

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

HOÀNG TRẦN HIẾU

**TÌM HIỂU MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP TRÍCH CHỌN
ĐẶC TRƯNG ẢNH VÀ THỬ NGHIỆM
TÌM KIẾM ẢNH**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 60.48.01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên - 2012

MỤC LỤC

MỤC LỤC	i
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ	v
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1 ĐẶC TRƯNG ẢNH VÀ BÀI TOÁN TÌM KIẾM ẢNH	3
1.1 Đặt vấn đề	3
1.2 Đặc trưng văn bản đi kèm ảnh và tìm kiếm ảnh theo đặc trưng văn bản đi kèm.....	4
1.3 Đặc trưng nội dung ảnh và tìm kiếm ảnh theo nội dung.....	6
1.4 Một số chương trình minh họa tìm kiếm ảnh theo nội dung.....	8
1.5 Tổng kết chương 1	10
CHƯƠNG 2: MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP TRÍCH CHỌN ĐẶC TRƯNG ẢNH...	11
2.1 TRÍCH CHỌN ĐẶC TRƯNG THEO MÀU.....	11
2.1.1 Màu sắc	11
2.1.1.1 Khái niệm màu sắc.....	11
2.1.1.2 Một số đặc tính vật lý đặc biệt về màu sắc	12
2.1.2 Các hệ màu thông dụng	14
2.1.2.1 Hệ màu chuẩn RGB	14
2.1.2.2 Hệ màu CMY.....	15
2.1.2.3 Hệ màu HSI	16
2.1.2.4 Hệ màu HLS	18
2.1.2.5 Hệ màu YIQ.....	19
2.1.3 Đặc trưng màu sắc	19
2.1.3.1 Lược đồ màu (Histogram).....	19
2.1.3.2 Véc- tơ liên kết màu.....	21
2.1.3.3 Đặc trưng tương quan màu (AutoCorrelogram).....	23
2.1.4 Các loại độ đo màu	26
2.1.4.1 Độ đo khoảng cách min- max	26
2.1.4.2 Độ đo khoảng cách Euclid	27
2.1.4.3 Độ đo khoảng cách toàn phương:	27

2.1.4.4 Độ đo Jensen – Shannon divergence (JSD):	27
2.2 TRÍCH CHỌN ĐẶC TRƯNG THEO KẾT CẤU ẢNH	28
2.2.1 Khái niệm	28
2.2.2 Một số loại kết cấu tiêu biểu	28
2.2.3 Đặc trưng kết cấu ảnh	28
2.2.4 Độ tương đồng kết cấu ảnh	29
2.2.4.1 Mật độ đường biên và hướng biên	29
2.2.4.2 Phân hoạch màu nhị phân cục bộ	31
2.2.4.3 Ma trận đồng hiện và đối tượng đồng hiện	31
2.2.4.4 Độ đo năng lượng của kết cấu dựa vào luật đo	34
2.2.4.5 Tương quan tự động và năng lượng	35
2.2.5 Phân đoạn cho kết cấu	36
2.3 TRÍCH CHỌN ĐẶC TRƯNG THEO HÌNH DẠNG ẢNH	36
2.3.1 Khái niệm	36
2.3.2 Các kỹ thuật phát hiện biên ảnh	37
2.3.2.1 Kỹ thuật phát hiện biên trực tiếp	38
2.3.2.2 Kỹ thuật phát hiện biên gián tiếp	48
2.3.3 Các đặc trưng về biên cách	48
2.3.3.1 Lược đồ hệ số góc (Edge Direction Histogram)	48
2.3.3.2 Véc – tơ liên kết hệ số góc (Edge Direction Coherence Vector)	49
2.4 Kết luận chương 2:	51
CHƯƠNG 3: THỬ NGHIỆM TÌM KIẾM ẢNH	52
3.1 Kỹ thuật tìm kiếm ảnh dựa trên đặc trưng về màu sắc	52
3.1.1 Biểu đồ màu	52
3.1.2.1 Độ đo khoảng cách Minkowski	53
3.1.2.2 Độ đo khoảng cách Quadratic	54
3.1.2.3 Độ đo khoảng cách Non-histogram	54
3.2 Các phương pháp tra cứu ảnh	55
3.2.1 Biểu đồ màu toàn cục (Global Color Histogram - GCH)	55

