

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

LÊ HÀ PHÚC

PHƯƠNG PHÁP PHÂN ĐOẠN ẢNH Y HỌC

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Chuyên ngành : Khoa học máy tính

Mã số : 60 48 01

Thái Nguyên, năm 2011

LỜI CAM ĐOAN

Tôi là: **Lê Hà Phúc**

Lớp: Cao học Công nghệ thông tin K8B

Khoá học: 2009 - 2011

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số chuyên ngành: 60 48 01

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

Giáo viên hướng dẫn: PGS.TS Ngô Quốc Tạo

Cơ quan công tác: Viện Công nghệ Thông tin, Viện Khoa học và Công nghệ VN

Tôi xin cam đoan toàn bộ nội dung được trình bày trong bản luận văn này là kết quả tìm hiểu và nghiên cứu của riêng tôi, trong quá trình nghiên cứu luận văn "*Phương pháp phân đoạn ảnh Y học*" các kết quả và dữ liệu được nêu ra là hoàn toàn trung thực và rõ ràng. Mọi thông tin trích dẫn đều được tuân theo luật sở hữu trí tuệ, có liệt kê rõ ràng các tài liệu tham khảo.

Tôi xin chịu hoàn toàn trách nhiệm với những nội dung được viết trong luận văn này.

Thái Nguyên, ngày 29 tháng 09 năm 2011

HỌC VIÊN

Lê Hà Phúc

Xác nhận của giáo viên hướng dẫn

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Hà Nội, ngày 24 tháng 11 năm 2011

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

PGS.TS Ngô Quốc Tạo

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

TT	Tên viết tắt	Tên tiếng anh	Định nghĩa
1.	PACS	<i>Picture Archiving and Communication System</i>	Hệ thống lưu trữ và truyền ảnh
2.	DICOM	<i>Digital Imaging and Communications in Medicine</i>	Số hóa và truyền ảnh y tế
4.	WWW	<i>World Wide Web</i>	Mạng toàn cầu
5.	HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>	Giao thức truyền văn bản siêu liên kết
6.	CT	<i>Computed Tomography Scanner</i>	Chụp cắt lớp điện toán
7.	HU	<i>Hounsfield</i>	Đậm độ

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

- Hình 1.1: Quá trình xử lý ảnh
- Hình 1.2: Quá trình xử lý ảnh
- Hình 1.3: Một số hình ảnh Y học
- Hình 1.4: Mô hình PACS
- Hình 1.5: Tiến trình hiển thị ảnh
- Hình 1.6: Kiến trúc PACS điển hình cho hiển thị ảnh dựa trên Web
- Hình 1.7: Cấu tạo Data Set
- Hình 1.8: Phần tử thể tích (voxel)
- Hình 1.9: Hình định vị (topogram)
- Hình 1.10: Cấu trúc liên quan sọ - màng não - nhu mô não
- Hình 1.11: Tổn thương phần mềm hộp sọ
- Hình 1.12: Tổn thương xương hộp sọ
- Hình 1.13: Tụ máu ngoài màng cứng
- Hình 1.14: Tụ máu dưới màng cứng
- Hình 1.15: Tụ máu dưới màng cứng mãn
- Hình 1.16: Tuyến vú
- Hình 1.17: Đánh giá mật độ tuyến vú
- Hình 1.18: Độ đặc của tuyến vú
- Hình 1.19: Phân vùng tuyến vú
- Hình 2.1: Minh họa thuật toán đối xứng nền
- Hình 2.2: Minh họa thuật toán tam giác
- Hình 2.3: Bimodal Histogram
- Hình 2.4: Tăng vùng
- Hình 2.5: Histogram của 3.4
- Hình 2.6: a. Hình được chia cắt; b. Cây quan hệ tương ứng
- Hình 2.7: Kết quả sau khi phân ngưỡng
- Hình 2.8: Minh họa thuật toán tách cây tứ phân
- Hình 2.9: Nhận dạng các vùng ảnh
- Hình 3.1: Giao diện chương trình 1

Hình 3.2: Giao diện chương trình 2

Hình 3.3. Sơ đồ phân rã chức năng chương trình phân đoạn ảnh.

Hình 4.4: Ảnh gốc 2 dadaycap.bmp

Hình A.1: Tụ máu dưới màng cứng

Hình A.2: Tụ máu ngoài màng cứng.

