

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

TRẦN QUỐC BẢO

KỸ THUẬT TÌM KIẾM ẢNH TRÊN CƠ SỞ BIỂU ĐỒ MÀU MỜ

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên, tháng 6 năm 2018

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

TRẦN QUỐC BẢO

KỸ THUẬT TÌM KIẾM ẢNH TRÊN CƠ SỞ BIỂU ĐỒ MÀU MỜ

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số chuyên ngành: 8480101

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC
PGS.TS. Đặng Văn Đức

Thái Nguyên, tháng 6 năm 2018

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn với tên đề tài “Kỹ thuật tìm kiếm ảnh trên cơ sở biểu đồ màu mờ” là kết quả nghiên cứu của bản thân học viên, dựa trên nghiên cứu và thu thập cơ sở dữ liệu thực tiễn dưới sự hướng dẫn khoa học của PGS. TS. Đặng Văn Đức. Các số liệu, kết quả nêu trong luận văn là hoàn toàn trung thực, những tư liệu được sử dụng trong luận văn có nguồn gốc và trích dẫn rõ ràng, đầy đủ.

Người cam đoan

Trần Quốc Bảo

LỜI CẢM ƠN

Trong suốt thời gian hoàn thành luận văn nghiên cứu, tôi luôn nhận được giúp đỡ tận tình của thầy giáo hướng dẫn. Nhân dịp này, tôi xin gửi lời cảm ơn và lòng biết ơn sâu sắc nhất tới PGS. TS. Đặng Văn Đức về những chỉ dẫn khoa học, những góp ý quý báu và tận tình hướng dẫn tôi trong suốt quá trình thực hiện luận văn tốt nghiệp.

Tôi xin chân thành cảm ơn tập thể các Thầy, Cô giáo trong trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông đã luôn nhiệt tình quan tâm, giúp đỡ và tạo mọi điều kiện tốt nhất cho tôi trong suốt quá trình học tập tại trường.

Xin chân thành cảm ơn tới tập thể các thầy cô và các bạn đồng nghiệp tại trường Cao đẳng Y tế Thái Bình nơi tôi đang công tác, đã luôn cổ vũ, động viên và tạo mọi điều kiện thuận lợi để tôi hoàn thành luận văn của mình.

Cuối cùng, tôi muốn bày tỏ lòng cảm ơn vô hạn tới bạn bè, tới những người thân yêu luôn bên tôi. Xin bày tỏ lòng cảm ơn sâu sắc tới bố mẹ, vợ, con và những người thân trong gia đình đã là điểm tựa tinh thần lẫn vật chất cho tôi trong những lúc khó khăn, luôn bên cạnh và động viên tôi trong suốt quá trình thực hiện luận văn tốt nghiệp.

Xin trân trọng cảm ơn tất cả sự giúp đỡ quý báu đó !

Sinh viên

Trần Quốc Bảo

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC HÌNH	vii
PHẦN MỞ ĐẦU.....	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG TÌM KIẾM ẢNH.....	3
THEO NỘI DUNG	3
1.1. Kiến trúc tổng quan hệ thống tìm kiếm ảnh theo nội dung	3
1.2. Các đặc trưng sử dụng trong tìm kiếm ảnh theo nội dung.....	4
1.2.1. Đặc trưng màu sắc:.....	5
1.2.2. Đặc trưng kết cấu.....	9
1.2.3. Đặc trưng hình dạng	10
1.2.4. Biểu đồ màu (Color Histogram).....	11
1.3. Khả năng ứng dụng của hệ thống tìm kiếm ảnh theo nội dung	12
1.3.1. Hệ thống QBIC (Query By Image Content).....	12
1.3.2. Hệ thống WebSEEK và VisualSEEK	12
1.3.3. ImageRover WWW Search Engine.....	13
1.4. Khái quát về logic mờ.....	14
1.4.1. Mở đầu.....	14
1.4.2. Khái niệm tập hợp mờ	14
1.4.3. Đặc trưng trên tập mờ.....	15
1.4.4. Các phép toán trên tập mờ.....	15
1.4.5. Các kiểu hàm thuộc của tập mờ.....	17
1.5. Kết luận chương.....	20
CHƯƠNG 2: TÌM KIẾM ẢNH THEO NỘI DUNG TRÊN CƠ SỞ BIỂU ĐỒ MÀU MỜ	21
2.1. Đo khoảng cách giữa các biểu đồ màu	21
2.1.1. Độ đo khoảng cách Minkowski (L_p)	21
2.1.2. Độ đo khoảng cách toàn phương (Quaratic)	22

