

웹 서비스 기반 통합 멀티미디어 검색 시스템

송철환⁰ 유성준

세종대학교 컴퓨터 소프트웨어학과

schpeter⁰gce.sejong.ac.kr, sjyoo@sejong.ac.kr

Integrated Multimedia Retrieval System based Web Service

Chull Hwan Song⁰ Sejong Joon Yoo

School of Computer Engineering, Sejong University

요 약

본 논문은 분산환경에서 다양한 형식으로 기술되어 있는 멀티미디어 데이터베이스에 대한 통합 방법을 기술한다. 멀티미디어 콘텐츠에 대해 기술하고 있는 대표적 표준들은 MPEG-7 MDS와 TV-Anytime 등이 존재한다. 이런 다양한 형식으로 기술된 데이터베이스를 통합하여 하나된 쿼리로 사용자가 원하는 정보를 효율적으로 추출하기 위해 우리는 Mediator 방식과 분산환경에 강력한 프로토콜을 제공하고 있는 Web Service를 이용하여 통합 시스템을 구성한다.

1. 서 론

현재의 Web상에서 운용되고 있는 멀티미디어에 대한 데이터베이스의 형식들은 다양한 시스템과 그에 따른 이질적인 형식으로 운용되고 있고 또한 각각 분산되어 사용하고 있다. 따라서 다양한 형태의 웹 자원들로 구성되어 서로 이질적인 환경에서 따로따로 운용되고 있는 것이 현실이다. 따라서 이러한 멀티미디어 자원들을 보다 더 효율적으로 관리를 하고 또한 이러한 관리 측면에서의 멀티미디어 데이터 콘텐츠 통합은 중요하다.

멀티미디어 데이터 통합 작업은 여러 문제점을 안고 있다. 서로 다른 멀티미디어 데이터베이스 관리 시스템(DBMS) 그리고 그에 따른 전체적 시스템의 이질성, 멀티미디어 정보 기술의 이질성, 멀티미디어 정보의 분산성 등의 문제점이 존재한다. 특히, 본 논문의 주 통합 대상은 MPEG-7 MDS와 TV-Anytime이다. 이러한 멀티미디어 콘텐츠를 기술하고 있는 표준들의 기술 양은 대단히 많고 복잡한 형태로 기술되어 있다는 점이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 논문은 Mediator 방식과 Web Service를 이용하여 그 해결책을 보여준다.

2. 관련 연구

2.1 MPEG-7 MDS와 TV-Anytime

현재 멀티미디어 정보를 다루는 표준으로 대표적인 것은 MPEG-7 MDS[1]와 TV-AnyTime[2]이다. 이 표준은 각각의 시나리오에 따라 그 멀티미디어 콘텐츠의 내용을 달리 다루고 있다. MPEG-7 MDS는 ISO/IEC JTC1/SC29/WG11은 멀티미디어 데이터를 효과적으로 표현하여 효율적 저장검색전송을 가능하게 하기 위한 멀티미디어 콘텐츠 표현에 대한 국제 표준인 MPEG-7 표준화 작업을 진행시켜 왔다.

반면에 TV-Anytime은 디지털 TV 방송 환경에 맞게 그 메타데이터가 설계 되었다. 그에 따라 대부분의 멀티미디어 정보는 동영상에 대한 정보를 다룬다.

2.2 기본 데이터베이스 통합 모델

기존 통합 데이터 통합 모델로서는 Universal DBMS, Federated Database, Data warehouse, Multi-database, Mediator 등의 방식이 존재한다. 이 중에서 우리는 Mediator 방식을 채택한다. Mediator 방식[3]은 이 통합 방법은 어떠한 모듈로부터 원하는 정보를 추출하여 상위 계층의 모듈에서 그 정보를 사용할 수 있도록 도와 주는 소프트웨어 모듈이다. 정보 통합의 관점에서 보면 Mediator는 이질적이고 다양한 정보 자원들을 통합할 때 발생하는 문제점을 규칙을 이용한 지식 기반 룰을 이용하는 방법을 의미한다. 전형적인 Mediator 구조의 통합 시스템은 크게 사용자 인터페이스, 미디어이터, 래퍼의 세 가지 모듈을 가지고 있다.