Hình A.3: Xuất huyết khoang dưới nhện

Hình A.4: Xuất huyết trong não thất

Hình A.5: Tụ máu trong não

Hình B.1: Minh họa giải phẫu CT não

Hình B.2: Minh họa giải phẫu CT não

Hình B.3: Giải phẫu CT não đơn giản

Hình B.4: Giải phẫu CT não đơn giản

Hình B.5: Giải phẫu CT não đơn giản

Hình B.6: Giải phẫu CT não đơn giản

Hình B.7: Giải phẫu CT não đơn giản

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới PGS.TS Ngô Quốc Tạo - Viện Công nghệ thông tin, người đã tận tình hướng dẫn giúp em hoàn thành luận văn tốt nghiệp này.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn chân thành đến các thầy cô giáo của Trường Đại học Công nghệ thông tin và truyền thông - Đại học Thái Nguyên, cùng các thầy cô giáo của Viện Công nghệ thông tin - Viện khoa học Việt Nam đã nhiệt tình giảng dạy, truyền đạt kiến thức cho em trong suốt 2 năm học qua.

Cuối cùng em xin gửi lời cảm ơn đến gia đình, bạn bè, các đồng nghiệp những người đã động viên, giúp đỡ và tạo điều kiện cho em rất nhiều trong suốt quá trình học tập tại trường cũng như quá trình làm luận văn này.

MỞ ĐẦU

Những năm gần đây việc xử lý ảnh số ngày càng được nhiều người quan tâm, một phần là do sự phát triển nhanh chóng của các thiết bị đồ họa cũng như dung lượng của các thiết bị lưu trữ ngày càng tăng nhanh. Đó cũng chính là những nhân tố tích cực thúc đẩy nghiên cứu các ứng dụng thực tế từ công nghệ xử lý ảnh.

Trong xã hội loài người, ngôn ngữ là một phương tiện trao đổi thông tin phổ biến trong quá trình giao tiếp. Bên cạnh ngôn ngữ, hình ảnh cũng là một cách trao đổi thông tin mang tính chính xác, biểu cảm khá cao và đặc biệt không bị cảm giác chủ quan của đối tượng giao tiếp chi phối. Thông tin trên hình ảnh rất phong phú, đa dạng và có thể xử lý bằng máy tính. Chính vì vậy, trong những năm gần đây sự kết hợp giữa ảnh và đồ họa đã trở nên rất chặt chẽ trong lĩnh vực xử lý thông tin.

Phương pháp biến đổi ảnh được sử dụng trong việc xử lý các ảnh chụp từ không trung (chương trình đo đạc từ máy bay, vệ tinh và từ các ảnh vũ trụ) hoặc xử lý các ảnh trong Y học (ảnh siêu âm, ảnh chụp cắt lát, vv...). Một ứng dụng khác của biến đổi ảnh đó là mã hóa ảnh, trong đó các ảnh được xử lý để lưu trữ hoặc truyền đi. Đặc biệt đối với ảnh Y học thường chụp các bộ phận bên trong cơ thể người bằng các thiết bị chuyên dụng như máy X-Quang chụp hộp sọ, máy chụp cắt lớp vi tính, máy chụp cộng hưởng từ, máy chụp mạch não..nên ảnh thường không rõ, không sắc nét...gây khó khăn cho các chuyên gia y học trong việc chẩn đoán bệnh. Mặc dù các thiết bị y tế với công nghệ ngày càng nâng cao để hỗ trợ cho các chuyên gia y tế phân tích và xử lý thông tin từ ảnh nhưng vấn đề đặt ra cần phải giải quyết song song là việc nâng cao chất lượng ảnh - đây là một khâu quan trọng được coi là bước tiền xử lý cho bước tiếp theo là phân đoạn ảnh y học.

Các phương pháp nhận dạng ảnh được sử dụng trong Y học như xử lý tế bào, nhiễm sắc thể vv...Thực chất của công việc nhận dạng chính là sự phân loại đối tượng thành các lớp đối tượng đã biết hoặc thành những lớp đối tượng chưa biết. Bài toán nhận dạng ảnh Y học là một bài toán có rất nhiều ý nghĩa thực tiễn và ta có thể thấy rằng để công việc nhận dạng trở nên dễ dàng thì ảnh phải được tách thành các đối tượng riêng biệt, đây là mục đích chính của bài toán phân đoạn ảnh. Nếu phân đoạn ảnh không tốt sẽ dẫn đến sai lầm trong quá trình nhận dạng ảnh, bởi vậy người ta xem công đoạn phân đoạn ảnh là quá trình then chốt trong quá trình xử lý ảnh nói

chung.