3.2.2 Biểu đồ màu cục bộ (Local Color Histogram - LCH)	56
3.2.3 Color Auto Correlgram	57
3.3 Thực nghiệm	60
3.3.1. Môi trường test	60
3.3.2. Mô tả chương trình	60
3.4 Giao diện chương trình	61
3.5 Kết luận.....	61
KẾT LUẬN	62
TÀI LIỆU THAM KHẢO	63

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1.1 Hình trả về khi truy vấn “d-80”	4
Hình 1.2 Hình trả về khi truy vấn “apple”	4
Hình 1.3 Hình để mô tả	5
Hình 1.4 Hình khó mô tả hơn.....	5
Hình 1.5 Hình khó mô tả bằng trực quan.....	5
Hình 1.6 Sơ đồ tìm kiếm ảnh theo đặc trưng văn bản đi kèm ảnh.....	6
Hình 1.7: Một số loại kết cấu trong tự nhiên	7
Hình 1.8: Sơ đồ tìm kiếm ảnh nội dung ảnh	8
Hình 1.9 Hình minh họa trả về của Google Image Swirl.....	9
Hình 1.10 Hình minh họa trả về của Tiltomo	9
Hình 1.11 Hình minh họa trả về của Byo Image Search.....	10
Hình 2.1 Hình mô tả ba màu cơ bản Red-Green-Blue	14
Hình 2.2. Sự biến đổi từ RGB thành CMY	15
Hình 2.3: Hệ màu CMY	16
Hình 2.4: Hệ màu HSI.....	17
Hình 3.5: Không gian màu HSI.....	17
Hình 2.6 Hình minh họa sự thay đổi độ sáng trong hệ HSI.....	18
Hình 2.7 . Mô hình màu HLS.....	18
Hình 2.8.Ảnh trong hệ màu RGB.....	20
Hình 2.9.Ảnh trong hệ màu HSI	21
Hình 2.10. Lược đồ màu của ảnh sau khi lượng tử hóa	21
Hình 2.11: Ảnh trong hệ màu RGB	22
Hình 2.12: Ảnh trong hệ màu HSI	22
Hình 2.13: Màu đỏ thể hiện liên kết màu trong ảnh	22
Hình 2.15. Một số loại kết cấu trong tự nhiên	28
Hình 2.16. Đường bao ảnh	37

Hình 2.17. Minh họa biên ảnh.....	38
Hình 2.18 Ảnh minh họa làm mảnh biên	44
Hình 2.19. Hình biên ảnh sau khi dùng phương pháp Gradient	44
Hình 2.20. Hình sau khi làm mảnh biên	44
Hình 2.21. Minh họa nguyên lý Bellman.....	46
Hình 2.22 Hình mô tả tìm biên theo phương pháp quy hoạch động.....	48
Hình 2.23.Ảnh minh họa hệ số góc.....	49
Hình 2.24 Đường biên của ảnh	49
Hình 2.25 Lược đồ hệ số góc của ảnh.....	49
Hình 2.26. Ảnh minh họa vec- tơ liên kết hệ số góc.....	50
Hình 2.27. Biên cách của ảnh.....	50
Hình 2.28. Lược đồ vec- tơ liên kết hệ số góc	50
Hình 3.2. Độ đo khoảng cách Quadretic	54
Hình 3.3. Ba ảnh và biểu đồ màu của chúng.....	55
Hình 3.4. Sử dụng LCH để tính toán khoảng cách giữa ảnh C và D	57
Hình 3.5. Xác suất tính màu sắc.....	57
Hình 3.6. Color auto correlogram của 2 ảnh tương tự.	58
Hình 3.7. Các chức năng chính của chương trình.....	59
Hình 3.8. Giao diện chính của chương trình tra cứu ảnh.	61

MỞ ĐẦU

Ngày nay với sự phát triển không ngừng của công nghệ nói chung thiết bị kỹ thuật số nói riêng đã tạo ra các loại thiết bị máy ghi hình ngày càng phổ biến đa dạng và hiện đại như máy ảnh kỹ thuật số, camera, webcam... Với giá từ vài triệu đến vài chục triệu thì mỗi cá nhân, gia đình hay một tổ chức xã hội đã sở hữu được một trong các thiết bị trên. Các thiết bị này đã và đang ghi lại được rất nhiều hình ảnh thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau như khoa học kỹ thuật, giáo dục, chính trị, thể thao, văn hóa du lịch...

