

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

KHUẤT DUY TOÀN

TRA CỨU ĐỊA DANH DU LỊCH
DỰA VÀO HÌNH ẢNH

Chuyên ngành: Khoa học máy tính
Mã số: 60.48.01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: PGS. TS. Đỗ Năng Toàn

THÁI NGUYÊN - 2013

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan toàn bộ nội dung bản luận văn này là do tôi tự sưu tầm, tra cứu và sắp xếp cho phù hợp với nội dung yêu cầu của đề tài.

Nội dung luận văn này chưa từng được công bố hay xuất bản dưới bất kỳ hình thức nào và cũng không được sao chép từ bất kỳ một công trình nghiên cứu nào.

Tôi xin cam đoan rằng số liệu và kết quả nghiên cứu trong luận văn này là trung thực. Tôi cũng xin cam đoan rằng mọi sự giúp đỡ cho việc thực hiện luận văn này đã được cảm ơn và các thông tin trích dẫn trong luận văn đã được chỉ rõ nguồn gốc.

Nếu sai tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Thái Nguyên, ngày 10 tháng 10 năm 2013

Tác giả luận văn

Khuất Duy Toàn

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình thực hiện luận văn này, em luôn nhận được sự hướng dẫn, chỉ bảo tận tình của **PGS. TS. Đỗ Năng Toàn**, Viện Công nghệ Thông tin thuộc Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam là cán bộ trực tiếp hướng dẫn khoa học cho em.

Em xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ quý báu đó.

Em xin chân thành cảm ơn các Thầy, Cô giáo trong khoa Công nghệ thông tin và các cán bộ, nhân viên phòng Đào tạo Sau đại học, trường Đại học công nghệ thông tin và Truyền thông cùng các anh chị đồng nghiệp trong cơ quan đã tạo những điều kiện thuận lợi cho em học tập và nghiên cứu tại trường Đại học công nghệ thông tin và Truyền thông.

Xin chân thành cảm ơn các anh, chị và các bạn học viên lớp Cao học K10B - trường Đại học công nghệ thông tin và Truyền thông đã luôn động viên, giúp đỡ và nhiệt tình chia sẻ với em những kinh nghiệm học tập, công tác trong suốt khoá học.

Cuối cùng, tôi muốn gửi lời cảm ơn vô hạn tới gia đình và bạn bè, những người thân yêu luôn bên cạnh và động viên tôi trong suốt quá trình thực hiện khóa luận tốt nghiệp.

Mặc dù rất cố gắng, song luận văn này không thể tránh khỏi những thiếu sót, kính mong được sự chỉ dẫn của các quý thầy cô và các bạn.

Thái Nguyên, ngày 10 tháng 10 năm 2013

Tác giả luận văn

Khuất Duy Toàn

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC HÌNH ẢNH	v
MỞ ĐẦU	1
Chương 1: KHÁI QUÁT VỀ TRA CỨU ẢNH VÀ BÀI TOÁN TRA CỨU ĐỊA DANH DU LỊCH	5
1.1. Khái quát về tra cứu ảnh	5
1.1.1. Xử lý ảnh là gì	5
1.1.2. Một số khái niệm trong xử lý ảnh	7
1.1.3. Một số phương pháp biểu diễn ảnh	7
1.1.4. Phương pháp phát hiện biên ảnh	9
1.1.5. Phân vùng ảnh	10
1.1.6. Một số phương pháp tra cứu ảnh	14
1.2. Bài toán tra cứu địa danh du lịch	17
1.2.1. Địa danh du lịch	17
1.2.2. Đặc trưng của địa danh du lịch và ảnh địa danh du lịch	17
1.2.3. Ứng dụng của kỹ thuật tra cứu ảnh vào bài toán tra cứu địa danh du lịch	17
Chương 2: MỘT SỐ KỸ THUẬT TRA CỨU ĐỊA DANH DU LỊCH QUA ẢNH	19
2.1. Kỹ thuật tra cứu ảnh theo nội dung	19
2.2. Kỹ thuật tra cứu ảnh dựa vào màu sắc	21
2.2.1. Không gian màu	22
2.2.2. Các moment màu	23
2.2.3. Lược đồ màu (histogram màu)	24
2.2.4. Véc tơ gắn kết màu	26
2.2.5. Sơ đồ tương quan màu	26

2.2.6. Các đặc điểm bất biến màu	27
2.3. Kỹ thuật tra cứu ảnh dựa vào hình dạng	28
2.3.1. Biên và các phương pháp phát hiện biên	29
2.3.2. Xử lý ảnh trong miền tần số và biến đổi Fourier [3, 4, 5].....	32
2.3.3. Mô tả Fourier.....	36
2.3.4. Các bất biến moment.....	38
2.3.5. Các hàm xoay/góc xoay	39
2.3.6. Độ tròn, độ lệch tâm và hướng trục chính	40
Chương 3:CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM	41
3.1. Giới thiệu bài toán tra cứu địa danh du lịch qua ảnh	41
3.2. Phân tích bài toán	42
3.3. Xây dựng chương trình	43
3.3.1. Sơ đồ khối tổng quát	43
3.3.2. Tra cứu theo màu sắc	44
3.3.3. Sử dụng chương trình ứng dụng.....	45
3.4. Khả năng mở rộng của chương trình.....	47
3.4.1. Những hạn chế của chương trình	47
3.4.2. Khả năng mở rộng.....	47
KẾT LUẬN	48
TÀI LIỆU THAM KHẢO	50
PHỤ LỤC	51

