

미비사항 : 전체적으로 그림 상태가 좋지 않습니다. 확인하
시고 연락 바랍니다.

MPEG-7 기반의 멀티미디어 데이터 검색 시스템 설계

김 경 수*

요 약

멀티미디어 데이터의 급격한 양적 팽창은 원하는 데이터를 빠르고 정확하게 검색해야 한다는 새로운 과제를 안겨주었다. 이러한 효율적 검색을 위해 가장 중요한 기반이 되는 것이 바로 데이터의 적절한 표준화이다. 2001년 국제 표준으로 제정된 MPEG-7은 바로 이러한 이유로 멀티미디어 데이터의 표현에 대한 표준화를 다루고 있다.

본 논문에서 설계한 시스템은 MPEG-7에서 요구하는 내용기반 검색 방법인 하위 레벨 메타데이터들을 이용한 유사성 검색과 상위 레벨 메타데이터들을 이용한 키워드 검색 기능을 제공할 것이다. 또한, 상위 레벨 메타데이터와 하위 레벨 메타데이터들을 통합하여 검색하는 기능을 제공하여 사용자가 원하는 멀티미디어 정보를 보다 효율적으로 검색할 수 있도록 할 것이다.

Design of Multimedia data Retrieval System based on MPEG-7

KyungI Soo Kim*

ABSTRACT

An increasing in quantity of multimedia data brought a new problem that expected data should be retrieved fast and exactly. The adequate representation is a key element for the efficient retrieval. For this reason, MPEG-7 standard was established for description of multimedia data in 2001.

In this paper, we designed a Audio/Image Retrieval System based on MPEG-7 that can retrieve multimedia data like audio, image efficiently. And we integrated high-level and low-level schemas to retrieve datas for users.

Key words : MPEG-7, Audio/Image Retrieval System, Multimedia Data

* 백석문화대학 컴퓨터정보학부

1. 서 론

디지털 영상 데이터의 압축 기술과 전송 기술이 발전됨에 따라 대용량의 멀티미디어 콘텐츠들이 디지털 방송이나 디지털 저장 매체 또는 인터넷을 통해 제작, 전송되고 있다. 따라서 이러한 멀티미디어 환경에서 사용자가 원하는 콘텐츠를 검색하고 선택할 수 있는 정보를 제공하는 콘텐츠의 메타데이터와 인덱싱에 대한 필요성이 대두되었다[1]. 그러나 빠른 속도로 증가하는 멀티미디어 정보 중에서 사용자가 필요로 하는 내용의 정보를 찾기 위한 방법 중, 기존의 키워드 기반의 검색은 한계에 도달한 상황이기 때문에 사용자가 원하는 정보를 내용에 기반으로 하여 검색할 수 있는 방법이 요구되고 있다.

이러한 최근 기술 발전 추세를 바탕으로 하여 국제 표준화 기구인 ISO와 IEC의 연합기술위원 산하의 MPEG에서는 MPEG-7이라는 이름으로 멀티미디어 데이터의 내용기반 검색을 위한 국제 표준화 작업을 시작하였다. MPEG-7 기술을 이용할 실제 시스템 개발에 관련된 연구들도 최근 발표되고 있다. T.Ebrahimi 등은 근래에 표준의 활용성이 증가할 것으로 예상되고 있는 응용분야인 물체 추적 및 가상현실 또는 가상 디스플레이 등의 분야를 위한 MPEG-7 카메라에 대해 연구하였고[2], N.Fatemi 등은 표준에 근거하여 뉴스 동영상의 표현에 관한 모델 구축을 이용한 검색 시스템을 보였으며[3], T.Echigo 등 IBM과 NTT의 연구원들은 모바일 폰에서의 개인 휴대폰 전송에 적합하게 요약한 비디오 전송에 관해 연구하였다[4].

본 논문에서는 MPEG-7을 기반으로 하여 상위 레벨의 검색과 하위 레벨의 검색을 통합·사용함으로써 사용자가 원하는 오디오나 이미지 등의 멀티미디어 데이터를 효율적으로 검색할 수 있도록 해주는, MPEG-7 기반의 오디오/이미지 검색 시스템(AIRS)을 설계하였다.

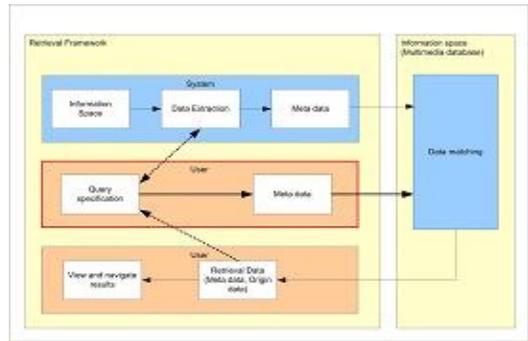
본 논문의 구성으로는 제 2장에서 정보 검색 프로세스에 관한 것을 언급하였고, 제 3장에서는 멀

티미디어 기반 검색 시스템에 대하여 설명하였다. 제 4장에서 MPEG-7 기반의 검색 시스템 설계와 검색 방법 등에 대해 언급하였으며, 제 5장은 결론에 관한 내용을 기술하였다.

