

FTTH 기반의 양방향 통신을 위한 데이터 관리 시스템

박 준*, 나철수**, 김대인**, 황부현**

*전남대학교 전산학과

**전남대학교 전자컴퓨터학과

e-mail:kingrion@empal.com

Data Management System for FTTH-based Interactive Broadcasting

June Park*, Cheol-Soo Na**, Dae-In Kim**, Bu-Hyun Hwang*

*Dept of Computer Science, Chonnam National University

**Dept of Electronic Engineering and Computer Science, Chonnam National University

요 약

디지털 콘텐츠 방송 서비스와 멀티미디어 통신을 위한 기반 기술의 발전은 고품질의 대화형 멀티미디어 방송 서비스를 등장시켰다. 대화형 멀티미디어통신을 이용한 양방향 디지털 방송의 중요한 요소 중에 하나는 방송제공자와 시청자와의 데이터 상호 운용성이다. 본 논문에서는 FTTH기반 고품질 대화형 멀티미디어 통신의 데이터 상호 운용성에 적합한 데이터 관리 시스템(DaMaFIB)을 제안한다. 본 시스템은 XML을 이용하여 방송 데이터의 메타데이터를 관리하고, 대용량 멀티미디어 데이터의 효율적인 관리를 위하여 2분할 군집영역 추출기법을 이용하였다.

1. 서론

차세대 디지털 멀티미디어 방송은 방송매체가 다양해지면서 시청자가 접할 수 있는 방송 채널의 수도 증가하였다. 방송환경이 디지털화가 되면서 방송데이터의 양적인 면과 함께 HD급의 고품질 멀티미디어 방송서비스가 가능하게 되었다. 양방향 대화형 멀티미디어 방송서비스는 TV의 리모콘을 이용하여 영상, 텍스트 등이 포함된 교육 정보, 날씨정보, 쇼핑정보와 같은 다양한 부가 서비스를 제공할 수 있게 되었다. 디지털 멀티미디어 방송 콘텐츠의 검색, On-Demand등의 부가서비스를 지원하기 위하여 TV-Anytime Forum[1]에서는 TV-Anytime이라는 디지털 방송용 메타데이터 표준을 제안하였다. 방송서비스 및 방송단말 환경이 다양해지면서 방송시청자에게 보다 편리한 방송서비스를 제공하기 위한 수단으로써 방송서비스용 메타데이터를 표준화한 것이 TV-Anytime 메타데이터이다[2][3].

본 논문에서는 FTTH 기반 멀티미디어 방송데이터의 검색 및 관리를 위하여 객체중심의 메타데이터 스키마를 정의하고 다양한 응용 서비스에 적용 가능한 XML 데이터베이스를 설계하였다. 또한 메타데이터의 검색을 위한 XML 표준 질의어인 XQuery를 이용하여 방송시청자에게 보다 다양한 객체 정보를 전달하였다. 본 논문의 나머지 구성은 다음과 같다. 2절에서는 XML문서와 방송용 메타데이터의 관리, 방송 시청자에게 다양한 서비스를 제공하기 위해 제안된 연구들을 살펴보고, 3절에서는 개인용 양

방향방송에 적합한 객체중심의 멀티미디어 데이터베이스 관리시스템인 FTTH 기반의 양방향 통신을 위한 데이터 관리 시스템(DaMaFIB)의 구조를 기술한다. 4절에서는 제안하는 시스템의 내용 및 구현을 기술하고 있으며, 마지막으로 5절에서는 본 연구에 대한 결론과 향후 연구방향을 기술한다.