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Các bước cơ bản trong xử lý ảnh	6
Hình 1.2. Hướng các điểm biên và mã tương ứng	8
Hình 1.3. Lược đồ rần lượn và cách chọn ngưỡng	11
Hình 1.4. Minh họa khái niệm liên thông	13
Hình 2.1. Ví dụ về một số loại kết cấu.....	20
Hình 2.2. Mô hình hệ thống Tra cứu ảnh theo nội dung.....	21
Hình 2.3. Biểu diễn hình dạng theo đường biên và theo vùng.....	29
Hình 2.4. Minh họa xác định điểm biên.....	30
Hình 2.5. Miền thời gian và miền tần số.....	33
Hình 2.6. Ảnh thực (a) và ảnh thu được sau biến đổi Fourier (b).....	35
Hình 3.1. Sơ đồ khối tổng quát của chương trình	43
Hình 3.2. Sơ đồ khối phần tra cứu ảnh theo màu sắc.....	44
Hình 3.3. Giao diện của chương trình.....	45
Hình 3.4. Một số kết quả chạy chương trình.....	47

MỞ ĐẦU

Ngày nay, những tiến bộ mới trong khoa học kỹ thuật công nghệ đã giúp ích rất nhiều cho cuộc sống của con người. Mọi thứ hầu như đều được tự động và hiệu suất công việc được nâng cao hơn với sự trợ giúp của máy móc, thiết bị công nghệ mới.

Những năm gần đây, ảnh số ngày càng thu hút được sự quan tâm của nhiều người, một phần là do các thiết bị thu nhận ảnh số ngày càng phổ biến và có giá cả phù hợp, cho phép nhiều người có thể sở hữu và sử dụng. Mặt khác các công nghệ chế tạo thiết bị lưu trữ luôn được cải tiến để cho ra đời các thiết bị lưu trữ có dung lượng lớn và giá thành hạ làm cho việc lưu trữ ảnh dưới dạng các file trở nên phổ biến. Thêm nữa là sự phát triển của mạng Internet làm cho số lượng ảnh số được đưa lên lưu trữ và trao đổi qua Internet là rất lớn.

Tuy nhiên khi số lượng ảnh được lưu trữ trở nên rất lớn thì vấn đề là phải có những phương pháp tổ chức cơ sở dữ liệu ảnh tốt cùng với những kỹ thuật tìm kiếm, tra cứu ảnh hiệu quả, có độ chính xác cao và có hiệu năng tốt.

Việc tìm kiếm được một bức ảnh mong muốn trong hàng triệu bức ảnh thuộc đủ loại chủ đề khác nhau là rất khó khăn.

Khi số lượng ảnh trong một bộ sưu tập còn ít, việc nhận diện một bức ảnh hay việc so sánh sự giống và khác nhau giữa nhiều bức ảnh có thể thực hiện được bằng mắt thường, tuy nhiên khi có số lượng rất lớn ảnh thì việc so sánh bằng mắt thường là rất khó khăn, đòi hỏi phải có những phương pháp hiệu quả và chính xác hơn.

Trong thực tế, bài toán tra cứu ảnh số có rất nhiều ứng dụng quan trọng. Ví dụ như trong lĩnh vực ngân hàng việc so sánh chữ ký của khách hàng với mẫu chữ ký đã được lưu trữ sẵn có thể thực hiện rất nhanh và chính xác nếu có được một phần mềm so sánh mẫu chữ ký tốt. Thực tế hiện nay tại các ngân hàng ở Việt nam người ta vẫn phải sử dụng phương pháp so sánh bằng mắt thường vì việc so sánh chữ ký bằng phần mềm

vẫn chưa thực hiện được. Một ví dụ khác là bài toán quản lý biểu trưng (logo) trong lĩnh vực sở hữu trí tuệ. Khi một đơn vị muốn đăng ký logo riêng cho đơn vị của mình thì cơ quan quản lý phải tiến hành đánh giá xem mẫu logo đó đã được sử dụng hay chưa hoặc có tương tự với mẫu logo nào đó đang được sử dụng hay không. Trong trường hợp này nếu sử dụng mất thường để duyệt thì sẽ tốn rất nhiều thời gian, nếu có các phần mềm cho phép tìm kiếm trong cơ sở dữ liệu ảnh có sẵn những biểu trưng tương tự với biểu trưng mẫu thì việc đánh giá sự tương tự sẽ dễ dàng hơn nhiều.

