

□□I H□C TH□I NGUY□N
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

BÙI THỊ MINH THU

**PHƯƠNG PHÁP PHÂN ĐOẠN ẢNH
DỰA TRÊN MÔ HÌNH TÁCH, GHÉP VÙNG**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN - 2012

LỜI CAM ĐOAN

Với mục đích học tập, nghiên cứu để nâng cao trình độ kiến thức và trình độ chuyên môn nên tôi làm luận văn này một cách nghiêm túc và hoàn toàn trung thực. Mặc dù gặp nhiều khó khăn trong việc tìm tài liệu để làm luận văn nhưng với sự nỗ lực của bản thân cùng với sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo PGS.TS Ngô Quốc Tạo đến nay luận văn "**Phương pháp phân đoạn ảnh dựa trên mô hình tách, ghép vùng**" đã hoàn thành.

Tôi xin cam đoan toàn bộ nội dung trong luận văn là do tôi tự sưu tầm, tìm hiểu, tra cứu trên mạng Internet và trong một số sách tham khảo phù hợp với nội dung yêu cầu của luận văn.

Đến nay, nội dung của luận văn này chưa từng được công bố hay xuất bản dưới bất cứ hình thức nào. Nếu sai tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Thái Nguyên, ngày 15 tháng 6 năm 2012

HỌC VIÊN

Bùi Thị Minh Thu

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới thầy giáo PGS.TS Ngô Quốc Tạo - Viện Công nghệ thông tin, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã hướng dẫn, giải đáp những thắc mắc và tạo điều kiện để em hoàn thành luận văn tốt nghiệp này.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn chân thành đến các thầy cô giáo của Viện Công nghệ thông tin - Viện khoa học Việt Nam, trường Đại học Công nghệ thông tin và truyền thông - Đại học Thái Nguyên 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 trong suốt quá trình học tập tại trường cũng như quá trình làm luận văn này.

Xin trân trọng cảm ơn.

MỤC LỤC

	Trang
Trang phụ bì	
Lời cam đoan	
Mục lục	i
Danh mục các chữ viết tắt	iii
Danh mục các bảng	iv
Danh mục các hình vẽ	v
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ XỬ LÝ ẢNH VÀ PHÂN ĐOẠN ẢNH	3
1.1 Tổng quan về xử lý ảnh	3
1.1.1 Giới thiệu về xử lý ảnh	3
1.1.2 Quá trình xử lý ảnh	4
1.1.3 Một số khái niệm cơ bản	7
1.1.4 Các định dạng cơ bản trong xử lý ảnh	11
1.2 Đặc trưng ảnh	12
1.2.1 Màu sắc	12
1.2.2 Kết cấu	16
1.2.3 Hình dạng	17
1.3 Tổng quan về phân đoạn ảnh	18
1.3.1 Phân đoạn ảnh	18
1.3.2 Một số phương pháp phân đoạn ảnh	19
1.4 Kết luận chương 1	21
CHƯƠNG 2: PHÂN ĐOẠN ẢNH THEO MÔ HÌNH TÁCH, GHÉP VÙNG	22
2.1 Phân đoạn ảnh theo mô hình tách vùng	22
2.1.1 Tách vùng theo phương pháp tách cây tứ phân	22

2.1.2 Tách theo vùng đồng nhất	25
2.2 Phân đoạn ảnh theo mô hình ghép vùng	33
2.2.1 Ghép vùng theo phương pháp HAC	33
2.2.2 Ghép vùng theo phương pháp K-means	39
2.3 Kết luận chương 2	42
CHƯƠNG 3: CHƯƠNG TRÌNH PHÂN ĐOẠN ẢNH VÀ	43
ỨNG DỤNG PHÂN ĐOẠN ẢNH TRONG TRA CỨU ẢNH	
3.1 Chương trình phân đoạn ảnh dựa trên mô hình tách vùng	43
3.2 Chương trình phân đoạn ảnh dựa trên mô hình ghép vùng	43
3.2.1 Ghép vùng theo phương pháp HAC	45
3.2.2 Ghép vùng theo phương pháp K-means	48
3.3 Ứng dụng phân đoạn ảnh trong tra cứu ảnh	49
3.3.1 Tra cứu ảnh	49
3.3.2 Thiết kế hệ thống tra cứu ảnh	50
3.3.3 Chương trình tra cứu ảnh	55
3.4 Kết luận chương 3	59
KẾT LUẬN	60
TÀI LIỆU THAM KHẢO	61
PHỤ LỤC	63

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

STT	Chữ viết tắt	Tên tiếng Anh
1	CBC	Color Base Clustering
2	CIE	Commission International d'E clairage
3	CSDL	Cơ sở dữ liệu
4	CSI	Color Spatial Information
5	GIF	Graphics Interchanger Format
6	HAC	Hierachical Agglomerative Clustering
7	HSB	Hue, Saturation, Brightness
8	HSL	Hue, Saturation, Lightness
9	HSI	Hue, Saturation, Intensity
10	HSV	Hue, Saturation, Value
11	IMG	Image File Format
12	JPEG	Joint Photographic Experts Group
13	MST	Minimum Spanning Tree
14	RGB	Red Green Blue
15	PCX	Personal Computer eXchange
16	TIFF	Targed Image File Format

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 2.1. Tính độ lệch $DX_{selectedrow}$ cho phân hoạch theo dòng của ảnh I .

Bảng 2.2. Tính độ lệch $DX_{selectedcol}$ cho phân hoạch theo cột của ảnh I .

