

XML 데이터베이스 기반의 영상정보 검색시스템 설계

곽길신^o 주경수

순천향대학교 공과대학 컴퓨터학부

{phnewma@hotmail.com^o, gsoojoo@sch.ac.kr}

A Design of Image Information Retrieval System based on XML Database

Kwak Kil-Sin^o Joo Kyung-Soo

Dept. of Computer Science and Engineering, College of Engineering

SoonChunHyang University, Asan 336-745, Korea

요 약

최근 인터넷의 발달에 따라 XML 문서의 사용과 각종 영상정보의 양이 크게 증가되었다. 이에 따라 XML 문서를 관리하기 위한 XML 데이터베이스의 필요성과 메타데이터 표준화에 대한 중요성이 증가되고 있다. XML 데이터베이스는 XML 문서의 특성을 고려하여 그 특성을 효율적으로 지원할 수 있다. 또한 국내에서는 교육정보분야 메타데이터 표준인 KEM 2.0이 제정되었고 국외에서는 멀티미디어 데이터에 대한 표준으로 MPEG-7이 제정되었다. 이에 따라 본 논문에서는 MPEG-7을 기반으로 KEM 2.0을 이용한 영상정보 XML 스키마를 생성하고 이를 이용한 영상정보 검색시스템을 XML 데이터베이스 기반으로 설계하고자 한다. 본 논문에서 설계하는 XML 데이터베이스 기반의 영상정보 검색시스템은 XML 문서에 대한 빠른 저장과 검색이 가능할 것이다. 또한 검색 기능에 있어서는 키워드 기반의 의미기반 검색과 유사 이미지를 통한 내용기반 검색, 그리고 이를 내용기반과 의미기반을 통합한 검색 기능을 제공할 것이며 XML 문서에 대한 강력한 질의 수단인 XQuery 질의를 포함하게 될 것이다.

1. 서 론

인터넷 환경에서 XML 문서의 사용이 크게 늘어나면서, XML 문서를 데이터베이스에 저장하는 연구가 활발하게 진행되고 있다[1,2,3]. 또한 최근 PDA와 같은 소규모 정보 단말기에서도 독자적으로 XML 문서를 관리하며 경우에 따라 서버에서 관리되는 데이터를 가져와 처리하려는 요구가 커지고 있다. 이러한 요구에 적절히 대응하기 위해서 내장형 XML 데이터베이스의 필요성이 증가하고 있다.

최근 인터넷과 웹과 같은 새로운 차원의 정보사회의 교육환경 변화에 대응하여 교육정보의 교류 수요가 급격히 증가하고 있다. 이에 따라 국내에서 유통되는 교육정보의 메타데이터 표준을 정할 필요성이 대두되었고 이에 따라 한국교육학술정보원에서는 KEM(Korea Educational Metadata) 2.0 을 개발하였다. 또한 증가하는 멀티미디어 데이터의 효과적인 표현을 위해 멀티미디어 데이터의 메타데이터에 대한 국제표준으로 MPEG-7이 제정되었다.

본 논문은 KEM 2.0을 MPEG-7으로 확장한 XML 스키마를 사용하는 영상정보 검색시스템을 내장형 XML 데이터베이스인 Berkeley DB XML을 기반으로 설계하기 위한 것이다. 이를 통하여 메타데이터의 재사용성으로 높일 수 있고 내장형 XML 데이터베이스인 Berkeley DB XML을 사용하면 XML 문서 처리 속도를 높일 수 있으며,

Berkeley DB XML이 지원하는 XQuery를 이용한 검색을 구현하여 검색 효율을 높일 수 있을 것이다.

