

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

NGUYỄN THỊ BÍCH DIỆP

**NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP PHÂN CHIA VÙNG
ẢNH VÀ ỨNG DỤNG**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Thái Nguyên - 2014

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU.....	1
CHƯƠNG I TỔNG QUAN VỀ PHÂN CHIA VÙNG ẢNH.....	3
1.1. Tổng quan về phân chia vùng ảnh.....	3
1.2. Các hướng tiếp cận phân chia vùng ảnh.....	4
1.2.1. Các kỹ thuật phân chia vùng ảnh dựa trên không gian đặc trưng..	4
1.2.2. Các kỹ thuật dựa trên không gian ảnh.....	5
1.2.3. Các kỹ thuật dựa trên các mô hình vật lý.....	5
CHƯƠNG II MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP PHÂN CHIA VÙNG ẢNH CƠ BẢN.....	7
2.1. Các phương pháp phân chia vùng ảnh tiêu biểu.....	7
2.1.1. Phân vùng dựa vào ngưỡng biên độ.....	7
2.1.2. Phân vùng dựa trên cơ sở vùng.....	8
2.1.3. Phân vùng theo miền đồng nhất.....	12
2.1.4. Phân vùng theo đồ thị.....	18
2.2. Phân vùng dựa trên thuật toán phân cụm.....	24
2.2.1. Thuật toán phân cụm K-means.....	24
2.2.2. Thuật toán phân cụm Fuzzy C-means.....	25
2.2.3. Thuật toán DBSCAN.....	26
2.2.4. Đánh giá các thuật toán phân cụm.....	32
CHƯƠNG III ỨNG DỤNG CHO BÀI TOÁN PHÂN CHIA VÙNG ẢNH Y KHOA.....	34

3.1. Giới thiệu bài toán	34
3.2. Tìm hiểu ảnh y học và chẩn đoán ảnh y học	35
3.2.1. Giới thiệu chung về ảnh y học	35
3.2.2. Tìm hiểu chung về chuẩn DICOM	36
3.2.3 Kiến thức cơ bản về chẩn đoán ảnh y học	37
3.3. Các bước cài đặt thử nghiệm chương trình	41
3.4. Các chức năng của chương trình	43
3.5. Kết quả thử nghiệm	44
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	47
PHỤ LỤC.....	49
A. Cấu trúc file DICOM.	49
B. Một số loại chấn thương cơ bản	52

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

STT	Tên viết tắt	Tên tiếng Anh	Định nghĩa
1	DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine	Số hóa và truyền ảnh y tế
2	DBSCAN	Density Based Spatial Clustering of Applications with Noise	Phân cụm dữ liệu và xác định nhiễu dựa trên mật độ
3	CT	Computed Tomography Scanner	Chụp cắt lớp điện toán

LỜI CAM ĐOAN

Tôi là: **Nguyễn Thị Bích Diệp**

Lớp: CK11A

Khoá học: 2012 - 2014

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: **TS. Vũ Việt Vũ**

Tôi xin cam đoan luận văn “*Nghiên cứu phương pháp phân chia vùng ảnh và ứng dụng*” này là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu sử dụng trong luận văn là trung thực. Các kết quả nghiên cứu được trình bày trong luận văn chưa từng được công bố tại bất kỳ công trình nào khác.

Thái Nguyên, ngày 10 tháng 06 năm 2014

HỌC VIÊN

Nguyễn Thị Bích Diệp

LỜI CẢM ƠN

Học viên xin gửi lời cảm ơn chân thành tới TS. Vũ Việt Vũ, Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp – Đại học Thái Nguyên, người đã tận tình hướng dẫn giúp học viên hoàn thành luận văn tốt nghiệp.

Học viên cũng xin gửi lời cảm ơn sâu sắc 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 học viên trong suốt 2 năm học.

Học viên xin cảm ơn sự giúp đỡ của lãnh đạo khoa Chẩn đoán hình ảnh, bệnh viên Đa khoa Trung ương Thái Nguyên đã hỗ trợ và cung cấp hình ảnh cho luận văn của học viên. Cảm ơn bác sĩ Lê Thị Lan – bệnh viên Đa khoa Trung ương Thái Nguyên đã giúp đỡ, hỗ trợ cho học viên những kiến thức căn bản về chẩn đoán hình ảnh y khoa để học viên có thể hoàn thành được luận văn của mình.

