

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

LÊ THỊ HÀ

**NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP TRA CỨU ẢNH
SỬ DỤNG CÁC CÂY DẤU HIỆU**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên năm 2015

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

LÊ THỊ HÀ

**NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP TRA CỨU ẢNH
SỬ DỤNG CÁC CÂY DẤU HIỆU**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính
Mã số: 60 48 01 01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

TS. NGUYỄN HỮU QUỲNH

Thái Nguyên năm 2015

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn này do tôi thực thiện, có sự hướng dẫn tận tình và chu đáo của người hướng dẫn là TS. Nguyễn Hữu Quỳnh. Những số liệu trong các bảng biểu, hình ảnh phục vụ cho việc phân tích, nhận xét, đánh giá được thu thập từ các nguồn khác nhau có ghi trong phần tài liệu tham khảo, trong phạm vi hiểu biết của tôi.

Nếu phát hiện có bất kỳ sự gian lận nào tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm trước Hội đồng, cũng như kết quả luận văn của mình.

Thái nguyên, ngày tháng năm 2015

Học viên

Lê Thị Hà

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình thực hiện luận văn này, em luôn nhận được sự hướng dẫn, chỉ bảo tận tình của TS Nguyễn Hữu Quỳnh, Khoa Công nghệ Thông tin thuộc trường Đại học Điện lực là cán bộ trực tiếp hướng dẫn khoa học cho em. Thầy đã dành nhiều thời gian trong việc hướng dẫn cách nghiên cứu, đọc tài liệu, cài đặt các thuật toán và giúp đỡ về xây dựng hệ thống thực nghiệm.

Em xin chân thành cảm ơn các Thầy, Cô giáo trong trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền Thông, Đại học Thái Nguyên đã luôn nhiệt tình giúp đỡ và tạo điều kiện tốt nhất cho em trong suốt quá trình học tập tại trường.

Xin chân thành cảm ơn các anh, các chị và các bạn học viên lớp Cao học - Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền Thông thuộc Đại học Thái Nguyên đã luôn động viên, giúp đỡ và nhiệt tình chia sẻ với tôi những kinh nghiệm học tập, công tác trong suốt khoá học.

Tôi cũng xin chân thành cảm ơn các vị lãnh đạo và các bạn đồng nghiệp tại Trường Dự bị Đại học Dân tộc Sầm Sơn đã luôn tạo mọi điều kiện tốt nhất để tôi có thể hoàn thành tốt đẹp khoá học Cao học này.

Thái nguyên, ngày tháng năm 2015

Lê Thị Hà

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

| <u>Ký hiệu</u> | <u>Diễn giải</u> |
|----------------|--|
| QBE | Query by Example (Truy vấn bởi ảnh mẫu) |
| RGB | Red Green Blue (Đỏ, Xanh lục, Xanh lơ) |
| HSV | Hue, Saturation, Value (Màu, sắc nét, cường độ) |
| CCV | Color Coherence Vectors (Véc tơ gắn kết màu) |
| CBIR | Content Based Image Retrieval (Tra cứu ảnh dựa vào nội dung) |
| QBIC | Query By Image Content (vấn đề điển trong tra cứu ảnh) |
| GCH | Global Color Histogram (lược đồ màu toàn cục) |
| S-tree | signature tree (Cây dấu hiệu) |
| JPEG | Joint Photographic Experts Group (ảnh nén) |
| MPEG | Moving Picture Experts Group (các tiêu chuẩn cho việc truyền tải âm thanh và video). |

DANH MỤC CÁC BẢNG

| | |
|---|----|
| Bảng 2. 1: Tín hiệu chi tiết của hình ảnh trong Hình 2.2..... | 22 |
| Bảng 2. 2: Các dấu hiệu minh họa sai số của độ đo tương tự..... | 26 |
| Bảng 3.1 : Bảng Images | 45 |
| Bảng 3.2 : Bảng FeatureColor..... | 45 |
| Bảng 3.3 : Chủ đề ảnh trong tập ảnh CSDL..... | 48 |
| Bảng 3.4 : Bảng đánh giá độ chính xác của hệ thống..... | 49 |

DANH MỤC CÁC HÌNH

| | |
|--|----|
| Hình 1.1. Không gian màu RGB và HSV. | 6 |
| Hình 1.2. Hình dạng và độ đo được sử dụng để tính đặc trưng. | 12 |
| Hình 2.1. Lấy truy vấn qua một ảnh mẫu [27]. | 19 |
| Hình 2.2. Tập ảnh mẫu. | 21 |
| Hình 2.3. Minh họa một S-tree và tách nút. | 28 |
| Hình 2.4 Các tập dấu hiệu và một cây nhị phân | 29 |
| Hình 2.5 Vết sinh cây dấu hiệu. | 32 |
| Hình 2.6. Chèn một nút v vào cây T. | 33 |
| Hình 2.7. Tìm kiếm cây dấu hiệu | 33 |
| Hình 2.8. Một cây dấu hiệu bị lệch. | 34 |
| Hình 2.9 Một cây dấu hiệu cân bằng. | 35 |
| Hình 2.10. Sinh các cây dấu hiệu cân bằng. | 37 |
| Hình 2.11 Minh họa tìm kiếm cây dấu hiệu. | 38 |
| Hình 3.1. Kiến trúc chung của hệ thống tra cứu ảnh dựa vào nội dung. . . . | 41 |
| Hình 3.2. Biểu đồ Use Case hệ thống. | 42 |
| Hình 3.3. Biểu đồ trình tự thêm 1 ảnh vào CSDL | 44 |
| Hình 3.4. Biểu đồ trình tự thêm 1 tập ảnh vào CSDL | 44 |
| Hình 3.6. Giao diện tra cứu ảnh. | 46 |
| Hình 3.7. Giao diện kết quả sau khi tra cứu ảnh. | 47 |
| Hình 3.8. Giao diện quản lý cơ sở dữ liệu. | 47 |

