

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

LÊ HƯƠNG GIANG

KỸ THUẬT
TÌM KIẾM VIDEO THEO NỘI DUNG

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên - 2018

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

LÊ HƯƠNG GIANG

**KỸ THUẬT
TÌM KIẾM VIDEO THEO NỘI DUNG**

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 - 2018

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận án này là công trình nghiên cứu của chính bản thân, luận văn này hoàn toàn được hình thành và phát triển từ quan điểm của chính cá nhân tôi, dưới sự hướng dẫn chỉ bảo của PGS.TS Đặng Văn Đức. Các kết quả nghiên cứu trong luận văn là trung thực và chưa được công bố trong các công trình nào khác

Học viên

Lê Hương Giang

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành luận văn “Kỹ thuật tìm kiếm video theo nội” học viên đã nhận được sự hướng dẫn và giúp đỡ nhiệt tình của nhiều tập thể và cá nhân.

Trước tiên,tôi xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến **PGS.TS Đặng Văn Đức**, Viện Công nghệ thông tin - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam,người đã dìu dắt và giúp đỡ em trong suốt quá trình làm luận văn.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn đến các thầy cô giáo, Phòng Đào tạo trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông, đã truyền đạt những kiến thức và giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập của mình.

Tôi cũng xin cảm ơn cơ quan, bạn bè đồng nghiệp, gia đình và những người thân đã cùng chia sẻ, giúp đỡ, động viên, tạo điều kiện thuận lợi để tôi hoàn thành tốt nhiệm vụ học tập và bản luận văn này

Hà nội, ngày .. tháng.. năm 2018

Học viên

Lê Hương Giang

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	8
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG TÌM KIẾM VIDEO	
1.1 Kiến trúc tổng quan hệ thống tìm kiếm video theo nội dung	11
1.1.1 Mô hình tổng quát tìm kiếm	11
1.1.2 Hệ thống tìm kiếm video theo nội dung	12
1.2 Mô hình dữ liệu video	12
1.2.1 Khái niệm mô hình dữ liệu video	12
1.2.2 Các yêu cầu đối với một mô hình dữ liệu video	14
1.2.3 Mô hình dữ liệu video điển hình	19
1.3 Mô hình tổng quát về CSDL video	20
1.3.1 Khái quát về CSDL đa phương tiện và CSDL video	20
1.3.2 Kiến trúc tổng thể CSDL video	21
1.3.3 Các chức năng chủ yếu của CSDL video	24
CHƯƠNG 2: MỘT SỐ KỸ THUẬT SỬ DỤNG TRONG XÂY DỰNG HỆ THỐNG TÌM KIẾM VIDEO	
2.1 Kỹ thuật tách lia video	27
2.1.1 Một số khái niệm	27
2.1.2 Một số hình thức chuyển cảnh	28
2.1.3 Các hướng tiếp cận trong phân đoạn video	29
2.1.4 Kỹ thuật tách lia đối với các băng video có sự biến đổi đột ngột	39
2.1.5 Tách lia biến đổi dần dần	34
2.1.6 Các kỹ thuật khác	47
2.2 Kỹ thuật tìm Frame đại diện cho lia video	48
2.2.1 Giới thiệu	48
2.2.2 Chọn Frame đại diện	48
2.3 Đối sách tìm kiếm frame đại diện	52
2.3.1 Biểu đồ (Histogram) đa mức xám	54
2.3.2 Thuật toán cơ sở	57
2.3.4 Ưu điểm và nhược điểm của biểu đồ màu	58
CHƯƠNG 3: CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM	
3.1 Phát biểu bài toán	61
3.2 Dữ liệu thực nghiệm	61
3.3 Mô tả hệ thống, môi trường và công cụ thực nghiệm	61
3.4 Đánh giá kết quả thử nghiệm	65
PHẦN KẾT LUẬN	67
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	68

