

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

Trần Văn Tĩnh

**CHUẨN LƯU TRỮ HÌNH ẢNH TRONG Y KHOA
VÀ ỨNG DỤNG**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên – 2013

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

Trần Văn Tĩnh

**CHUẨN LƯU TRỮ HÌNH ẢNH TRONG Y KHOA
VÀ ỨNG DỤNG**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính
Mã số: 60 48 01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC
TS. Lê Văn Phùng

Thái Nguyên – 2013

LỜI CAM ĐOAN

Sau quá trình học tập tại **Trường Đại học Công nghệ Thông tin & Truyền thông**, với những kiến thức lý thuyết và thực hành đã tích lũy được, với việc vận dụng các kiến thức vào thực tế, em đã tự nghiên cứu các tài liệu, các công trình nghiên cứu, đồng thời có sự phân tích, tổng hợp, đúc kết và phát triển để hoàn thành luận văn thạc sĩ của mình.

Em xin cam đoan luận văn này là công trình do bản thân em tự tìm hiểu, nghiên cứu và hoàn thành dưới sự hướng dẫn của thầy giáo **TS. Lê Văn Phùng**.

Thái Nguyên, tháng 9 năm 2013

Học viên

Trần Văn Tĩnh

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc và chân thành tới thầy giáo hướng dẫn TS. Lê Văn Phùng người đã tận tình chỉ bảo, hướng dẫn tôi trong suốt quá trình làm luận văn. Sự giúp đỡ quý báu của thầy giáo đã tạo điều kiện về mặt khoa học và là nguồn động viên tinh thần rất lớn giúp tôi hoàn thành luận văn này.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn đến đồng nghiệp bạn bè đã tạo điều kiện cho tôi không những về thời gian mà còn những đóng góp quý báu cho luận văn.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến các thầy cô giáo đã giảng dạy và truyền thụ kiến thức cho tôi trong quá trình học tập tại trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông – Đại học Thái Nguyên.

Cuối cùng, tôi xin bày tỏ lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc đến bậc sinh thành, người đã dưỡng dục và động viên con suốt tháng ngày qua. Tôi xin cảm ơn vợ và người thân trong gia đình đã là nguồn động viên tinh thần rất lớn đối với tôi.

Thái Nguyên, tháng 9 năm 2013

Trần Văn Tĩnh

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN.....	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT.....	v
DANH MỤC CÁC BẢNG	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ	vii
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG THÔNG TIN VÀ CHUẨN LƯU TRỮ HÌNH ẢNH TRONG Y KHOA.....	3
1.1. Khái quát về hệ thống thông tin y khoa.....	4
1.1.1. Hệ thống thông tin bệnh viện (HIS)	4
1.1.2. Hệ thống thông tin chẩn đoán hình ảnh (RIS)	5
1.1.3. Hệ thống lưu trữ và truyền hình ảnh (PACS)	7
1.1.4. Y tế từ xa (Telemedicine).....	8
1.2. Chuẩn lưu trữ hình ảnh trong y khoa.....	11
1.2.1. Khái quát về chuẩn lưu trữ hình ảnh trong y khoa.....	11
1.2.2. Ứng dụng chuẩn lưu trữ trong hệ thống thông tin y tế.	13
CHƯƠNG 2. MỘT SỐ VẤN ĐỀ TRONG LƯU TRỮ HÌNH ẢNH Y KHOA	15
2.1. Chuẩn lưu trữ ảnh DICOM.....	15
2.1.1. Các thành phần của tiêu chuẩn DICOM.....	15
2.1.2. Khuôn dạng tập tin DICOM	17
2.1.3. Mã hóa dữ liệu trong DICOM	21
2.1.4. Trao đổi thông tin trong DICOM.....	24
2.2. Hệ thống lưu trữ và truyền hình ảnh trong y khoa (PACS).....	33
2.2.1. Cấu trúc của hệ thống lưu trữ và truyền hình ảnh trong y khoa	33
2.2.2. Kiến trúc PACS	38
2.2.3. Phân bố và hiển thị ảnh.....	45
2.2.4. Các yêu cầu trong thiết kế hệ thống PACS.....	48

