

# XML RDB 게이트웨이의 설계 및 구현\*

김경일<sup>0</sup>, 이경하, 이강찬, 이규철  
충남대학교 컴퓨터공학과  
(kyung1, bart, dolphin, kcleee)@ce.cnu.ac.kr

## Design and Implementation of an XML RDB Gateway

Kyung-Il Kim<sup>0</sup>, Kyong-Ha Lee, Kang-Chan Lee, Kyu-Chul Lee  
Dept. of Computer Engineering, Chungnam National University

### 요 약

W3C에서 XML 표준안을 발표한 이후 XML에 관련된 많은 연구가 이루어졌으며, 그 중에서 XML 문서를 저장하고 검색하는 시스템에 대한 연구도 많이 이루어졌다. 이들 시스템의 대부분은 XML 문서를 저장하기 위해서 특별하게 설계된 테이블이나 저장 구조를 사용하는 XML 전용 저장 시스템이다. 이러한 시스템의 경우에는 XML 문서를 효율적으로 저장하고 검색할 수 있는 장점이 존재한다.

하지만, XML 문서를 저장하기 위한 데이터베이스를 새로이 구축하는 것이 아니라, 기존에 구축된 데이터베이스를 활용하기 위해서는 XML 전용 저장 시스템은 사용하기가 쉽지 않다.

따라서, 본 논문에서는 기존에 구축된 데이터베이스의 데이터를 그대로 이용하면서 XML 문서로의 변환을 지원하고 또 XML 문서를 기존에 사용하던 테이블에 저장할 수 있는 시스템에 대한 설계와 그 구현 방법에 대해 설명하도록 한다.

### 1. 서론

W3C(World Wide Web Consortium)에서는 1998년 2월에 인터넷 상에서의 구조화된 문서를 표현하기 위한 언어로써 XML(eXtensible Markup Language)[1]을 발표하였다. 그 뒤로 XML을 이용한 연구가 많이 이루어졌고 다양한 시스템이 개발되었다.

이들 연구들 가운데 XML 문서를 저장하고 검색하는 시스템에 관련된 연구가 활발하게 이루어지고 있으며, 이러한 시스템들은 효율적으로 XML 문서를 저장하고 검색할 수 있는 기능에 중점을 둔 경우가 많다. 또한 XML 문서를 저장하기 위해서 특별히 설계된 테이블이나 저장 구조를 가지고 있어서 XML 문서의 내용뿐만 아니라 문서의 구조 정보등도 같이 저장할 수 있으며 이를 바탕으로 XML 문서의 내용 검색이나 구조 검색등을 효율적으로 할 수 있도록 하고 있다.

그러나, XML 저장 시스템을 이용하여 새로이 시스템을 구축하는 경우가 아니라 기존에 저장되어 있는 데이터베이스를 그대로 활용하면서 XML 시스템을 구축하고자 하는 경우에는 데이터 변환 등의 많은 작업이 행해져야 한다. XML 전용 저장 시스템에서는 XML 문서를 저장하기 위해서 특별히 설계된 테이블을 가지고 있지만, 기존의 데이터베이스에서는 이런

테이블이 존재하지 않고, 현존하는 테이블의 구조 또한 다르기 때문이다.

따라서 본 논문에서는 기존에 축적된 데이터베이스의 테이블을 그대로 유지하면서, XML 문서로의 변환 및 저장 가능한 시스템을 설계 및 구현하였다. 이전에 존재하던 테이블을 활용하는 것이기 때문에 문서의 구조 정보 등은 저장할 수 없지만, 기존에 축적된 데이터를 별도로 가공하지 않고도 XML 문서로 변환해서 볼 수 있다는 이점이 존재한다.

### 2. 관련연구

기존에 축적된 데이터베이스를 활용하기 위한 XML 저장 관리 시스템에는 다음과 같은 것들이 존재한다.