Nguyễn Thị Bích Diệp

MỞ ĐẦU

Xử lý ảnh là một lĩnh vực khoa học công nghệ khá mới so với nhiều ngành khoa học khác. Tuy vậy, tốc độ phát triển của nó rất nhanh với nhiều ứng dụng thiết thực trong các ngành: vật lý, hóa học, sinh học, y học...

Phân chia vùng ảnh là một bài toán cơ bản trong toàn bộ quá trình xử lý ảnh. Quá trình này thực hiện việc phân ảnh thành các vùng rời rạc và đồng nhất với nhau hay nói cách khác là xác định các biên của các vùng ảnh đó. Các vùng ảnh đồng nhất này thông thường sẽ tương ứng với toàn bộ hay từng phần của các đối tượng thật sự bên trong ảnh.

Vì thế, trong hầu hết các ứng dụng của lĩnh vực xử lý ảnh, thị giác máy tính, phân chia vùng ảnh luôn đóng một vai trò cơ bản và thường là bước tiên xử lý đầu tiên trong toàn bộ quá trình trước khi thực hiện các thao tác khác ở mức cao hơn như nhận dạng đối tượng, biểu diễn đối tượng, nén ảnh dựa trên đối tượng, hay truy vấn ảnh dựa vào nội dung.

Một số ứng dụng thực tế của bài toán phân chia vùng ảnh là: Truy xuất hình ảnh dựa trên nội dung; Hình ảnh y khoa: xác định vị trí khối u và bệnh lý khác, đo khối lượng môchẩn đoán, nghiên cứu về cấu trúc giải phẫu; Phát hiện và nhận dạng: Nhận dạng vân tay, nhận dạng khuôn mặt...

Hiện nay, có nhiều công trình nghiên cứu khoa học về phân tích ảnh y học. Các ứng dụng hiện nay đều hướng đến mục tiêu hỗ trợ các bác sĩ trong việc chẩn đoán bệnh lý, tổn thương dựa trên định tính.

Ảnh y học là kỹ thuật và quá trình được sử dụng để tái tạo ra hình ảnh cơ thể con người hoặc bộ phận cơ thể. 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 chia vùng ảnh y học.Nếu phân chia vùng ảnh không tốt sẽ dẫn đến sai lầm trong quá trình nhận dạng ảnh, bởi vậy người ta xem công đoạn phân chia vùng ảnh là quá trình then chốt trong quá trình xử lý ảnh nói chung.

Nội dung chính của luận văn tập trung tìm hiểu về một số phương pháp phân chia vùng ảnh và ứng dụng vào việc phân tách các vùng trong ảnh chụp CT não người. Luận văn được chia thành 3 nội dung chính:

Chương 1: Tổng quan về phân chia vùng ảnh

Chương 2: Tìm hiểu một số phương pháp phân chia vùng ảnh tiêu biểu và tập trung tìm hiểu phương pháp phân chia vùng ảnh dựa trên các thuật toán phân cụm

Chương 3: Ứng dụng cho bài toán phân chia vùng ảnh y khoa

Khi viết báo cáo này học viên đã cố gắng để đạt được những mục tiêu và định hướng nghiên cứu đề ra ban đầu, song điều kiện thời gian và năng lực còn hạn chế nên không tránh khỏi thiếu sót. Học viên mong nhận được sự góp ý của thầy giáo hướng dẫn, thầy cô giáo để học viên 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

TỔNG QUAN VỀ PHÂN CHIA VÙNG ẢNH

Chương này tìm hiểu những vấn đề tổng quan của phân chia vùng ảnh. Để có được những kiến thức ban đầu về phân chia vùng ảnh, qua quá trình đọc tài liệu, học viên đã tìm hiểu những khái niệm cơ bản về phân chia vùng ảnh, nền tảng các giải thuật phân chia vùng ảnh và các hướng tiếp cận phân chia vùng ảnh.