MỤC LỤC

| | |
|--|----|
| Mở đầu | 2 |
| CHƯƠNG 1 :TỔNG QUAN VỀ TRA CỨU ẢNH DỰA VÀO NỘI DUNG | 4 |
| 1.1. Đặc trưng..... | 4 |
| 1.2. Trích rút và biểu diễn đặc trưng | 5 |
| 1.2.1.Trích rút và biểu diễn đặc trưng màu | 6 |
| 1.2.2. Trích rút và biểu diễn đặc trưng kết cấu | 9 |
| 1.2.3. Trích rút và biểu diễn đặc trưng hình dạng | 11 |
| 1.3. Yêu cầu đối với các hệ thống tra cứu ảnh dựa vào nội dung | 13 |
| 1.4. Một số nghiên cứu liên quan | 14 |
| 1.5. Kết luận chương 1 | 17 |
| CHƯƠNG 2 : SỬ DỤNG CÂY DẤU HIỆU TRONG TRA CỨU ẢNH DỰA VÀO MÀU..... | 18 |
| 2.1. Các thành phần của mô hình tra cứu..... | 18 |
| 2.2.Lược đồ cho các dấu hiệu ảnh..... | 20 |
| 2.3. Các cây dấu hiệu S-tree..... | 27 |
| 2.3.1. Định nghĩa về các cây dấu hiệu | 27 |
| 2.3.2. Xây dựng các cây dấu hiệu | 30 |
| 2.3.3. Tìm kiếm trên các cây dấu hiệu | 32 |
| 2.3.4. Các cây dấu hiệu cân bằng..... | 35 |
| 2.3.5. Số trung bình các nút được kiểm tra | 38 |
| 2.4. Kết luận chương 2 | 39 |

| | |
|---|----|
| CHƯƠNG 3 :ỨNG DỤNG..... | 40 |
| 3.1. Bài toán tra cứu ảnh | 40 |
| 3.2. Thiết kế hệ thống..... | 40 |
| 3.2.1. Biểu đồ Use Case của hệ thống..... | 42 |
| 3.2.2. Biểu đồ trình tự | 43 |
| 3.2.3. Thiết kế CSDL | 45 |
| 3.3. Mô tả chương trình..... | 46 |
| 3.4. Đánh giá | 47 |
| 3.5. Kết luận chương 3 | 49 |

Mở đầu

Sự phát triển nhanh chóng các hồ sơ ảnh đã làm tăng đáng kể nhu cầu cho các cố gắng nhằm mục tiêu tìm các ảnh tương tự hiệu quả trong cơ sở dữ liệu ảnh lớn. Một chiến lược phổ biến tìm kiếm các ảnh trong một cơ sở dữ liệu được gọi là truy vấn theo ví dụ (Query by Example - QBE), trong đó truy vấn được biểu diễn như một mẫu ảnh hoặc một phác thảo của nó và thường được sử dụng để đưa ra các truy vấn trong hầu hết các hệ thống tra cứu ảnh dựa vào nội dung (CBIR) như QBIC của IBM, VIR của Virage, và hệ thống tra cứu ảnh vệ tinh của IBM/NASA.

Một hệ thống CBIR trích rút các đặc trưng trực quan từ một ảnh truy vấn được cho, sau đó các đặc trưng được sử dụng để so sánh với các đặc trưng của các ảnh khác được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu. Vì thế, hàm tương tự dựa vào tóm tắt nội dung ảnh hơn là bản thân ảnh. Một điều cần lưu ý rằng một lượng dữ liệu ảnh tăng nhanh theo thời gian là sẵn có, cách tiếp cận dựa vào chú thích được hỗ trợ bởi con người như một phương tiện tóm tắt ảnh là không khả thi. Phân bố màu toàn cục của một ảnh là một đặc trưng được ứng dụng để tính toán tóm tắt nội dung ảnh. Các đặc trưng mong muốn như độ phức tạp trích rút thấp, bất biến với quay và dịch chuyển. Thực tế, lược đồ màu toàn cục (GCH) thường được sử dụng để biểu diễn phân bố màu trong một ảnh.

Khi sử dụng cách tiếp cận GCH, lưu trữ các véc tơ n chiều của một lược đồ màu cho mỗi ảnh trong cơ sở dữ liệu có thể chiếm không gian lưu trữ đáng kể. Để cực tiểu các yêu cầu không gian, luận văn sử dụng biểu diễn nén của các véc tơ này (các dấu hiệu nhị phân).

Song hành với việc sử dụng dấu hiệu nhị phân ở trên, vấn đề hiệu quả (tìm kiếm các ảnh tương tự nhanh trong cơ sở dữ liệu lớn) là điểm nhấn của luận văn. Ánh xạ các lược đồ màu lên các điểm trong không gian n chiều là