#### 2.1 XML-가능 데이터베이스(XML-Enabled Databases) 구조

XML-가능 데이터베이스는 XML 문서와의 데이터 전송을 위한 확장 모듈을 가진 데이터베이스를 말한다. XML-가능 데이터베이스들은 대부분 데이터 중심의 문서(data-centric document)를 저장하도록 설계되어 있다. 이것은 XML 문서를 저장할 수 있도록 특별히 설계된 테이블이 아닌 일반 사용자가 만든 테이블에 저장해야 하기 때문이다. 또한, 문서 중심의 문서(document-centric document)인 경우는 한 필드에 저장하는 경우도 있다.

이러한 구조를 가진 데이터베이스로는 DB2, Informix, Oracle8i, Microsoft SQL-Server 등이 존재한다[2].

\* 본 연구는 소프트웨어연구센터의 핵심응용기술과제인 XML 저장/검색 및 분산 문서 시스템의 설계 및 구현(과제번호: 99-11-02-01-A-2)의 일부로 수행된 결과임

2.2 XML 미들웨어(Middleware) 구조

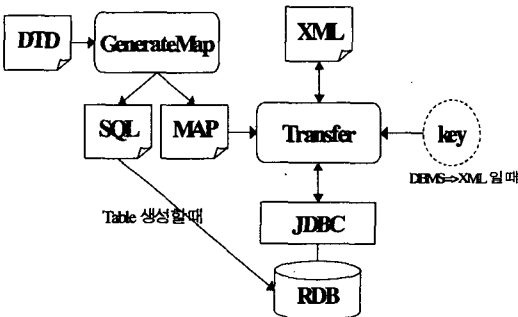
XML 미들웨어는 XML 문서와 데이터베이스간에 데이터를 전송하기 위해 사용하는 프로그램이다. 이것은 매우 여러종류의 언어로 작성될 수 있으나, 대부분은 ODBC, JDBC 또는 OLE DB를 사용한다.

XML 미들웨어 구조를 가지는 XML 저장 시스템에는 다음의 것들이 존재한다.

- XML-DBMS[3]

XML-DBMS는 XML 문서와 관계형 데이터베이스 사이에 데이터를 전송하기 위한 자바 패키지(package)이다. 이 패키지는 사용자가 작성하는 응용 프로그램에서 사용될 수도 있다.

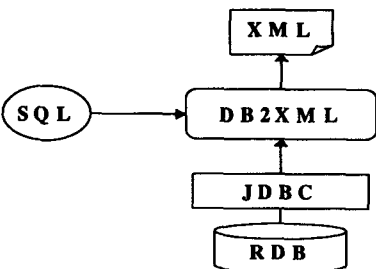
XML 문서 구조와 관계형 스키마와의 매핑(mapping)을 기술하기 위해서 XML-DBMS 매핑 언어를 사용한다. 이 언어는 XML 기반의 언어로서 XML 문서의 태그와 테이블의 필드의 관계를 기술한다. XML-DBMS는 이 매핑 언어를 XML 문서를 데이터베이스에 저장하는데 사용하기도 하고, 데이터베이스의 데이터를 추출하여 XML 문서를 구성하는데 사용하기도 한다.



[그림 1] XML-DBMS의 시스템 구조

- DB2XML[4]

DB2XML은 관계형 데이터베이스로부터 XML 문서로 데이터를 전송하기 위한 자바 클래스이다. XML-DBMS는 데이터베이스와 XML 문서사이에 데이터 전송이 양방향 모두 가능하지만, DB2XML은 데이터베이스에서 XML 문서로의 한방향만 가능하다. SQL 문장을 입력받아서 XML 문서를 출력하는데, 옵션에서 태그 이름을 조정할 수 있다.