2. 관련 연구

방송데이터의 메타데이터 관리는 XML데이터의 관리와 깊은 관계를 갖는다. XML 데이터의 저장 및 관리를 위하여 관계형 데이터베이스를 사용하는 시스템에 관한 연구는 오랫동안 연구되었다[6][7]. 방송 콘텐츠의 서비스와 방송단말 환경이 다양해지면서 방송시청자에게 보다 나은 방송서비스를 제공하기 위한 연구는 계속 되고 있다. 방송시청자가 자신이 원하는 방송을 원하는 시간에 다양한 단말을 통하여 시청할 수 있도록 하는 개인 특화된 방송 서비스를 맞춤형 방송이라고 한다[3]. TV-Anytime Forum(TVAF)이라는 민간 국제 표준 단체에서는 방송 콘텐츠의 내용을 기술하기 위한 메타데이터 관리기술, 콘텐츠 식별 및 위치정보 획득을 위한 콘텐츠 레퍼런싱 기술, 콘텐츠 보호 관리를 위한 RMP 기술, 메타데이터 기반 비즈니스 모델을 정의하는 RM과 시스템 모델을 정의하는 System Description 기술들에 대하여 정의하였다[4].

XML 데이터를 관리하기 위한 대표적인 시스템 중 하나는 Inling[5] 방법을 이용하여 XML데이터를 관리하는

시스템으로[6]에서 연구되었다. 제한한 방법은 XML DTD를 기반으로 데이터베이스 스키마를 생성하므로 DTD가 확장될 경우 데이터베이스 스키마를 다시 설계해야 하는 어려움이 존재한다.

MPEG-7[7]은 멀티미디어 콘텐츠를 기술하기 위한 메타데이터 표준으로, 표현자(Descriptor)와 표현구조(Description Scheme)를 이용하여 사용자가 원하는 멀티미디어 데이터의 일부분을 사용할 수 있다는 특성을 갖는다. TV-Anytime은 사용자에게 보다 풍부한 서비스를 제공하기 위하여 MPEG-7 메타데이터를 TV-Anytime 메타데이터와 연계하여 내용기반 검색을 가능하게 하였다[10]. 또한 디지털 방송을 위한 메타데이터의 특성을 고려하여 이를 효과적으로 저장하고 검색하기 위한 연구가 제안되었다[9]. 제안한 방법은 메타데이터 문서의 일부분이 재사용된다는 특성을 고려하여, 메타데이터의 문서를 단편으로 쪼개어 저장하고 검색하는 방법을 제안하였다.

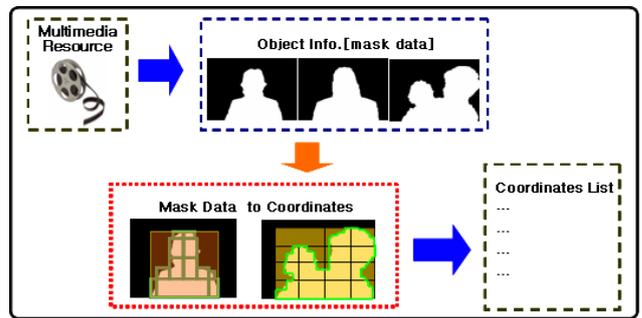
그러나 TV-Anytime과 같은 맞춤형 방송 시스템은 방송을 시청하는 소비자의 다양한 요구사항을 만족시키지는 못한다. 방송 시청자가 방송 콘텐츠의 특정 방송 시점에서 방송 상품 및 특정 객체에 대한 정보 요구가 실시간적으로 처리하지 않고 방송 데이터의 정보 제공자에 의하여 제작된 정보를 서비스하는 방식이다. 본 논문에서는 실시간 방송에서 방송시청자의 요구 조건에 대하여 다양한 서비스를 제공할 수 있는 양방향 방송에 적합한 객체중심의 XML기반 메타데이터 스키마를 정의한다.

그리고 특정 시점에서 방송 시청자에게 전달되는 객체정보(Mask)를 처리하기 위하여 대용량 멀티미디어 데이터를 2분할 균집영역 추출기법을 사용하였다. 2분할 균집영역 추출기법은 방송데이터의 일정 시점(프레임셋)의 Mask영상 데이터를 2분할(Binary) 영역으로 분할하고, 분할된 영역에서 객체 존재 영역(좌표점)만을 추출하여 데이터베이스에 저장함으로써 데이터의 크기를 줄이고 통신대역폭 사용의 효율을 증가시켰다. 또한 XML 데이터 검색을 위한 표준 질의어인 XQuery 또는 XPath를 방송용 메타데이터 관리 시스템의 검색을 위한 질의어로 사용하였다.