Trong mỗi một lĩnh vực khác như vậy, trải qua hàng tháng, hàng năm số ảnh của mỗi cơ quan, tổ chức và cá nhân tăng lên một cách nhanh chóng tạo thành cơ sở dữ liệu (CSDL) ảnh phong phú và đa dạng.

Cùng với sự phát triển mạnh mẽ không ngừng của mạng Internet, tài nguyên ảnh trên các trang web ngày càng lớn. Tính đến tháng 10/2009 thì trên Flickr : 4 tỷ ảnh, Facebook: 30 tỷ ảnh và có 1,73 tỷ người sử dụng Internet. [18] Đây quả là con số khổng lồ.

Vấn đề đặt ra là với CSDL ảnh lớn như vậy, để tìm kiếm được ảnh đáp ứng yêu cầu người dùng thì cần phải có một hệ thống hỗ trợ tìm kiếm ảnh một cách nhanh chóng, chính xác cao và tiện lợi. Các công cụ tìm kiếm ảnh theo nội dung văn bản đi kèm ảnh với thời gian đáp ứng khá nhanh tuy nhiên, các công cụ này vẫn còn hạn chế trong việc giải quyết giữa nội dung câu truy vấn và nội dung hiển thị của ảnh trả về. Sự ra đời của các công cụ tìm kiếm ảnh theo nội dung đã giải quyết được vấn đề này.

Một trong những bước quan trọng của việc tìm kiếm ảnh theo nội dung đó là bước trích chọn đặc trưng ảnh. Trích chọn đặc trưng ảnh trong CSDL ảnh có sẵn để đưa ra các bộ ảnh được huấn luyện. Từ ảnh yêu cầu gửi vào ta cũng trích chọn đặc trưng ảnh này theo phương pháp đã được sử dụng rồi đối sánh với bộ ảnh được huấn luyện trong CSDL ảnh để trả lại kết quả tìm kiếm.

Phương pháp trích chọn đặc trưng ảnh là một bước rất quan trọng trong quá trình tìm kiếm ảnh. Nó ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả của công cụ tìm kiếm.

Chính vì vậy trong khuôn khổ một luận văn thạc sỹ em chọn đề tài: **“Tìm hiểu một số phương pháp trích chọn đặc trưng ảnh và thử nghiệm tìm kiếm ảnh”** nhằm tìm hiểu kỹ về các kỹ thuật trích chọn đặc trưng của ảnh, nhằm hiểu rõ hơn bản chất của bài toán tìm kiếm ảnh theo nội dung từ đó lựa chọn được được phương pháp thích hợp trong quá trình tìm kiếm ảnh vào những trường hợp cụ thể.

Luận văn gồm 3 chương với các nội dung như sau:

Chương 1: Trình bày đặc trưng ảnh và bài toán tìm kiếm ảnh. Chương này sẽ trình bày đặc trưng theo văn bản đi kèm ảnh, tìm kiếm ảnh theo văn bản đi kèm. Phần tiếp theo của chương luận văn sẽ trình bày khái quát các đặc trưng ảnh. Các đặc trưng đó là màu sắc, kết cấu và hình dạng ảnh. Phần cuối của chương nêu lên một số hệ tìm kiếm ảnh trên mạng.

Chương 2: Tìm hiểu sâu, phân tích kỹ hơn về các đặc trưng ảnh. Các phương pháp trích chọn đặc trưng ảnh phục vụ trong quá trình tìm kiếm ảnh theo nội dung.

Chương 3: Luận văn trên cơ sở từ việc nghiên cứu cách trích chọn đặc trưng theo màu sắc sẽ thử nghiệm cài đặt một chương trình tìm kiếm ảnh.

CHƯƠNG 1 ĐẶC TRƯNG ẢNH VÀ BÀI TOÁN TÌM KIẾM ẢNH

1.1 Đặt vấn đề

Ngày nay với sự phát triển không ngừng của công nghệ nói chung thiết bị kỹ thuật số nói riêng đã tạo ra các loại thiết bị máy ghi hình ngày càng phổ biến đa dạng và hiện đại như máy ảnh kỹ thuật số, camera, webcam... Với giá từ vài triệu đến vài chục triệu thì mỗi cá nhân, gia đình hay một tổ chức xã hội đã sở hữu được một trong các thiết bị trên. Các thiết bị này đã và đang ghi lại được rất nhiều hình ảnh thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau như khoa học kỹ thuật, giáo dục, chính trị, thể thao, văn hóa du lịch...