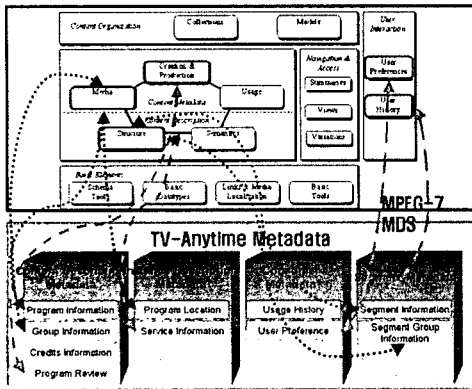
2.3 Web Service

기존의 COBRA, DCOM, RMI 프로토콜은 동일한 플랫폼(동일한 프로토콜 환경)에서 실행되는 분산 응용 프로그램을 만드는 데에는 아무런 문제가 없다. 하지만 여러 플랫폼이 존재하는 환경이나, 인터넷상에서 분산 응용 프로그램을 개발할 때에는 적합하지 않다. 웹 서비스[4]에서 가장 중요한 기반 기술은 XML과 SOAP(Simple Object Access Protocol)이다. XML이 웹 서비스의 가장 중요한 기반 기술인 이유는 웹 서비스의 기능 호출 및 결과 등이 모두 XML 문서로 전송되기 때문이다.

SOAP는 XML문서로 구성되어 있기 때문에 정보 표현력이 아주 우수한 프로토콜이며, 그 구조가 간단한 프로토콜이다. SOAP은 단순히 정보 전달용으로 사용될 수도 있지만 주로 원격 프로시저 호출용으로 이용한다.

3. MPEG-7 MDS와 TV-Anytime 표준에 대한 관련성 연구

우리는 이전 연구(uT-UMA, Ubiquitous Multimedia Access)에서 두 표준에 대한 관련성에 대해 연구하였다. 전체적으로 두 표준의 관련성은 멀티미디어 콘텐츠의 정보를 다룬다는 점에서 같다. 하지만 그 두 표준에 대해서 표현하는 XML 스키마는 서로 다른 구조와 요소 이름으로 구성되어 있다. 그 반면에 두 표준의 하부구조의 요소들은 상당히 비슷하다. [그림1]을 보면 MPEG-7 MDS와 TV-AnyTime의 스키마 구조에 있어서 그 관련된 구조에서 전체적인 관련성을 나타낸다.



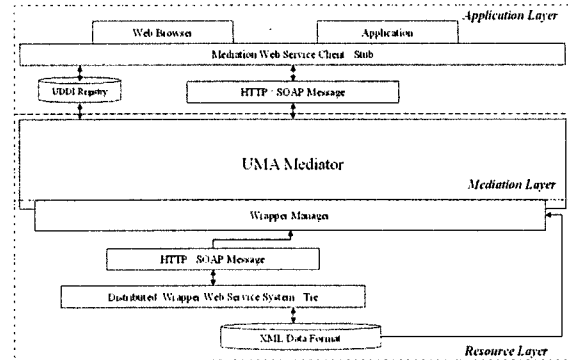
[그림 1] MPEG-7 MDS와 TV-AnyTime의 전체적 관련성

[그림1]에서의 연구는 이후 설명할 Mediator에서 구성하게 될 글로벌 매핑테이블의 기반이 된다.

4. 웹서비스 기반 Mediator 을 이용한 멀티미디어 통합 검색

Mediator은 이질적이고 다양한 데이터를 통합할 때 일정한 지식 기반 룰을 이용하는 방법을 의미한다. 다시 말하면 하위 모듈에서 그 데이터를 추출하여 상위 모듈에서 그 이질적인 정보를 통합할 수 있도록 시스템이다. 본 논문은 이러한 기본적인 Mediator개념을 바탕으로 이미 구성된 UMA Schema(Global Schema), 그리고 Web Service를 바탕으로 Mediator를 구성한다. 또한 그 동안 Query검색에만 국한 되었던 XPath를 더욱 더 확장하여 Mediator Layer의 통합 Rule에 적극적으로 활용하는 방법을 취한다. Mediator의 일반적인 구조는 Application Layer, Mediation Layer, Resource Layer의 3개 구조로 되어 있다. 또한 본 논문의 이에 대한 시스템은 이미 설명한 것과 같이 분산 환경에서의 강력한 장점을 가지는 Web Service를 적용하여 구성한다. Web Service은 기본적으로 Mediation Layer를 구성한다. 그리고 Resource

Layer의 Wrapper를 구성 할 수 있다. 다음 그림은 uT-UMA 시스템에 대한 전체 구조이다.