3. FTTH기반의 양방향 방송을 위한 시스템 구조

FTTH 기반의 양방향 방송 서비스 시스템은 크게 방송 서비스 제공자와 서비스를 사용하는 방송 시청자로 구성된다. 방송 서비스 제공자는 방송용 원시 데이터로부터 영상의 특징 및 내용을 추출하고, 방송 영상의 한 시점(Frame)에서 시청자에게 제공될 객체정보를 위하여 객체데이터(Mask Data)를 추가적으로 추출한다. 추출된 방송데이터의 부가정보는 메타데이터 편집기를 이용하여 방송용 메타데이터를 완성한다. 이렇게 생성된 메타데이터는 정의된 XML 스키마에 대한 유효성 검증을 통하여 데이터베이스에 저장된다. 저장된 메타데이터는 방송 데이터와의 동기화 과정을 완료하고 방송 시청자에게 제공된다. 방송 소비자(시청자)는 방송 시청 도중 특정 방송시점에서

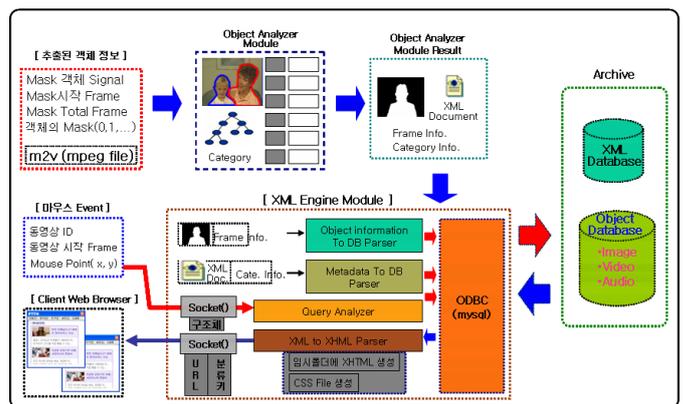
동기화된 방송 데이터의 추가정보를 요구할 수 있다. 그리고 원시 방송 데이터에서 추출된 객체정보(Mask Data)는 다음 그림 1과 같은 2분할 균집영역 추출기법을 통하여 데이터베이스에 저장된다.



(그림 1) 2분할 균집 영역 추출기법

본 시스템에서 사용하는 방송데이터는 FTTH 기반의 고품질 멀티미디어 데이터로서 HD[1,680×1,050]의 해상력을 갖는다. 2분할 균집 영역 추출 기법은 멀티미디어 리소스(방송데이터)로부터 특정 방송 시점에서 방송 제공자가 부가적으로 생성하고자 하는 객체 정보(Mask Data)를 이용한다. 객체 정보는 위의 그림 1의 Object info.[mask data]처럼 방송데이터의 한 프레임에 하나의 객체정보화일이 생성된다. 객체정보 파일은 두 단계 과정을 수행하여 좌표영역 리스트를 생성하게 된다. 첫 번째 과정은 한 프레임에 객체가 존재하는 전체 영역을 추출하고, 두 번째 과정은 첫 번째 추출된 전체 영역 중 객체가 존재하는 영역만을 추출하기 위하여 2분할 과정을 순환적으로 반복한다. 2분할 과정을 순환적으로 반복하여 객체가 존재하지 않은 불필요할 영역을 버리고 객체가 존재하는 영역만을 두 좌표(왼쪽 위, 오른쪽 아래) 형태로 추출할 수 있다.

추출된 좌표는 다음 그림 2의 Object info. To DB Paser에 전달되고, ODBC(Mysql)을 통하여 데이터베이스에 저장된다.