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1	Mô hình tìm kiếm	11
Hình 1.2	Cấu trúc phân cấp của 1 video clip	13
Hình 1.3	Mô hình dữ liệu video tổng quát	13
Hình 1.4	Mô hình khả năng lưu trữ của các hệ thống Video	15
Hình 1.5	Kiến trúc dựa trên nguyên lý tự trị	22
Hình 1.6	Kiến trúc dựa trên nguyên lý đồng nhất	23
Hình 1.7	Kiến trúc dựa trên nguyên lý lai ghép	24
Hình 2.1	Sơ đồ ứng dụng kỹ thuật trừ ảnh vào phân đoạn video	31
Hình 2.2	Chênh lệch biểu đồ	36
Hình 2.4	So sánh cặp a. chênh lệch biểu đồ liên tiếp b. chênh lệch biểu đồ tích lũy	41
Hình 2.5	Phát hiện chuyển cảnh dần dần bằng kỹ thuật so sánh cặp	42
Hình 2.6	Những ảnh khác nhau nhưng có biểu đồ màu giống nhau	59
Hình 3.1	Sơ đồ hệ thống tìm kiếm	61
Hình 3.2	Giao diện chương trình chính	63
Hình 3.3	Giao diện chọn file	64
Hình 3.4	Giao diện tách lia video dựa trên kỹ thuật phát hiện chuyển cảnh	64
Hình 3.5	Giao diện kết quả	65

DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Tiếng anh	Nghĩa tiếng việt
CSDL		Cơ sở dữ liệu
CBVR	Content- Based Video Retrieval	Tìm kiếm video theo nội dung
MDBMS	Multimedia Database Management System	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu đa phương tiện
RAM	Random access memory	Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên
HWS	Half window size	Một nửa kích thước cửa sổ
DMZ	Demilitarised Zone	Độ sâu của khung hình
LB,UB	Lower Bound Upper Bound	Cận dưới,Cận trên
PFC	Pre- Frame Count	Đếm các khung hình phía trước

MỞ ĐẦU

1. Đặt vấn đề

1.1. Sự cần thiết lựa chọn đề tài

Với sự phát triển của xã hội, ngành công nghệ thông tin và truyền thông cũng phát triển nhanh chóng. Các nghiên cứu về công nghệ liên quan đến video đã đạt được những thành tựu nhất định. Trong đó một số lượng lớn các dữ liệu video được ứng dụng nhiều trong công nghệ giải trí (phim ảnh, clip âm nhạc..), trong đào tạo từ xa (qua những video bài giảng)... Nhiều phòng chức năng có nhiệm vụ lưu trữ và thu thập các video (tư liệu lịch sử, tư liệu khai quật khảo cổ học của địa phương hay quốc gia...). Chính sự phát triển vượt bậc của công nghệ thu giữ (capture) dữ liệu nghe nhìn và không gia lưu trữ ngày càng gia tăng đã cho phép tạo ra các bộ sưu tập khổng lồ các dữ liệu đa phương tiện. Tuy nhiên, khi CSDL ngày càng phình to ra thì những khó khăn trong việc tìm kiếm một video mong muốn lại cũng tăng lên. Như trong nhiều ứng dụng, đòi hỏi không chỉ nhận biết video nào chứa thông tin cần tìm, mà còn cần nhận biết phần nào của video chứa thông tin cần tìm. Duyệt video để tìm kiếm một vài thông tin cụ thể là rất tốn kém thời gian, do vậy cần thiết phải có các phương pháp tự động định vị các shot (lia) chứa thông tin cần tìm [3]. Để giải quyết vấn đề này, đề tài luận văn nghiên cứu kỹ thuật tìm kiếm video theo nội dung, tập trung nghiên cứu kỹ thuật tách lia video hay phân đoạn video thành các shot, định danh các khung frame được mỗi lia và chỉ số hóa và tìm kiếm theo đặc trưng của các khung frame

1.2. Mục tiêu nghiên cứu của đề tài

Nghiên cứu một số kỹ thuật sử dụng trong xây dựng hệ thống tìm kiếm video. Sau đó là xây dựng chương trình thử nghiệm.