1.1. Tổng quan về phân chia vùng ảnh

Phân chia vùng ảnh [1] là một thao tác ở mức thấp trong toàn bộ quá trình xử lý ảnh. Quá trình này thực hiện việc phân chia vùng ảnh thành các vùng rời rạc và đồng nhất với nhau hay nói cách khác là xác định các biên của các vùng ảnh đó. Các vùng ảnh đồng nhất này thông thường sẽ tương ứng với toàn bộ hay từng phần của các đối tượng thật sự bên trong ảnh. Vì thế, trong hầu hết các ứng dụng của lĩnh vực xử lý ảnh (image processing), thị giác máy tính, phân chia vùng ảnh luôn đóng một vai trò cơ bản và thường là bước tiền xử lý đầu tiên trong toàn bộ quá trình trước khi thực hiện các thao tác khác ở mức cao hơn như nhận dạng đối tượng, biểu diễn đối tượng, nén ảnh dựa trên đối tượng, hay truy vấn ảnh dựa vào nội dung ... Vào những thời gian đầu, các phương pháp phân chia vùng ảnh được đưa ra chủ yếu làm việc trên các ảnh mức xám do các hạn chế về phương tiện thu thập và lưu trữ.

Ngày nay, cùng với sự phát triển về các phương tiện thu nhận và biểu diễn ảnh, các ảnh màu đã hầu như thay thế hoàn toàn các ảnh mức xám trong việc biểu diễn và lưu trữ thông tin do các ưu thế vượt trội hơn hẳn so với ảnh mức xám. Do đó, các kỹ thuật, thuật giải mới thực hiện việc phân chia vùng ảnh trên các loại ảnh màu liên tục được phát triển để đáp ứng các nhu cầu

mới. Các thuật giải, kỹ thuật này thường được phát triển dựa trên nền tảng các thuật giải phân chia vùng ảnh mức xám đã có sẵn.

1.2. Các hướng tiếp cận phân chia vùng ảnh

Phân chia vùng ảnh[1] là chia ảnh thành các vùng không trùng lặp. Mỗi vùng gồm một nhóm pixel liên thông và đồng nhất theo một tiêu chí nào đó. Tiêu chí này phụ thuộc vào mục tiêu của quá trình phân vùng. Ví dụ như đồng nhất về màu sắc, mức xám, kết cấu, độ sâu của các layer... Sau khi phân vùng mỗi pixel chỉ thuộc về một vùng duy nhất. Để đánh giá chất lượng của quá trình phân vùng là rất khó. Vì vậy trước khi phân chia vùng ảnh cần xác định rõ mục tiêu của quá trình phân vùng là gì. Xét một cách tổng quát, ta có thể chia các hướng tiếp cận phân chia vùng ảnh thành ba nhóm chính như sau:

- Các kỹ thuật phân chia vùng ảnh dựa trên không gian đặc trưng.
- Các kỹ thuật dựa trên không gian ảnh.
- Các kỹ thuật dựa trên các mô hình vật lý.

1.2.1. Các kỹ thuật phân chia vùng ảnh dựa trên không gian đặc trưng

Nếu chúng ta giả định màu sắc bề mặt của các đối tượng trong ảnh là một thuộc tính bất biến và các màu sắc đó được ánh xạ vào một không gian màu nào đó, vậy thì chúng ta sẽ có một cái nhìn đối với mỗi đối tượng trong ảnh như là một *cụm* (cluster) các điểm trong không gian màu đó. Mức độ phân tán của các điểm trong một cụm được xác định chủ yếu bởi sự khác biệt về màu sắc. Một cách khác, thay vì ánh xạ các pixel trong ảnh vào một không gian màu cụ thể, ta xây dựng một *histogram* dựa trên các đặc trưng màu dạng *ad-hoc* cho ảnh đó (ví dụ như Hue), và thông thường, các đối tượng trong ảnh sẽ xuất hiện như các giá trị đỉnh trong histogram đó. Do đó, việc phân vùng các đối tượng trong ảnh tương ứng với việc xác định các cụm – đối với cách biểu diễn thứ nhất; hoặc xác định các vùng cực trị của

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu - ĐHTN <http://www.lrc-tnu.edu.vn/>