(그림 2) DaMaFIB 구성도

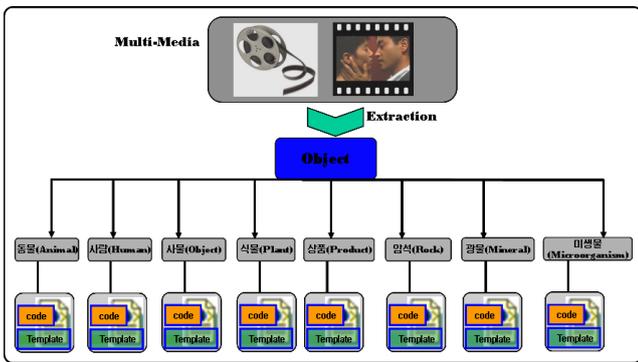
본 시스템에서는 방송 시청자의 요구정보(방송데이터 식별자, 방송데이터 프레임값, 방송데이터 제공자, 객체좌표정보)를 받고, 메타데이터 검색엔진(Query 엔진)을 이용하여 질의 결과를 방송 시청자에게 실시간적으로 제공한다. 다음 그림 2는 FTTH 기반의 양방향 통신을 위한 데

이더 관리 시스템의 구조를 나타낸다.

4. XML기반의 양방향 방송을 위한 시스템 구현

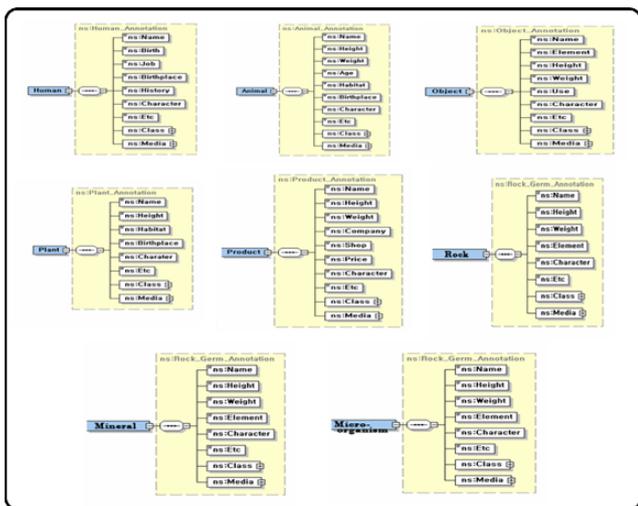
4.1 XML기반의 양방향방송을 위한 XML 스키마

비정형 데이터인 XML데이터를 데이터베이스에 저장하기 위한 방법은 많은 업체들과 연구 기관에서 활발히 연구진행 중이다. 본 연구에서는 XML문서의 저장 및 검색을 위하여 Mysql을 이용하였다. 또한 멀티미디어 방송에서 방송제공자가 제공하는 객체에 관한 메타데이터는 객체 중심의 XML스키마에 의하여 정의된다. 본 연구는 방송데이터를 방송의 핵심이 되는 8개의 객체(동물, 사람, 사물, 식물, 상품, 암석, 광물, 미생물)로 분류하였다. 다음 그림 3은 방송 데이터에 대하여 8개의 객체에 따른 분류를 도식화 한 것이다.



(그림 3) 방송 데이터에 대한 8개의 객체 분

객체를 중심으로 분류된 XML기반 양방향 방송의 메타데이터는 방송사용자가 질의한 XQuery의 구조 정보를 데이터베이스에 정의된 테이블간의 Join없이 직접 찾을 수 있도록 하기 위하여 각 객체에 대한 메타데이터를 정의하였다. 다음 그림 4는 각 객체에 대한 메타데이터 스키마를 나타낸다.