2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là dữ liệu video trong các CSDL video

- Tìm hiểu về khái niệm video, mô hình tổng quát hệ thống tìm kiếm video theo nội dung
- Nghiên cứu mô hình dữ liệu video và chỉ mục trong CSDL video
- Một số kỹ thuật sử dụng trong xây dựng hệ thống tìm kiếm video giới hạn trong. Các kỹ thuật phân đoạn cơ sở, tách biên shot thay đổi dần dần, sai sót khi tách shot, các kỹ thuật tách shot khác và phân đoạn video nén
- Kỹ thuật tìm lia đại diện cho đoạn video và kỹ thuật phản hồi liên quan: Video được chia thành các lia, định danh các khung frame được mỗi lia, chỉ số hóa và tìm kiếm theo đặc trưng của các khung frame
- Cơ sở dữ liệu video thử nghiệm: Các video chuyên ngành nghiệp vụ tại thư viện nghiệp vụ - Học viện cảnh sát nhân dân

3. Hướng nghiên cứu của đề tài

- Tìm kiếm các tài liệu, học liệu liên quan trên Internet, thư viện nhà trường để nghiên cứu các vấn đề liên quan nhằm giải quyết đề tài.
- Liên hệ chặt chẽ với thầy hướng dẫn để đề tài đi đúng hướng.
- Nghiên cứu một số kỹ thuật sử dụng trong xây dựng hệ thống tìm kiếm video.
- Nghiên cứu giải pháp công nghệ cài đặt chương trình thử nghiệm.

4. Cấu trúc của luận văn

Luận văn gồm: Phần mở đầu, ba chương chính, kết luận và tài liệu tham khảo cụ thể:

Phần mở đầu: Trình bày lý do chọn đề tài và bố cục của luận văn

Chương 1: Tổng quan về hệ thống tìm kiếm Video

Chương 2. Một số kỹ thuật sử dụng trong xây dựng hệ thống tìm kiếm video

Chương 3. Thử nghiệm

Kết luận và hướng phát triển của luận văn

5. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết: Thu thập, tổng hợp các tài liệu đã công bố, so sánh để tìm ra vấn đề phù hợp để nghiên cứu học hỏi
- Liên hệ thường xuyên với giáo viên hướng dẫn và các chuyên gia để thực hiện luận văn cho đúng hướng, đúng tiến độ.
- Phương pháp thực nghiệm để minh chứng hiệu quả của giải pháp lựa chọn thông qua các nhận xét, phân tích đánh giá kết quả thử nghiệm.

6. Ý nghĩa khoa học của đề tài

Hiện nay, việc nghiên cứu và triển khai các cơ sở dữ liệu (CSDL) video trên thế giới và trong nước vẫn đang là một vấn đề quan trọng. Video, khi được lưu trữ dưới dạng các đoạn video, các băng video, là quá thô không thuận tiện cho các yêu cầu duyệt, truy vấn và thu hồi, cần tổ chức các dữ liệu video. Một nhiệm vụ rất khó khăn và cấp thiết là tạo ra các phương pháp và công cụ cho phép tự động sưu tập, lưu trữ và thu hồi thông tin video, trên cơ sở nội dung của nó. Việc xây dựng CSDL video cần các kỹ thuật xử lý dữ liệu phức tạp hơn nhiều so với các dữ liệu đa phương tiện khác như văn bản, âm thanh hay ảnh tĩnh. Trong đó, chỉ số hóa và phân đoạn dữ liệu video luôn được xem là vấn đề rất quan trọng. Khi phân chia dữ liệu video thành các đơn vị cơ sở có nghĩa nhỏ hơn, cho phép trả lời nhanh các câu hỏi tìm kiếm trên CSDL. Các vấn đề được trình bày trong luận văn hệ thống hoá lý thuyết CSDL video, cung cấp các thuật toán và công cụ cho việc chỉ mục và truy tìm video, hình thành thước đo và kỹ thuật đo độ chênh lệch sao cho phù hợp để có thể áp dụng chúng trong tự động hóa phân đoạn video và chuẩn bị dữ liệu trong xây dựng các CSDL video số trong môi trường đa phương tiện trong thực tế.