2.1.3. Độ đo khoảng cách biểu đồ giao nhau (Histogram Intersection Distance)	23
2.2. Tìm kiếm ảnh theo nội dung trên cơ sở biểu đồ màu thông thường	23
2.3. Tìm kiếm ảnh theo nội dung trên cơ sở biểu đồ màu mờ	29
2.3.1. Định nghĩa biểu đồ màu mờ (FCH)	29
2.3.2. Tính toán FCH và độ đo khoảng cách	29
2.4. Tổng kết chương	39
CHƯƠNG 3: THỬ NGHIỆM	40
3.1. Giới thiệu bài toán thử nghiệm	40
3.2. Dữ liệu thử nghiệm	40
3.3. Mô tả hệ thống thử nghiệm	41
3.3.1. Xây dựng CSDL đặc trưng	41
3.3.2. Chức năng tìm kiếm ảnh	42
3.4. Môi trường và công cụ sử dụng xây dựng thử nghiệm	42
3.5. Thiết kế chương trình thử nghiệm	43
3.5.1. Chức năng xây dựng CSDL đặc trưng	44
3.5.2. Xây dựng chức năng tìm kiếm ảnh trên cơ sở CCH theo RGB hoặc HSV và FCH	46
3.5.3. Thiết kế giao diện của chương trình thử nghiệm	47
3.6. Đánh giá kết quả thử nghiệm	48
3.6.1. Đo lường hiệu suất trong hệ thống tìm kiếm ảnh	48
3.6.2. Kết quả thử nghiệm	49
KẾT LUẬN	58
TÀI LIỆU THAM KHẢO	60
PHỤ LỤC 1	61

DANH MỤC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

STT	Từ viết tắt	Từ viết đầy đủ	Diễn giải
1	CBIR	Content Based Image Retrieval	Tìm kiếm ảnh dựa theo nội dung
2	CCH	Conventional Color Histogram	Biểu đồ màu thông thường
3	CIE	Commission Internationale de l'Eclairage	Ủy ban Quốc tế về màu sắc
4	CIELAB	Commission Internationale de l'Eclairage L-*a-*b color space	Không gian màu đồng nhất CIELAB
5	CMY	Cyan-Magenta-Yellow color space	Không gian màu CMY
6	CSDL	Cơ sở dữ liệu	
7	FCH	Fuzzy Color Histogram	Biểu đồ màu mờ
8	FCM	Fuzzy C – Mean	Thuật toán phân cụm mờ C - Mean
9	GIS	Geographic Information System	Hệ thống thông tin địa lý
10	HSV	Hue-Saturation-Value color space	Không gian màu HSV
11	IBM	International Business Machines	Tập đoàn máy tính quốc tế IBM
12	JPEG	Joint Photographic Experts Group	Định dạng hình ảnh JPEG
13	L*a*b*	L*a*b* color space	Không gian màu đồng nhất L*a*b*
14	MF	Membership Functions	Hàm thành viên hay hàm thuộc
15	QBIC	Query By Image Content	Truy vấn ảnh dựa trên nội dung
16	RGB	Red-Green-Blue color space	Không gian màu RGB
17	WWW	World Wide Web	Mạng toàn cầu
18	YCbCr	Y-Luma (Brightness hay Luminance); CbCr - Chroma Blue và Chroma Red color space	Không gian màu YCbCr
19	YUV	Y- Luminance; UV-chrominance channels	Không gian màu YUV

DANH MỤC HÌNH

Bảng 3.1 Kết quả thử nghiệm độ chính xác với ảnh xe bus và một số ảnh khác nhau đã thêm 15% nhiễu gaussian và thay đổi độ sáng 15%	53
Bảng 3.2 Một số kết quả thử nghiệm trên CSDL ảnh WANG	54
Bảng 3.3 Một số kết quả thử nghiệm trên CSDL ảnh y tế.....	56