(그림 4) 각 객체에 대한 메타데이터 스키마

4.2. XML기반의 메타데이터 검색 엔진

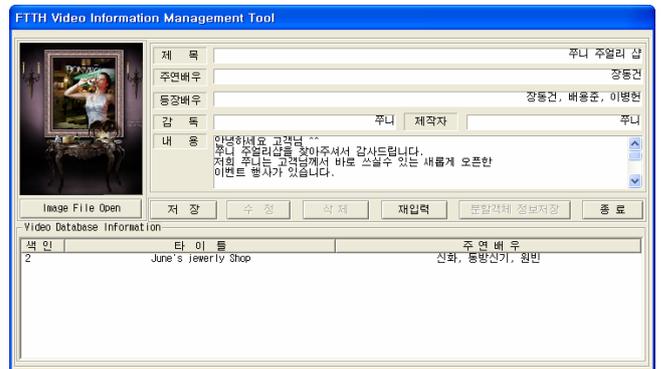
본 논문에서는 방송데이터의 메타데이터 검색을 위하

여 국제 표준 질의어인 XQuery[22]를 사용한다. 그리고 방송시청자(사용자)의 방송시청 및 질의요구의 편리함을 위하여 사용자 클라이언트의 GUI Interface를 제공한다. 방송시청자는 메타데이터에 대한 질의어인 XQuery를 생성할 수 있고, 생성된 질의어는 서버에 전송된다. 2절의 그림 2에서 방송시청자가 서버로 전달하는 Event(동영상 ID, 동영상시작Frame, Point)는 서버의 Query Analyzer 모듈에 전송되고, Query Analyzer에 의해 생성된 질의어(XQuery)는 ODBC(Mysql)에 의하여 데이터베이스에 질의 결과를 요구하게 된다.

2절의 그림 2에서 XML_to_XHTML_Parser모듈은 XML 데이터베이스로부터 추출된 방송데이터의 메타데이터 결과(XML문서)를 XHTML 문서로 재구성하여, 방송데이터의 객체에 대한 부가정보를 요구한 방송시청자에게 전송된다.

4.3. FTTH 기반의 양방향 방송을 통신을 데이터 관리 시스템 구현

본 논문의 메타데이터에 대한 저장 엔진은 2절의 그림 2의 추출된 객체 정보는 원시 방송 데이터로부터 객체에 관한 Mask file, Mask의 객체 Signal (ID), Mask의 시작 Frame값, Mask의 총 Frame 값을 입력정보로 하고, 객체를 8개의 대분류로 분할하였으며, 각 대분류에 의해 선택된 객체는 중분류, 소분류를 과정을 통하여 보다 상세한 객체 분류를 가능하도록 하였다. 또한 중분류 및 소분류의 분류체계를 방송제공자에 의하여 새롭게 재편성 가능하도록 하였다.



(그림 5) FTTH 기반의 양방향 방송을 위한 방송 데이터 관리 GUI

위의 그림 5는 방송 제공자가 양방향 방송을 위한 방송데이터의 기본적인 정보를 제공하고 관리하는 인터페이스이다. 다음 그림 6은 방송 제공자가 방송 시청자에게 방송하려는 방송데이터의 객체에 대한 메타데이터를 저장하기 위한 인터페이스이다. 다음 그림 6의 윗부분은 방송 데이터에서 추출된 객체에 대한 분류(대분류, 중분류, 소분류)이다. 대분류를 제외한 중분류, 소분류는 사용자중심의 분류체계가 가능하도록 하였다. 그리고 양방향 방송의 방송데이터로부터 추출된 객체정보(Mask data)와 부가적인 정

보를 입력하는 객체는 영상 플레이어로서 확인 가능하다.



(그림 6) FTTH 기반의 양방향 방송을 위한 객체 메타데이터 관리 인터페이스

또한 위의 그림 6의 중간 오른쪽 부분은 추출된 객체의 부가정보를 8개의 객체(동물, 사람, 사물, 식물, 상품, 암석, 광물, 미생물)로 분류된 객체의 메타데이터 Scheme에 의하여 입력하고 편집이 가능한 사용자 인터페이스이다.