Các ứng dụng phức tạp hơn như so sánh mẫu vân tay, tìm kiếm ảnh tội phạm v.v... là những bài toán tra cứu ảnh được áp dụng trong ngành khoa học hình sự.

Ngoài ra các lĩnh vực ở trên ra thì các đối tượng được nhận dạng, tra cứu có nhiều kiểu như tiếng nói, chữ viết, khuôn mặt, mã vạch ... và trong lĩnh vực du lịch thì việc tra cứu các địa danh du lịch cũng là một vấn đề được quan tâm. Đây là kiểu đối tượng có tính chất đặc trưng về hình dạng và màu sắc, thường bắt gặp trong đời sống hằng ngày với công dụng là đưa ra những địa danh du lịch theo nhu cầu và sở thích của du khách. Tuy nhiên các địa danh du lịch thì không có quy luật mà chỉ là hệ thống các hình ảnh với ý nghĩa qui ước kèm theo. Việc ghi nhớ hình dạng và ý nghĩa của tất cả các loại ảnh đối với chúng ta sẽ là một khó khăn lớn, do đó chúng ta thường hay có nhu cầu tra cứu tìm hiểu trực quan. Bởi vậy việc xây dựng một chương trình nhằm phát hiện và nhận dạng các loại địa danh du lịch cho phép người dùng có thể tra cứu trực quan thông tin của địa danh đó. Nhằm đạt được điều đó đòi hỏi phải sử dụng tới các kỹ thuật nhận dạng và tra cứu ảnh. Chính vì vậy mà tôi chọn đề tài “***Tra cứu địa danh du lịch dựa vào hình ảnh***”.

Vấn đề này chính là động lực để tôi tìm hiểu các phương pháp tra cứu ảnh số đang được ứng dụng nhiều trong thực tế và tìm kiếm phương pháp phù hợp nhất để giải quyết bài toán này.

Trước năm 1990, người ta thường sử dụng phương pháp tra cứu ảnh theo văn bản (Text Based Image Retrieval). Theo cách này người ta sẽ gán cho mỗi bức ảnh một lời chú thích phù hợp với nội dung hoặc một đặc điểm nào đó của ảnh, sau đó

việc tra cứu ảnh được thực hiện dựa trên những lời chú thích này. Phương pháp này khá đơn giản, tuy nhiên lại không thể áp dụng để tra cứu các cơ sở dữ liệu ảnh có số lượng ảnh lớn và kết quả tra cứu thì mang tính chủ quan và cảm ngữ cảnh.

Một trong những phương pháp được nhiều người quan tâm nghiên cứu hiện nay là phương pháp “Tra cứu ảnh dựa theo nội dung” (Content Based Image Retrieval). Ý tưởng phương pháp này là trích chọn các đặc điểm dựa vào nội dung trực quan của ảnh như màu sắc, kết cấu, hình dạng và bố cục không gian của ảnh để làm cơ sở cho việc tra cứu, sắp xếp, tổ chức cơ sở dữ liệu ảnh.

Một số hệ thống tra cứu ảnh nổi tiếng như QBIC (IBM), Virage (Virage Inc.), Photobook (MIT), VisualSEEK (Columbia University)... đã áp dụng khá thành công phương pháp tra cứu này.

Trên cơ sở của phương pháp tra cứu ảnh theo nội dung người ta còn tìm cách bổ sung, cải tiến để cho ra đời một số phương pháp tra cứu ảnh khác như tra cứu ảnh theo bản thể, tra cứu ảnh theo đồ thị, tra cứu ảnh theo nhận thức v.v...

Nội dung của đề tài này giới thiệu cơ sở lý thuyết và các ứng dụng chính của một số phương pháp tra cứu ảnh, trong đó đi sâu vào giới thiệu phương pháp tra cứu ảnh theo nội dung. Trên những cơ sở đó tiến hành thử nghiệm một phương pháp cụ thể xây dựng một chương trình phần mềm tra cứu địa danh du lịch cho phép đọc vào một ảnh mẫu và tìm kiếm những ảnh tương tự với ảnh mẫu trong một tập hợp các ảnh cho trước theo hai đặc điểm là hình dạng và màu sắc của ảnh.

Bố cục của luận văn gồm Phần mở đầu, Phần kết luận và 3 chương nội dung cùng với tài liệu tham khảo, cụ thể.

Chương 1: Khái quát về tra cứu ảnh và bài toán tra cứu địa danh du lịch

Giới thiệu đầy đủ về các kiến thức nền tảng được sử dụng trong khóa luận bao gồm kiến thức về xử lý ảnh và giới thiệu về bài toán tra cứu địa danh du lịch.

Chương 2: Một số kỹ thuật tra cứu địa danh du lịch qua ảnh

Trình bày hai kỹ thuật tra cứu địa danh du lịch là kỹ thuật tra cứu ảnh dựa vào màu sắc và kỹ thuật tra cứu ảnh dựa vào hình dạng.