Chính vì những lý do trên mà tôi mong muốn tìm hiểu - đánh giá các phương pháp đã có để đi tìm lời giải cho bài toán đã nêu trên chính là nội dung của đề tài “***Phương pháp phân đoạn ảnh trong Y học***” mà em sẽ nghiên cứu. Trên cơ sở các nghiên cứu đó, em thử nghiệm một phương pháp cụ thể để xây dựng một chương trình phân đoạn ảnh. Chương trình sẽ trợ giúp cho các chuyên gia Y học chẩn đoán bệnh cho bệnh nhân và mong muốn một phần đóng góp trong sự nghiệp Y học...

Ngoài phần mở đầu và kết luận, luận văn được chia làm 3 chương, cụ thể nội dung các chương như sau:

Chương I: Giới thiệu về xử lý ảnh, ảnh Y học và chẩn đoán Y học.

Chương II: Một số kỹ thuật phân đoạn ảnh Y học. Ứng dụng trong phân đoạn ảnh.

Chương III: Xây dựng chương trình thử nghiệm.

Khi viết báo cáo này em đã cố gắng hết sức để hoàn thành công việc được giao, song điều kiện thời gian và năng lực còn hạn chế nên không tránh khỏi thiếu sót. Em mong nhận được sự góp ý của thầy giáo hướng dẫn, thầy cô giáo và bạn bè trong khoa Công nghệ thông tin để em có được những kinh nghiệm thực tế và bổ ích để sau này có thể xây dựng được một chương trình hoàn thiện hơn.

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU VỀ XỬ LÝ ẢNH, ẢNH Y HỌC VÀ CHẨN ĐOÁN Y HỌC

Xử lý ảnh ngày nay đã trở thành một ngành khoa học lớn và có mặt trong nhiều lĩnh vực của cuộc sống. Điều này hoàn toàn có thể lý giải được từ một định nghĩa đơn giản về ngành khoa học này: Xử lý ảnh là ngành khoa học nghiên cứu các quá trình xử lý thông tin dạng hình ảnh, mà hình ảnh là một trong những dạng thông tin phong phú nhất đối với chúng ta. Trong quá trình xử lý ảnh bước quan trọng nhất và cũng là có khấn nhất là bước phân đoạn ảnh. Phân đoạn nhằm mục đích phân tách các đối tượng cấu thành nên ảnh thô để có thể sử dụng cho các ứng dụng về sau.

I. TỔNG QUAN VỀ XỬ LÝ ẢNH

1. Giới thiệu về xử lý ảnh

Xử lý ảnh là một lĩnh vực mang tính khoa học và công nghệ. Nó là một ngành khoa học mới mẻ so với nhiều ngành khoa học khác nhưng tốc độ phát triển của nó rất nhanh, kích thích các trung tâm nghiên cứu, ứng dụng, đặc biệt là máy tính chuyên dụng riêng cho nó.

Các phương pháp xử lý ảnh bắt đầu từ các ứng dụng chính: nâng cao chất lượng ảnh, phân đoạn ảnh và phân tích ảnh. Ứng dụng đầu tiên được biết đến là nâng cao chất lượng ảnh báo được truyền qua cáp từ Luân đôn đến New York từ những năm 1920. Vấn đề nâng cao chất lượng ảnh có liên quan tới phân bố mức sáng và độ phân giải của ảnh. Việc nâng cao chất lượng ảnh được phát triển vào khoảng những năm 1955. Điều này có thể giải thích được vì sau thế chiến thứ hai, máy tính phát triển nhanh tạo điều kiện cho quá trình xử lý ảnh số thuận lợi. Năm 1964, máy tính đã có khả năng xử lý và nâng cao chất lượng ảnh từ mặt trăng và vệ tinh Ranger 7 của Mỹ bao gồm: làm nổi đường biên, lưu ảnh. Từ năm 1964 đến nay, các phương tiện xử lý, nâng cao chất lượng, phân đoạn ảnh, nhận dạng ảnh phát triển không ngừng.

Để dễ tưởng tượng, xét các bước cần thiết trong xử lý ảnh. Đầu tiên, ảnh tự nhiên từ thế giới ngoài được thu nhận qua các thiết bị thu (như Camera, máy chụp ảnh). Trước đây, ảnh thu qua Camera là các ảnh tương tự (loại Camera ống kính CCIR). Gần đây, với sự phát triển của công nghệ, ảnh màu hoặc đen trắng được lấy ra từ Camera, sau đó nó được chuyển trực tiếp thành ảnh số tạo thuận lợi cho xử lý tiếp theo. (Máy