2. 정보 검색의 기본요소

2.1 정보 검색 프로세스

검색 프로세스의 목적은 원하는 정보를 검색하는 것으로서, (그림 1)은 주요 컴포넌트들에 포함된 것들의 상호 작용을 나타내고 있다.



(그림 2) 검색 프로세스에 포함된 컴포넌트들

티미터는 사용자가 질의를 기술하는 것에 의해 입력되며 이러한 데이터는 정보 공간들 내에 저장된 데이터와 비교하기 위해 미리 준비된다.

본 논문에서 언급된 컴포넌트들은 모두 검색 프로세스 안에 포함되며 검색 프로세스의 구조적 개념은 (그림 2)와 같다.



(그림 3) 검색 프로세스의 구조적 개념

2.1.1 메타데이터 매칭을 이용한 검색

유사성에 대해 데이터를 검사할 때는 다음과 같은 것들에 대해 주의한다.

- 확실한 문장 내에서 수행되는 유사한 레코드집합이나, 같은 레코드 집합을 검색하는 데이터 매칭 알고리즘을 선택한다.
- 빠른 데이터 매칭 알고리즘은 빠른 시간에 많은 데이터 레코드 집합을 비교할 수 있다.
- 검색 결과들을 활용하기 위한 매칭의 상태에 영향을 미칠 수 있다.

매칭 알고리즘에는 ‘이미지 예제를 통한 검색’과 ‘스케치를 이용한 검색’ 등이 있으며, 데이터베이스 내에 저장된 데이터를 서술하는 질의와 같거나 비슷한 결과를 보여주는 것을 비교한다.

2.1.2 오디오 데이터에 대한 내용기반 검색

오디오 데이터에 대한 내용기반 검색 방법에는 크게 브라우저를 이용한 방법과 인덱스를 통한 방법이 있다. 인덱스를 통한 검색 방법은 다시 오디오의 음향이나 음악 등을 분석하여 특징벡터로 인덱스를 만든 후 사용자가 멜로디나 음향 효과로 질의를 하여 원하는 곡을 찾는 방법과 오디오내의 음성을 인식하여 키워드 기반의 인덱스를 만든 후 사용자가 질의를 음성이나 텍스트로 해주는 방법으로 구분할 수 있다.

2.1.3 이미지 데이터에 대한 내용기반 검색

이미지에 대한 일반적인 내용기반 검색 기법들은 영상의 색이나 질감 또는 형태 등의 특징을 사용한다. 이러한 시스템에서는 처음에 영상의 특징들이 자동으로 추출되고 영상과 함께 인덱싱되어 데이터베이스에 저장된다. 사용자는 질의로 원하는 색이나 질감 등을 포함하는 영상을 요청하거나 원하는 영상의 모양을 스케치하는 방식으로 내용기반 질의를 할 수 있다.

3. 멀티미디어 기반 검색 시스템

3.1 Virage 시스템

쿼리 인터페이스나 특정 이미지들을 위한 추가적 모듈에 대한 확장이 용이하도록 제작되었고, 현재 Altavista의 AV Photo Finder에서 사용 중이며, 콘텐츠 유사도를 이용한 이미지 검색에 사용되고 있다[5].

3.2 PhotoBook 시스템

MIT에서 개발한 초기 콘텐츠 기반 이미지 검색의 대표적 시스템으로 모양 및 질감 등 여러 종류의 특징을 사용하여 이미지를 검색한다. 이 시스템의 특징은 사용자가 적절한 특징을 선택하여 검색에 사용할 수 있다는 것이다[6].

3.3 VisualSEEK 시스템

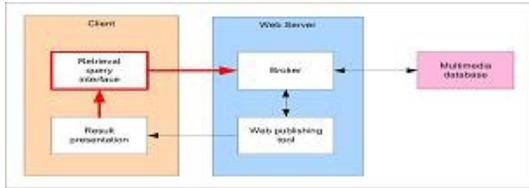
뉴욕의 콜롬비아 대학에서 개발한 최초의 종합적인 검색 시스템으로 이미지 영역 칼라, 모양, 공간적 위치 및 키워드에 의한 검색을 제공한다. 자동으로 이미지들을 웹에서 획득하여 적당한 카테고리 분류하고 이들은 알맞은 키워드로 저장된다[7].