CHƯƠNG 3. XÂY DỰNG HỆ THỐNG LƯU TRỮ & TRUYỀN HÌNH ẢNH VÀ HỆ THỐNG HỖ TRỢ CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH TẠI BỆNH VIỆN BẮC THĂNG LONG.....	51
3.1. Thực trạng của hệ thống chẩn đoán hình ảnh hiện tại tại bệnh viện.....	51
3.2. Phân tích, thiết kế hệ thống:.....	56
3.2.1. Mô hình hệ thống:	56
3.2.2. Các thành phần chính của hệ thống :	56
3.2.3. Một số chức năng của hệ thống:	56
3.2.4. Yêu cầu khi thiết kế hệ thống:	58
3.3. Cài đặt chương trình:	59
3.4. Một số kết quả đạt được	60
3.5. Nhận xét kết quả.....	63
KẾT LUẬN.....	65
TÀI LIỆU THAM KHẢO	66
PHỤ LỤC.....	68

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

DICOM	Digital Imaging Communications in Medicine	Chuẩn hình ảnh số và truyền thông trong y tế
RIS	Radiology Information System	Hệ thống thông tin chẩn đoán hình ảnh
HIS	Hospital Information System	Hệ thống thông tin bệnh viện
LIS	Laboratory information system	Hệ thống thông tin xét nghiệm
PACS	Picture Archiving and Communication Systems	Hệ thống lưu trữ và truyền hình ảnh
HL7	Health Level 7	Giao thức trao đổi dữ liệu, thông tin y tế HL7
CT	Computerized Tomography	Cắt lớp điện toán
MRI	Magnetic Resonance Imaging	Cộng hưởng từ
PET	Positron Comuterized Tomography	Cắt lớp phát xạ Positron
SPET	Single Photon Emission Comuterized Tomography	Cắt lớp điện toán phát xạ đơn Photon
ACR	American College of Radiology	Hiệp hội ngành chẩn đoán hình ảnh Hoa Kỳ
NEMA	National Electrical Manufacturers Association	Hiệp hội các nhà sản xuất điện – điện tử quốc gia - Hoa Kỳ
SOP	Service Object Pair	Dịch vụ đối tượng PAIR
OSI	Open Systems Interconnection	Mô hình tham chiếu kết nối các hệ thống mở
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol	Giao thức điều khiển truyền thông/Giao thức internet
HTTP	HyperText Transfer Protocol	Giao thức truyền siêu văn bản
WAN	Wide Area Network	Mạng diện rộng
EPR	Electronic Patient Record	Bệnh án điện tử
WWW	World Wide Web	

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 2.1: Cấu trúc phân đầu tập tin DICOM	19
Bảng 2.2: Các trường trong Thành phần lệnh.....	28
Bảng 2.3: Dịch vụ DIMSE.....	30
Bảng 2.4: Công việc của các loại dịch vụ	31
Bảng 3.1: Một số thư viện hỗ trợ	60
Bảng 3.2: So sánh hệ thống cũ với hệ thống mới	64