[그림 2]. uT-UMA Mediator 시스템

[그림 2]에서 그 전체 구조는 Application Layer, Mediation Layer, Resource Layer로 구성되어 있다는 것을 알 수 있다. 또한 각각의 구조에서 웹 서비스의 SOAP API 호출을 통해 서로 커뮤니케이션을 하고 있다는 것을 보여준다.

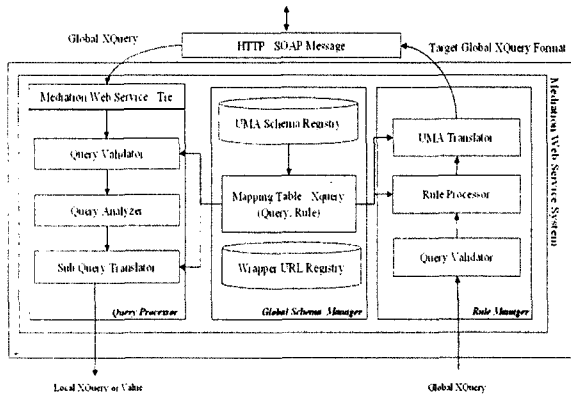
4.1 Application Layer

이 계층에서는 사용자로부터 직접 Query를 보내고 그 결과를 받는다. 그 Query의 예는 사용자 관점 볼 때 사용자는 Web browser에서 멀티미디어 콘텐츠를 검색할 때 제목, 장르, 목적, ID, Keyword 등의 간단하고 일반적인 Query의 형태로 멀티미디어 콘텐츠를 찾는다. 따라서 본 논문은 단순한 Query를 가지고 보다 효율적으로 멀티미디어 콘텐츠를 검색하게 한다. 그 Query의 형태는 Global Query인 XPath의 형태로 전송하게 된다. 또한 본 논문의 특징은 Mediation Layer에 구성된 Web Service Client의 Stub객체를 포함한다. 그리고 Stub객체는 Web Service의 특징인 XML 형태로 Soap 프로토콜을 이용하여 Mediation Layer에게 Query를 전송한다. 또한 그Stub객체는 Query에 대한 결과를 UMA Schema 형식에 맞는 XML data을 받는다.

4.2 Mediation Layer

이 계층에서는 이 이질적인 멀티미디어 콘텐츠 통합을 위한 MA Mediator System의 핵심 시스템이다. 또한 Web Service의 형태로 구현되며 크게 3개의 구조로 되어 있다. 그 구조는 [그림 3]에서 볼 수 있다. 즉, Query Processor, Rule Manager, Global Schema Manager로 구성된다. 첫 번째로 Query Processor는 Application Layer로부터 XPath형태의 Query를 받는다. 이때 Query는 Mediation Web Service System의 Tie객체를 통해 받는다. 또한 그 Query는 3장에서 구성된 UMA Schema (Global Schema) Query를 기본으로 하나 Global Mapping Table과 연결되어 있기 때문에 MPEG-7 MDS와 TV-AnyTime Schema형식의 Query를 받아도 상관없다.

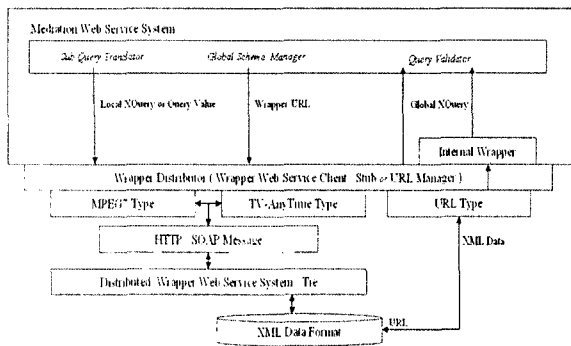
그 Query를 받는 후, Global Schema Manager 안의 Mapping Table과 연결하여 Query Validation를 통해 Validation를 체크하고 Query Analyzer에게 보낸다.