2. 관련 연구

2.1 KEM 2.0

KEM 2.0 메타데이터는 학습용컨텐츠를 포함한 교육정보에 대한 일관성 있는 설명을 도울 수 있는 일반적인 명명법을 제공하는데 의의가 있으며, KEM 2.0 메타데이터의 개발 목적은 국내에서 유통되는 교육정보의 메타데이터의 표준을 정함으로써 서로 다른 교육정보 서비스 제공자 및 이기종 시스템간의 메타데이터의 상호호환을 가능하게 하는데 있다. 또한 KEM 2.0 메타데이터로 일관성 있게 정의된 교육정보는 자료의 상호교환뿐 아니라 체계적이고 빠른 검색과 추출을 보장해 준다[4].

2.2 MPEG-7

MPEG-7 표준은 "Multimedia Content Description Interface"라고 불리며, 멀티미디어 컨텐츠의 넓은 영역을 서술하도록 설계되었다. MPEG-7은 그림과 그래픽 혹은 3D 모델과 오디오와 음성과 비디오 등에 관한 정보뿐만 아니라 그들의 결합에 관한 것도 서술할 수 있으며, 다른 MPEG 표준들에 대하여 독립적으로 사용될 수 있다. 또한 MPEG-7은 MPEG-4 내에 정의된 데이터들을 다시 표현하는데 적합하다[5].

DDL(Description Definition Language)은 표현자와 표

현구조의 확장과 생성을 허락하며 객체 지향적인 프로그래밍의 상속과 유사한 방법으로 기존의 복잡한 타입과 단순한 타입을 재사용하는 것을 허용한다. 또한 DDL 스키마는 제약조건을 기술한다[6]. MPEG-7은 오직 XML 스키마 내에서 표현된다. MPEG-7의 중요 엘리먼트는 표현자(Descriptor:D), 표현구조(Description Scheme:DS), XML 내의 표현정의언어(Description Definition Language:DDL)이다[7].

2.3 Berkeley DB XML

Berkeley DB XML은 Berkeley DB위에 native XML 데이터를 관리하기 위해 특수한 용도로 구축된 데이터 관리 엔진으로 빠른 속도, 신뢰성, 저렴한 비용의 효율적인 기억 장치, native XML 데이터, 세미 구조 데이터에 대한 검색을 제공한다. 또한 Berkeley DB XML은 기억 장치와 규격화된 XML 문서의 검색에 대하여 명확하게 설계된 내장형 데이터베이스이며 XML 문서를 다른 데이터 구조로 변환할 필요가 없고 빠른 저장과 검색이 가능하다[8]. 그림 1은 Berkeley DB XML의 구조이다.

Berkeley DB는 트렉젝션을 관리해 주는 소스가 개발된 라이브러리형 데이터베이스로서 확장성과 성능이 뛰어나며 컴파일 시 애플리케이션에 링크되어 애플리케이션의 메모리 어드레스를 함께 사용한다. Locking, 로그 관리, 메모리 관리 등과 같은 기본적인 모든 데이터베이스의 작동이 라이브러리 내에서 수행되고, 멀티 프로세스 또는 프로세스에 있는 멀티 쓰레드는 동시에 데이터베이스를 사용할 수 있다. 결과적으로 프로세스 간 통신이 사라지게 되어 시스템의 전체적인 구조가 간단해진다. 또한 일반적으로 널리 알려진 언어인 Java, C, C++, Tcl, Phthon 그리고 php의 API를 제공 할뿐 아니라 유닉스, 리눅스, MS-Windows, 하이엔드 인터넷 서버, 데스크탑, 노트북과 같은 다양한 환경에서 운용이 가능하다[8].