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1.1: Hệ thống thông tin bệnh viện (HIS)	5
Hình 1.2: Hệ thống thông tin chẩn đoán hình ảnh (RIS).....	6
Hình 1.3: Hệ thống lưu trữ và truyền hình ảnh (PACS)	7
Hình 1.4: Y học từ xa	11
Hình 1.5: DICOM trong hệ thống thông tin y tế	14
Hình 2.1: Cấu trúc tập tin DICOM.....	17
Hình 2.2: Ví dụ tập tin DICOM	18
Hình 2.3: Cấu tạo Bộ dữ liệu.	20
Hình 2.4: Một lớp hình ảnh.....	22
Hình 2.5: Mã hoá dữ liệu điểm ảnh với VR= OW	22
Hình 2.6: Minh hoạ một dữ liệu điểm ảnh có 16 bit với một Overlay.....	23
Hình 2.7: Minh họa thiết lập liên kết giữa 2 ứng dụng DICOM	25
Hình 2.8: Minh họa hủy bỏ liên kết giữa 2 ứng dụng DICOM	26
Hình 2.9: Minh họa ngắt đột ngột liên kết giữa 2 ứng dụng DICOM	26
Hình 2.10: Minh họa ngắt liên kết với yêu cầu ngắt từ Service Provicer	27
Hình 2.11: Minh họa truyền tải dữ liệu dựa trên sự liên kết đã thiết lập giữa 2 ứng dụng.....	27
Hình 2.12: Cấu trúc tổng quát của bản tin DICOM.....	27
Hình 2.13: Dịch vụ nguyên thủy của DIMSE.....	29
Hình 2.14: Mô hình lưu trữ trung gian DICOM	32
Hình 2.15: Mô hình PACS.....	34
Hình 2.16: Cấu trúc hệ thống PACS	35
Hình 2.17: Sơ đồ hoạt động của công nhận ảnh.	36
Hình 2.18: Luồng dữ liệu khái quát của kiến trúc stand – alone.	39
Hình 2.19: Luồng dữ liệu tổng quát của kiến trúc client-server.....	41
Hình 2.20: Máy chủ chứa ảnh dựa vào web	44
Hình 2.21: Tiến trình hiển thị ảnh.....	46
Hình 2.22: Kiến trúc PACS điển hình cho hiển thị ảnh dựa trên Web	47
Hình 2.23: Kiến trúc Component dùng hiển thị ảnh để chẩn đoán tại các workstation	48
Hình 3.1: Quá trình thu nhận ảnh trong y khoa tại khoa Chẩn đoán hình ảnh.....	52
Hình 3.2: Tiến trình công việc hiện thời tại khoa Chẩn đoán hình ảnh	54
Hình 3.3: Tiến trình công việc tại khoa Chẩn đoán hình ảnh sau khi triển khai	55
Hình 3.4: Mô hình hệ thống hỗ trợ chẩn đoán y khoa tại bệnh viện	56
Hình 3.5: Sơ đồ tương thích giữa các hệ thống	59
Hình 3.6: Sơ đồ hệ thống lưu trữ & truyền hình ảnh	60
Hình 3.7: Sơ đồ trạm hiển thị ảnh	60
Hình 3.8: Giao diện chính của chương trình	61
Hình 3.9: Xem ảnh của bệnh nhân	61
Hình 3.10: Xem toàn bộ ảnh của bệnh nhân.....	62
Hình 3.11: Dựng hình 3D dựa theo các lát cắt	62
Hình 3.12: Dựng hình khuôn mặt theo lát cắt.....	63

MỞ ĐẦU

1. Cơ sở khoa học và tính thực tiễn của đề tài

Ngày nay, lĩnh vực y tế đang giữ một vai trò quan trọng đối với sự phát triển của con người. Với việc dân số toàn cầu không ngừng tăng lên kèm theo đó là sự xuất hiện của nhiều căn 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 vào lĩnh vực y tế là rất cần thiết.

Để hỗ trợ cho việc chẩn đoán và điều trị, nhiều bệnh viện đã không ngừng tăng cường đầu tư máy móc, công nghệ hiện đại như máy chụp cắt lớp phát xạ Positron (PET), máy chụp cộng hưởng từ (MRI), máy chụp cắt lớp vi tính (CT-Scanner), chụp x-quang kỹ thuật số,...Ảnh được chụp từ các loại máy này được lưu trữ theo các chuẩn ảnh khác nhau để phục vụ trong lĩnh vực y tế. Các ảnh này được các bác sỹ sử dụng để đọc các thông tin phục vụ chẩn đoán bệnh.

Một trong những chuẩn ảnh được sử dụng phổ biến trong y khoa hiện nay là chuẩn ảnh DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine). Vì vậy trên thực tế việc ứng dụng công nghệ thông tin trong ngành y tế không chỉ dừng lại ở công tác quản lý, cải cách hành chính và viện phí mà phải có hệ thống kết nối trao đổi dữ liệu với các hệ thống chẩn đoán hình ảnh nhằm hỗ trợ cho chẩn đoán của các bác sỹ, lưu trữ hình ảnh lâu dài và giúp cho việc chẩn đoán từ xa.

Từ những lý do trên và từ yêu cầu thực tiễn của nơi công tác, chúng tôi đã chọn đề tài: “*Chuẩn lưu trữ ảnh trong y khoa và ứng dụng*” nhằm tìm hiểu về chuẩn lưu trữ hình ảnh phổ biến trong y khoa, và các hệ thống thông tin liên quan từ đó xây dựng hệ thống lưu trữ & truyền hình ảnh và hệ thống hỗ trợ chẩn đoán hình ảnh tại bệnh viện.

Nội dung luận văn được trình bày trong 3 chương:

CHƯƠNG 1. KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG THÔNG TIN VÀ CHUẨN LƯU TRỮ HÌNH ẢNH TRONG Y KHOA

Trình bày khái quát về hệ thống thông tin và chuẩn lưu trữ hình ảnh trong y khoa.