Bảng 2.3. Tính độ lệch $DX_{selectedrow}$ cho phân hoạch theo dòng của vùng BR_2 .

Bảng 2.4. Tính độ lệch $DX_{selectedcol}$ cho phân hoạch theo cột của vùng BR_2 .

Bảng 3.1 Số lượng các loại ảnh trong cơ sở dữ liệu

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1.1 Quá trình xử lý ảnh

Hình 1.2 Quá trình xử lý ảnh

Hình 1.3 Khái niệm 4-láng giềng

Hình 1.4 Khái niệm 8-láng giềng

Hình 1.5 Ví dụ về chu tuyến của đối tượng ảnh

Hình 1.6 Không gian màu RGB được trực quan hoá như một hình khối

Hình 1.7 Mô tả không gian màu HSV

Hình 2.1 Thuật toán tách cây tứ phân

Hình 2.2 Minh họa thuật toán tách cây tứ phân

Hình 2.3 Cây tứ phân tương ứng

Hình 2.4 Thuật toán CSI

Hình 2.5 Ảnh I cỡ 10×10 điểm ảnh

Hình 2.6 Ảnh I sau khi được tách ra thành hai vùng BR_1 và BR_2

Hình 2.7 Vùng BR_2 sau khi được tách ra thành hai vùng $BR_{2,1}$ và $BR_{2,2}$

Hình 2.8 Biểu diễn phân cụm phân cấp bottom-up của 5 đối tượng

Hình 2.9 Thuật toán phân cụm

Hình 2.10 Thuật toán Single-Linkage

Hình 2.11 Thuật toán K-means

Hình 2.12 Ví dụ minh họa thuật toán K-means

Hình 3.1 Giao diện chương trình phân đoạn và tra cứu ảnh

Hình 3.2 Chọn ảnh từ cơ sở dữ liệu

Hình 3.3 Ảnh sau khi phân đoạn

Hình 3.4 Chọn ảnh từ cơ sở dữ liệu

Hình 3.5 Kết quả phân đoạn với các giá trị ngưỡng màu khác nhau và ngưỡng cỡ giống nhau

Hình 3.6 Kết quả phân đoạn với các giá trị ngưỡng màu giống nhau và ngưỡng cỡ khác nhau

Hình 3.7 Chọn ảnh từ cơ sở dữ liệu

Hình 3.8 Kết quả phân đoạn với số cụm = 2

Hình 3.9 Kết quả phân đoạn với số cụm = 4

Hình 3.10 Kiến trúc tổng quát của hệ thống tra cứu ảnh

Hình 3.11 Mô hình chi tiết của hệ thống tra cứu ảnh

Hình 3.12 Biểu đồ Use-Case tổng quát hệ thống

Hình 3.13 Biểu đồ trình tự tra cứu ảnh

Hình 3.14 Biểu đồ trình tự lưu vào cơ sở dữ liệu

Hình 3.15 Chọn ảnh truy vấn

Hình 3.16 Kết quả truy vấn

Hình 3.17 Chọn ảnh truy vấn

Hình 3.18 Kết quả truy vấn

Hình 3.19 Chọn ảnh truy vấn

Hình 3.20 Kết quả truy vấn

MỞ ĐẦU

Ngày nay, xử lý ảnh đã trở thành một ngành khoa học lớn và có nhiều ứng dụng trong các lĩnh vực: Y tế (xử lý ảnh siêu âm, ảnh chụp cắt lớp), tìm kiếm tội phạm (nhận dạng ảnh tội phạm, dấu vân tay), thị giác máy tính (dùng xử lý ảnh phát hiện đối tượng chuyển động), tra cứu ảnh... Xử lý ảnh nghiên cứu các quá trình xử lý thông tin dạng hình ảnh, mà hình ảnh lại là một trong những dạng thông tin phong phú nhất đối với con người. Quá trình xử lý ảnh bao gồm các bước: thu nhận ảnh, tiền xử lý, phân đoạn ảnh, biểu diễn và mô tả, nhận dạng và nội suy dựa trên cơ sở tri thức. Phân đoạn ảnh là một trong những công việc quan trọng và khó khăn nhất của xử lý ảnh, quyết định sự thành công hay thất bại của toàn bộ công việc phân tích ảnh. Nếu bước phân đoạn ảnh không tốt thì sẽ dẫn đến việc nhận diện sai về các đối tượng trong ảnh. Chính vì vậy phải có những phương pháp phân đoạn ảnh tốt cùng với những kỹ thuật phân tích ảnh phù hợp để quá trình xử lý ảnh đạt hiệu quả tốt nhất.

Phân đoạn ảnh là quá trình phân hoạch một ảnh số thành nhiều đoạn (tập các pixel). Mục tiêu của phân đoạn là đơn giản hóa hoặc thay đổi biểu diễn của một ảnh thành biểu diễn có ý nghĩa và dễ phân tích. Phân đoạn ảnh được sử dụng để xác định các đối tượng và các đường biên (đường thẳng, đường cong,...) trong ảnh. Nói cách khác, phân đoạn ảnh là quá trình gán nhãn cho mỗi pixel trong ảnh sao cho các pixel có cùng nhãn có chung các thuộc tính trực quan nào đó.

Cho đến nay có nhiều hướng tiếp cận để phân đoạn ảnh, có thể chia thành ba nhóm chính như sau: Dựa trên không gian đặc trưng, dựa trên không gian ảnh, dựa trên các mô hình vật lý. Mỗi hướng tiếp cận có ưu và nhược điểm riêng và phụ thuộc nhiều vào lĩnh vực ứng dụng cụ thể. Do đó, việc