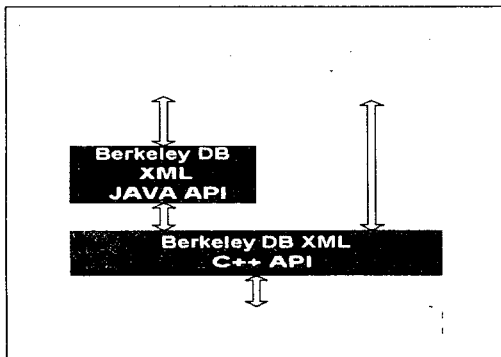


그림 1. Berkeley DB XML의 아키텍처

3. XML 데이터베이스 기반의 영상정보 검색시스템 설계

3.1 KEM 2.0을 이용한 MPEG-7의 확장

멀티미디어 콘텐츠를 묘사하는 MPEG-7을 사용하기 위해서는 개념적 모델과 구현 모드를 고려해야 한다. 개념적 모델은 MPEG-7의 요구사항을 끌어내고, 구현 모드는 미디어 콘텐츠에 대한 기술을 끌어낸다. 또한 구현 모드에서는 MPEG-7 표현정의언어에 따른 표현자와 표현구조의 형식을 이끌어 낸다. 본 논문에서 사용된 개념적 모델 그림 2와 같다. KEM 2.0 기반의 개념적 모델은 MPEG-7의 요구사항을 추출하고 미디어 콘텐츠에 대한 기술을 추출한다. 그리고 MPEG-7 표현정의언어에 따른 표현자와 표현구조의 형식을 생성하며 이에 따라 MPEG-7 문서를 생성한다.