(그림 7) 방송시청자 질의 요구 결과 화면

위의 그림 7은 방송 시청자에 의해 요구된 객체의 추가 정보에 관한 질의(XQuery)결과를 사용자의 웹 브라우저에 전달된 결과이다. 본 시스템에서는 데이터베이스에 요구된 사용자 질의의 결과(XML문서)를 그림 2의 XMLto-XHTMLParser에 의해 서버의 임시폴더에 저장한다. 그리고 사용자에게 전달될 질의 결과(XML문서)는 방송의 특성(교육, 쇼핑)에 적합한 다양한 형태의 CSS File을 적용 방송 시청자에게 풍부한 정보를 전달 가능하다. 최종적으로 Socket을 통하여 방송 시청자에게 전달되는 데이터는 데이터베이스에 요구된 객체정보의 URL이다.

5. 결론과 향후 연구 방향

본 논문에서 제안한 FTTH 기반의 양방향 통신을 위한 데이터 관리 시스템은 디지털 방송의 방송 시청자와 방송

제공자와의 실시간 양방향 통신이 가능한 방법이다. 또한 원시 데이터에 대한 메타데이터의 분류기준을 방송 영상의 객체에 대응시켜 방송시청자의 질의(XQuery)의 구조 정보를 데이터베이스에 정의된 테이블 간의 Join 없이 직접 찾을 수 있도록 하였다. 본 시스템은 개인용 맞춤형 방송, 교육용 콘텐츠 방송, 상품 광고 및 정보 서비스, UCC(User Created Contents) 제공 등의 다양한 응용 분야에 적용 가능하다.

향후 멀티미디어 콘텐츠를 기술하는 MPEG-7을 연계하여 풍부한 질의를 처리할 수 있는 방법, 2분할 군집영역 추출기법을 개선한 다중객체 추출방법 그리고 TV, PC, PDA, 휴대전화와 같은 다양한 단말 환경에 적합한 통합 방송서비스에 관한 연구를 진행할 것이다.

참고문헌

- [1] TV Anytime Specification Series, August 2001.(<http://www.tv-anytime.org/>)
- [2] 한국정보통신기술협회, "Tv-Anytime Forum 최근 동향", Proc. IT Forum korea 2002, May 2002.
- [3] Kyeongok Kang, Jar-Gon Kim, Heekyung Lee, Hyun Sung Chang, Seung-Jun Yang, Young-tae Kim, Han-kyu Lee and Jinwoong Kim, "Metadata Broadcasting for Personalized Service: a Practical Solution," ETRI Journal, Vol.26, No.5, pp.452~466, Oct., 13, 2004.
- [4] ETSI TS 102 822-1 V1.3.1, "Broadcast and On-line Services:Search, select, and rightful use of content on person storage system("TV- Anytime");Part1"Benchmark features," June, 2005.
- [5] J.Shanmugasundaram, K.Tufte, G.HE, C.Zhang, D.DeWitt, & J. Naughton, "Relational Databases for Querying XML Documents : Limitations and Opportunities," Proc. 25th VLDB, Edinburg, Scotland, September 1999.
- [6] J.Shanmugasundaram, J.Kiernan, E. Shekita, C.Fan, & J. Funderburk,"Querying XML Views fo Relational Data," Proc. 27th VLDB, Roma, Italy, September 2001.
- [7] J.M.Martinez. Overview of the MPEG-7 Standard. ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4509, December,2001. (<http://mpeg.telecomitalia.com/standards/mpeg-7/mpeg-7.html>)
- [8] 신호섭, "디지털 TV 방송환경에서 내장형 시스템을 위한 XML 데이터의 저장 및 검색 방법", 데이터베이스연구지회, Vol.19, No.03, September 2003.
- [9] 박종현, 김병규, 이용희, 이민우, 정민옥, 강지훈, "XML 기반 디지털 방송용 메타데이터 관리 시스템", 한국정보과학회논문지, Vol11, No.4. August 2005.