[그림 3] Mediation Layer의 구조

4.3 Resource Layer

Wrapper를 통하여 Local DB와 접속하는 역할을 수행하고 그 Query에 맞는 Local DB를 가져오는 역할을 수행한다. 본 논문의 특징 중의 하나인 Wrapper 시스템의 역할은 크게 두 가지로 구분한다. 그 구조는 다음 [그림 4]에서 볼 수 있다.

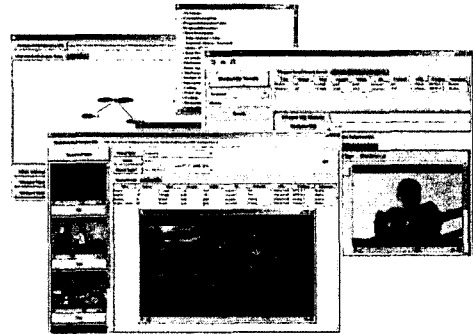


[그림 4] Wrapper Layer의 구조

Web Service로 구현된 External Wrapper와 Mediation Layer안의 Wrapper URL Registry에 저장된 URL를 받아 Mediation Layer안에 존재하는 Internal Wrapper로 구분한다. 이 두 가지로 구분하는 이유는 기본적으로 Wrapper 자체가 Web Service로 구현되어 있는 것을 원칙으로 하고 있지만 그 예외 성을 두어 Internal Wrapper를 구성하여 시스템 상의 이질성을 극복한다

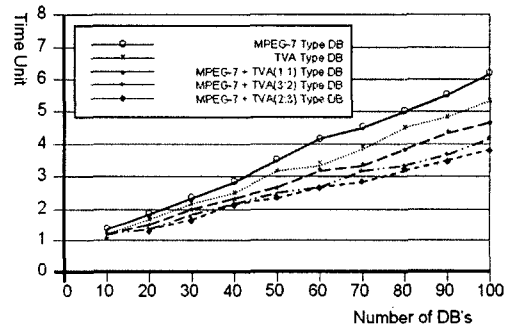
5. 구현 및 성능 평가

본 연구의 구현은 자바 언어 기반인 JDK 1.4, 웹 서비스 AXIS1.1 버전을 이용하여 구현한다. 이를 이용하여 [그림 5]는 웹 서비스 기반 통합 멀티미디어 검색 시스템에 대한 구현 그림이다.



[그림 5] 웹 서비스 기반 통합 멀티미디어 검색 시스템 구현

그리고 [그림 6]은 Wrapper 및 로컬 데이터베이스의 수에 따른 성능 평가를 나타낸다.



[그림 6] 로컬 DB에 따른 성능 평가

6. 결론

이제까지 본 연구는 웹서비스 기반 통합 시스템의 각 구조 및 특징, 구현 사항에 대해 말해왔다. 이 시스템은 그 개념상 Mediator 개념에 따라 그 특징을 가지고 분산환경에서의 강력한 통합 웹서비스를 이용하여 그 시스템을 구성하였다. 또한 XML에 기반한 통합 이질적인 멀티미디어 콘텐츠 메타데이터를 구성하고 그에 기반하여 Mediator를 구현하였다. 향후, XML 기반이 아닌 멀티미디어 콘텐츠에 대한 통합 은톨로지를 구성하여 추론에 기반한 시스템을 구성해야 할 것이다.

참고 문헌

1. J.Martinez, "Overview of the MPEG-7 Standard (version 5.0)", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4031, Singapore, March 2001. <http://www.cselt.it/mpeg/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm>
2. TV-Anytime Forum, <http://www.tv-anytime.org/>
3. Seong-Joon Yoo, Kangchan Lee, Kyuchul Lee: An XML-Based Mediation Framework for Seamless Access to Heterogeneous Internet Resources: ICOIN 2003, LNCS 2662 (2003), pp. 396- 405
4. Web Services Activity, <http://www.w3.org/2002/ws/>