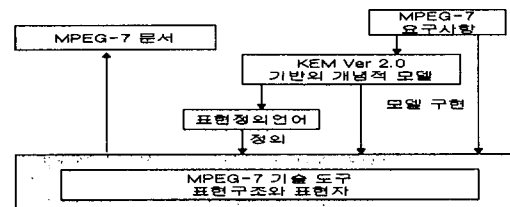


그림 2. KEM 2.0 기반의 개념적 모델과 표현정의 언어

한국교육개발원에서 제정한 KEM 2.0의 규격에 따라 9가지의 정보모델과 각 범주에 속해 있는 요소를 MPEG-7 기반으로 XML 스키마를 도출한다. 그림 3은 도출한 XML 스키마의 예이다.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<mpeg7 xmlns="urn:mpeg:mpeg7:schema:2001"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <Description xsi:type="ContentEntityType">
    <MultimediaContent xsi:type="ImageType">
      <Image>
        <MediaInformation>
          </MediaInformation>
        <CreationInformation>
          <Creation>
            <Title>Creation information</Title>
            <Creator>
              <Role href="#creatorDS">
                <Name>Creator</Name>
              </Role>
              <Agent xsi:type="PersonType">
                <Name>
                  <FamilyName>Doe</FamilyName>
                  <GivenName>John</GivenName>
                </Name>
              </Agent>
            </Creation>
          </CreationInformation>
          <TextAnnotation>
            <General>
              <title>고흐 그림</title>
              <subTitle>아미리스가 있는 여명의 풍경</subTitle>
              <language>한국어</language>
              <description>3인 2행 2행</description>
              <tableOfContents>중 2 미술의 이해</tableOfContents>
              <keyword>고흐, 아미리스, 풍경</keyword>
              <coverage>196 유럽</coverage>
              <Identifier>
                <catalog>ISDN</catalog>
                <entry>2-7949-0310</entry>
              </Identifier>
            </General>
          </TextAnnotation>
        </Image>
      </MultimediaContent>
    </Description>
  </mpeg7>

```

그림 3. MPEG-7과 KEM 2.0 기반의 XML 스키마

3.2 검색시스템 구조

그림 4는 XML 데이터베이스 기반의 교육용 이미지 검색시스템 구조이다. 사용자는 이미지에 따른 KEM 2.0 기반의 콘텐츠를 입력하고 쿼리 프로세서를 통해서 저장과 검색을 한다. 저장 프로세서는 이미지에서 MPEG-7 기반의 low-level 메타데이터를 자동 추출한다. 또한 사용자가 입력한 KEM 2.0 기반의 high-level 메타데이터를 MPEG-7으로 확장한 XML 스키마를 생성하고 Berkeley DB XML에 저장한다. 검색은 XQuery 검색과 예제 이미지를 통한 유사 이미지 검색을 지원한다. 검색 프로세서는 사용자 질의에 해당하는 데이터를 데이터베이스에서 검색하여 쿼리 프로세서를 통해 사용자에게 반환한다. XQuery 검색은 XML 문서를 검색할 수 있는 강력한 수단이지만 내용기반 검색이 불가능하다. 또한 예제 이미지를 통한 유사 이미지 검색은 이미지 특징 벡터를 기반으로 검색하기 때문에 내용기반 검색이 가능하다. 하지만 의미기반 검색이 불가능하다는 단점을 가진다. 따라서 본 검색시스템은 이를 극복하기 위해 XQuery 검색과 예제 이미지를 통한 검색을 통합하고자 한다.

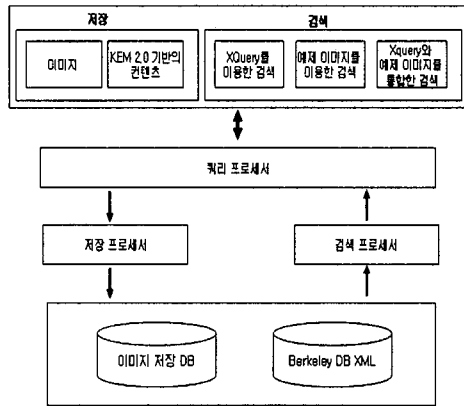


그림 4. XML 데이터베이스 기반의 교육용 이미지 검색시스템 구조

4. 결 론

본 논문의 KEM 2.0을 이용한 MPEG-7 기반의 영상정보 검색시스템을 XML 데이터베이스인 Berkeley DB XML 기반으로 개발하게 되면, 다음과 같은 이점이 있다. 먼저 멀티미디어 데이터의 메타데이터 표준인 MPEG-7과 국내 교육정보 메타데이터의 표준인 KEM 2.0을 사용함에 따라 메타데이터의 재사용성을 높이고 상호호환성을 높일 수 있다. 또한 데이터베이스를 내장형 XML 데이터베

이스인 Berkeley DB XML을 사용함에 따라 XML 문서를 효율적으로 관리 및 저장할 수 있으며 검색의 속도를 향상시킬 수 있다. 본 검색시스템은 Berkeley DB XML에서 지원하는 XML에 대한 강력한 질의 수단인 XQuery를 사용할 것이며, 키워드를 통한 의미기반 검색기능과 유사 이미지를 통한 내용기반 검색 그리고 이를 통합한 검색 기능을 제공하게 될 것이다.

참 고 문 헌

- [1] M. Olson, K. Bostic, and M. Seltzer, "Berkeley DB," Proc. of the 1999 Summer Technical Conference, Monterey, California, June 1999.
- [2] G. Bex, "simpleDB: a simple embedded database", <http://alpha.luc.ac.be/~gjb/simpleDB/>, January 2001.
- [3] J. McHugh, S. Abiteboul, R. Goldman, D. Quass, and J. Widom, "Lore : A Database Management System for Semistructured Data," Technical Report, Stanford University, Database Group, February 1997.
- [4] 문상수, 이병진, 임진호. "교육정보 메타데이터지침 해설서", 한국교육학술원, pp.19-23, 2003.
- [5] 배빛나라, 이재욱, 노용만, "DCT 계수를 이용한 MPEG-7 칼라 기술자의 고속 추출", 한국멀티미디어 학회 추계학술대회, Vol. 5, No.2, pp.254-257, 2002.
- [6] Harald Kosch, "Distributed multimedia database technologies supported MPEG-7 and by MPEG-7", CRCPRESS.
- [7] 노승민, 황인중, "멀티미디어 데이터 검색을 위한 스키마 설계 및 시스템 구현", 한국정보과학회논문지 30권.
- [8] Sleepycat Software: Products: Berkeley DB XML, <http://www.sleepycat.com/products/xml.shtml>.