được lưu trữ phục vụ trong lĩnh vực y tế. Các ảnh này được các bác sỹ sử dụng để đọc thông tin phục vụ cho việc chẩn đoán bệnh hay sử dụng để tái khám lại hoặc xem lại những bệnh cũ của bệnh nhân...

DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) là tiêu chuẩn để xử lý, lưu trữ, in ấn và thu/nhận hình ảnh trong y tế. Tiêu chuẩn này bao gồm cả việc định nghĩa cấu trúc tập tin và giao thức truyền thông tin. Giao thức truyền thông tin là một giao thức ứng dụng sử dụng nền tảng TCP/IP để giao tiếp lẫn nhau giữa các hệ thống. Các tập tin DICOM có thể