Trong mỗi một lĩnh vực khác như vậy, trải qua hàng tháng, hàng năm số ảnh của mỗi cơ quan, tổ chức và cá nhân tăng lên một cách nhanh chóng tạo thành cơ sở dữ liệu (CSDL) ảnh phong phú và đa dạng.

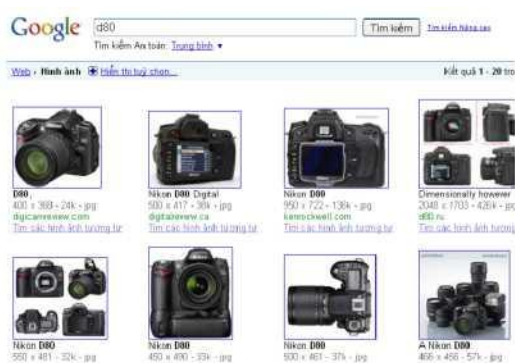
Cùng với sự phát triển mạnh mẽ không ngừng của mạng Internet, tài nguyên ảnh trên các trang web ngày càng lớn. Tính đến tháng 10/2009 thì trên Flickr : 4 tỷ ảnh, Facebook: 30 tỷ ảnh và có 1,73 tỷ người sử dụng Internet[18]. Đây quả là con số khổng lồ.

Vấn đề đặt ra là với CSDL ảnh lớn như vậy, để tìm kiếm được ảnh đáp ứng yêu cầu người dùng thì cần phải có một hệ thống hỗ trợ tìm kiếm ảnh một cách nhanh chóng, chính xác cao và tiện lợi. Các công cụ tìm kiếm ảnh theo nội dung văn bản đi kèm ảnh với thời gian đáp ứng khá nhanh tuy nhiên, các công cụ này vẫn còn hạn chế trong việc giải quyết giữa nội dung câu truy vấn và nội dung hiển thị của ảnh trả về. Sự ra đời của các công cụ tìm kiếm ảnh theo nội dung đã giải quyết được vấn đề này. Phần trình bày tiếp theo sẽ giúp chúng ta hiểu rõ hơn cách tìm kiếm ảnh theo văn bản đi kèm và theo nội dung ảnh, từ đó cho ta thấy ưu và nhược điểm của từng phương pháp.

1.2 Đặc trưng văn bản đi kèm ảnh và tìm kiếm ảnh theo đặc trưng văn bản đi kèm

Mỗi ảnh trên Web thường có các văn bản đi kèm như là tên ảnh (title), các thẻ (tag), bình luận (comment)... để mô tả các thông tin về ảnh, đây là các siêu dữ liệu (metadata) về ảnh. Các dữ liệu này thường do người dùng tự đặt, công việc này được làm một cách thủ công, sau khi tạo ra rồi gắn cho mỗi ảnh, vì vậy chúng đều mang một ý nghĩa nhất định.

Vì văn bản đi kèm ảnh mang ngữ nghĩa về nội ảnh cho nên hai bức ảnh có nội dung giống nhau thường có tên giống nhau và các thẻ tương tự nhau. Vì vậy, các công cụ tìm kiếm ảnh theo văn bản đi kèm thường tập trung khai thác nội dung của các văn bản này để tìm kiếm và xếp hạng ảnh. Phương pháp này cho kết quả khả quan cũng như đáp ứng nhanh nhu cầu của người sử dụng. Tuy nhiên, với các câu truy vấn mang ý nghĩa không rõ ràng có thể các kết quả trả về không đúng như yêu cầu đặt ra. Ví dụ truy vấn là “d-80”, “một máy ảnh phổ biến của Nikon”, hình 1.1, thì hệ thống trả về kết quả khá tốt. Tuy nhiên, với truy vấn “apple”, nếu người dùng muốn tìm quả táo thì kết quả đầu tiên không thỏa mãn (logo của hãng Apple), hình 1.2, đó là hạn chế thứ nhất của việc tìm kiếm ảnh dựa trên đặc trưng văn bản đi kèm ảnh.



Hình 1.1



Hình 1.2

Mặt khác các từ khóa này do người dùng tạo ra nên có thể rất dễ dàng mô tả với một số ảnh ở mức cao như: [3]