이외에도 IBM에서 개발한 QBIC 시스템[8], 일리노이대학의 MARS 시스템[9], 버클리대학에서 만든 Blobworld 시스템[10] 등이 있다.

4. 멀티미디어 데이터 검색 시스템 설계

본 논문에서 설계한 멀티미디어 데이터 검색 시스템의 주요 구조는 (그림 3)에서 나타내듯이 클라이언트 서버 구조를 기반으로 하고 있다. 클라이언트 부분은 질의 명세 인터페이스와 결과를 나타내는 것을 포함하고 있다. 서버 부분은 프레임

워크를 나타내는 웹(Web publishing framework)과 브로커로 구성되어 있다.



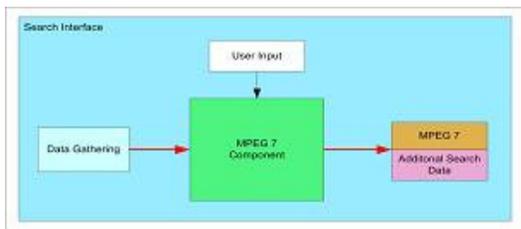
(그림 4) 멀티미디어 검색시스템 구조

4.1 MPEG-7 기반의 검색 시스템

4.1.1 검색 인터페이스

검색 인터페이스는 카메라 움직임이나 색상의 분포 같은 멀티미디어 데이터 특성을 수정하고 시각화하는 다양한 MPEG-7 컴포넌트들을 사용한다. 또한, 질의 데이터를 서술하는 MPEG-7 컴포넌트들을 사용하고 MPEG-7 이외의 이미지와 같은 데이터도 사용한다. 그러므로 MPEG-7 컴포넌트들은 (그림 4)에서 보는 것처럼 데이터를 읽고 쓸 수 있다.

- 예제를 통한 질의의 메타데이터 자동 추출 알고리즘은 질의를 자동으로 추출하는데 사용되며 질의 데이터를 자동으로 생성하는 것이 강점이다.
- 스케치를 통한 질의에서 사용자는 검색 시나리오를 직접 작성해야하고 그에 대한 데이터도 반자동으로 생성된다. 이 시스템은 사용자의 입력으로부터 질의 데이터를 생성한다.

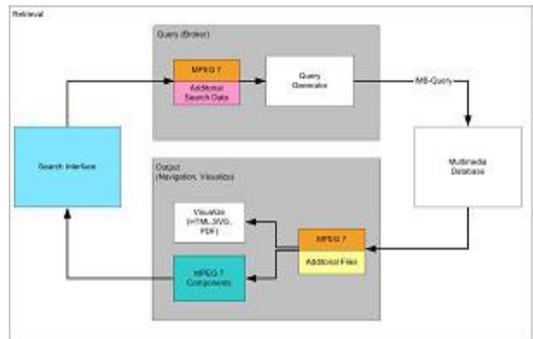


(그림 5) MPEG-7 기반의 검색 인터페이스

이러한 두 가지 패러다임들의 질의는 통합될 수 있으며 자동 데이터 추출 프로세스는 몇 가지 기본적인 메타데이터 생성에 사용될 수 있다.

4.1.2 검색 프로세스

사용자에 의한 질의 명세는 브로커 컴포넌트로 질의를 전송한다. (그림 5)에서 보여주는 것이 완전한 검색 프로세스이다.



(그림 6) MPEG-7 검색 프레임워크

일반적으로 사용자가 인터페이스를 통해 원하는 멀티미디어 콘텐츠에 대한 정보를 검색하고자 할 때, 대부분의 경우 직접 하이 레벨의 질의를 정의해야하며 이를 위해서는 원하는 정보에 대한 자세한 정보를 알고 있어야 한다.

그러나 본 논문에서 설계한 시스템은 사용자가 검색을 원하는 멀티미디어 콘텐츠에 대한 자세한 정보를 모르더라도 유사성 매칭을 이용한 Query by Sketch와 Query by Example 등의 기능을 이용해 원하는 정보를 검색할 수 있으며, 여기에 기존의 하이 레벨의 질의를 통합함으로써 보다 빠르고 정확하게 이미지나 오디오 파일에 대한 검색을 수행할 수 있을 것이다.

4.2 오디오/이미지 검색 방법

본 시스템의 사용자 인터페이스를 구성하는 주

요 컴포넌트들에는 객체 간의 관계와 멀티미디어 질의 엘리먼트들을 나타내는 패널, 사용자가 이미지, 형태, 색상 등 미리 정의된 객체들을 선택할 수 있는 저장소, 단일 멀티미디어 질의 객체들을 수정하는 패널들, 브로커에게 서술한 질의를 전송하는 질의 언어 등이 있다.