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1 Kiến trúc tổng quan hệ thống tìm kiếm ảnh theo nội dung.....	3
Hình 1.2 Cảm nhận màu từ quá trình xử lý thị giác [1]	5
Hình 1.3 Dải tần quang phổ điện từ [1]	5
Hình 1.4 Không gian màu RGB [1]	6
Hình 1.5 Không gian màu HSV	7
Hình 1.6 Không gian màu L^*a^*b	8
Hình 1.7 Đặc trưng kết cấu	9
Hình 1.8 Đặc trưng hình dạng.....	10
Hình 1.9 Mô tả biểu đồ màu của ảnh	11
Hình 1.10 Giao của hai tập mờ	16
Hình 1.11 Hợp của hai tập mờ	16
Hình 1.12 Phần bù của một tập mờ.....	17
Hình 1.13 Các tập mờ tam giác.....	17
Hình 1.14 Các tập mờ hình thang	18
Hình 1.15 Tập mờ L	18
Hình 1.16 Tập mờ Gamma tuyến tính	19
Hình 1.17 Tập mờ Singleton	19
Hình 2.1 Độ đo khoảng cách Minkowski [6].....	22
Hình 2.2 Độ đo khoảng cách Quaratic [6]	22
Hình 2.3 Sơ đồ khối hệ thống tìm kiếm ảnh sử dụng CCH trong không gian màu RGB hoặc HSV	24
Hình 2.4 Biểu đồ CCH trong không gian màu RGB của ảnh truy vấn.....	25
Hình 2.5 Minh họa hai ảnh khác nhau có cùng biểu đồ màu CCH..... trong RGB sử dụng 8 bin màu (2^3)	27
Hình 2.6 Tính toán và so sánh biểu đồ màu cục bộ của hình ảnh (A, B)	28
Hình 2.7 Sơ đồ thủ tục tính toán FCH ($n^3=16^3=4096$)	30
Hình 2.8 Sơ đồ khối hệ thống suy luận mờ.....	34
Hình 2.9 Hàm thành viên của L^*,a^* và b^* [6]	35
Hình 2.10 Hàm thành viên mờ đầu ra của hệ thống [6].....	36
Hình 2.11 Cấu trúc của biểu đồ màu mờ	36

Hình 2.12 Hệ thống suy luận mờ tạo ra biểu đồ màu mờ	37
Hình 2.13 Biểu đồ FCH - 1D tạo ra từ hệ thống liên kết mờ của ảnh truy vấn gồm 10 bin màu.	37
Hình 3.1 Kiến trúc hệ thống tìm kiếm ảnh theo nội dung trong luận văn	43
Hình 3.2 Biểu đồ hoạt động của chức năng xây dựng CSDL đặc trưng CCH	45
trong không gian màu RGB, HSV	45
Hình 3.3 Biểu đồ hoạt động chức năng xây dựng CSDL đặc trưng	45
FCH trong không gian màu $L^*a^*b^*$	45
Hình 3.4 Biểu đồ hoạt động chức năng tìm kiếm ảnh trên cơ sở CCH theo RGB hoặc HSV	46
Hình 3.5 Biểu đồ hoạt động của chức năng tìm kiếm ảnh trên cơ sở FCH	47
Hình 3.6 Giao diện chính của chương trình thử nghiệm.....	48
Hình 3.7 Giao diện tìm kiếm và hiển thị ảnh kết quả của chương trình	48
Hình 3.8 Biểu đồ màu CCH và FCH của ảnh bus 340.jpg và ảnh đã thêm 15% nhiễu gaussian	50
Hình 3.9 Biểu đồ màu CCH và FCH của ảnh xe bus 340.jpg.....	51
và ảnh đã thay đổi độ sáng 15%	51
Hình 3.10 Tìm kiếm hình ảnh xe bus đã thay đổi độ sáng với FCH.....	52
Hình 3.11 Tìm kiếm hình ảnh xe bus đã thay đổi độ sáng với CCH trong RGB	52
Hình 3.12 Tìm kiếm hình ảnh xe bus đã thay đổi độ sáng với CCH trong HSV.....	53