4.2.1 객체 간의 관계를 이용한 질의

드로잉 패널을 이용하여 몇 가지 예제 이미지를 객체로 설정하고 객체와 객체 간의 관계를 이용하여 검색할 수 있도록 할 것이다.

4.2.2 스케치를 이용한 질의

마우스를 이용하여 예지로 크기를 지정하고 그 범위 내에서 주요 색상을 추출하거나 윤곽에 대한 정보를 추출하고, 유사성 매칭을 통해 메타데이터를 획득하여 이를 통해 원하는 자료를 검색할 수 있도록 할 것이다.

4.2.3 예제를 이용한 질의

원하는 자료와 유사한 부분을 가진 예제를 선택한 후, 유사성 매칭을 통해 메타데이터를 획득하여 이를 통해 원하는 자료를 검색할 수 있도록 할 것이다.

4.2.4 키워드를 이용한 질의

대부분의 검색 엔진의 키워드 검색 인터페이스와 유사한 형태에 키워드의 의미를 서술하는데 사용되는 파라미터들을 추가할 것이다.

색이고 다른 하나는 그보다 하위-레벨의 내용에 기반으로 하는 검색이다. 하위 레벨의 내용에 기반으로 하는 검색은 사용자 질의가 부자연스럽다는 단점이 있으나 시스템이 자동으로 검색할 수 있다는 장점이 있고, 상위 레벨의 내용을 기반으로 하는 검색은 자연스러운 질의가 가능한 대신 사용자가 상위 레벨의 메타데이터 값을 반드시 입력해야 한다는 단점이 있다.

본 논문에서는 이러한 MPEG-7을 이용한 내용 기반의 검색 방법을 통합하여 두 가지 검색 기법의 장점을 부각시키고 단점을 보완하여 오디오와 이미지에 대한 정보를 보다 효율적으로 저장 및 관리하고, 검색이 가능한 오디오/이미지 검색 시스템을 설계하였다.

참 고 문 헌

- [1] N. Fatemi and O. A. Khaled, "Indexing and Retrieval of TV news programs based on MPEG-7", Proc. International Conference on Consumer Electronics, pp. 360-361, 2001.
- [2] 이재호, 김형준, 김희율, "MPEG-7 기반 비디오/이미지 검색 시스템(VIRS)", 한국정보처리학회 논문지, 제10권, 제5호, pp. 543-552, 2003.
- [3] R. Pentland, W. Picard, and S. Scarlor "Photo-book : Tools for Content-Based Manipulation of image Databases", Proc. SPIE on Storage and Retrieval for Image and Video Databases II, Vol. 2, Issue 185, pp. 34-47, 1994.
- [4] J. R. Smith and S. F. Chang, "VisualSEE K : A Fully Automated Content-based Query System", Proc. ACM Multimedia, pp. 87-98, 1996.
- [5] Simple Object Access Protocol. <http://www.w3.org/TR/SOAP>, 02 3004.
- [6] N. Fatemi and O. A. Khaled, "Indexing and

5. 결 론

MPEG-7에서 요구하는 멀티미디어 정보의 내용 표현 및 내용기반의 검색에는 두 가지 방법이 있다. 하나는 상위-레벨 내용에 기반으로 하는 검색

Retrieval of TV news programs based on MPEG-7”, Proc. International Conference on Consumer Electronics, pp. 360-361, 2001.

[7] T. Echik, K. Masumitsu, M. Teraguchi, M. Etoh, and S. Sekihuchi, “Personalized delivery of digest video managed on MPEG-7”, Information Technology : Proc Coding and Computing. pp. 216-220, 2001.

[8] W. Niblack, et al, “Updates to the QBIC system”, Proc. SPIE on Storage and Retrieval for Image and Video Data bases, Vol.6 , pp 150-162, 1998.

[9] S. Mehrotra, Y. Rui, M. Ortega-Binderberger, and T. S. Huang, “Supporting Content-Based Queries over Images in MARS”, Proc. IEEE Int’l Conf. on Multimedia Computing and Systems, pp. 632-633, June, 1997.

[10] A. Gupta. et al., “The Virage image search

engine : an open framework for image management”, Proc. SPIE on Storage and Retrieval for Image and Video Databases, Vol. 4, pp. 76-87, 1996.

[11] 박성희, 박수준, 이충희, 장명길, “MPEG-7 내용기반 이미지 검색 시스템”, 인터넷정보.

[12] 손유미, 류지웅, 김문철, “내용 기반 MPEG-7 메타데이터 저작 도구의 설계 및 구현”, 한국 전자공학회, pp. 271-274, 2002.



김경수

1997년 순천향대학교 전산학과
(공학석사)

2001년 순천향대학교 전산학과
(공학박사)

2005년~2006년 VCU DBLab
Visiting Scholar

1998년~현재 백석문화대학 컴퓨터정보학부 조교수