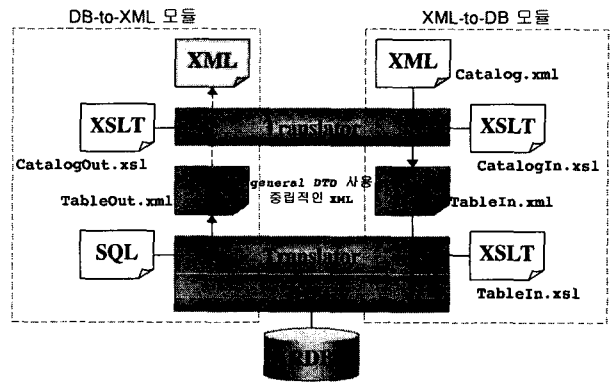
[그림 2] DB2XML의 시스템 구조

3. 설계 및 구현

3.1 시스템의 개요

본 논문에서 제안하는 시스템은 두가지 주요한 기능을 가진다. 첫번째 기능은 기존에 구축된 데이터베이스로부터의 데이터를 XML 문서로 변환하여 추출하는 기능이고, 두번째 기능은 XML 문서를 데이터베이스에 저장하는 기능이다.

여기서 말하는 데이터베이스란 이미 기존의 시스템을 통해서 데이터가 축적되어 있는 legacy 데이터베이스를 말하며 XML 문서의 내용은 새로이 테이블을 만들어 저장하는 것이 아니라 기존의 테이블에 저장되고, 그 테이블에서 추출된 데이터로부터 XML 문서를 생성하게 된다.



[그림 3] XML RDB 게이트웨이의 전체 시스템 구조

본 시스템의 두가지 기능을 DB-to-XML 모듈(module)과 XML-to-DB 모듈, 두 모듈이 나누어서 수행하게 된다.

이 시스템에서는 데이터베이스와의 접속이 JDBC를 통해서 이루어지기 때문에 특정한 데이터베이스 시스템에 의존하지 않고 JDBC를 지원하는 일반적인 DBMS에 대한 호환성을 유지한다.

3.2 DB-to-XML 모듈

DB-to-XML 모듈은 데이터베이스로부터 데이터를 추출하여 XML 문서로 변환하는 기능을 수행한다.

(1) DB-to-XML 모듈의 설계

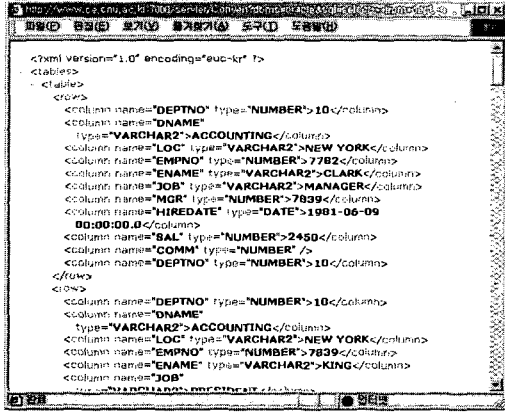
데이터베이스에서 추출한 데이터의 구조는 표형태이고 XML 문서의 구조는 트리형태이기 때문에 둘 사이의 변환이 용이하지가 않다. 따라서 추출된 데이터는 표를 표현하기 쉽도록 설계된 중간 XML 문서로 변환된 후에, 이 중간 XML 문서를 최종 XML 문서로 전환된다.[그림 4]는 중간 XML 문서에 대한 한 예이다.

(2) DB-to-XML 모듈의 구현

DB-to-XML 모듈의 기능은 다음과, 같은 단계로 수행된다.

- 단계 1: 데이터 검색  
SQL 문을 사용하여 데이터베이스로부터 데이터를 검색한다.
- 단계 2: 중간 XML 문서로의 변환  
검색된 데이터를 중간 XML 문서로 변환한다.

- 단계 3: 최종 XML 문서로의 전환  
중간 XML 문서를 최종 XML 문서로 전환한다.



[그림 4] 중간 XML 문서 예제

중간 XML 문서는 질의에 대한 결과 테이블을 데이터베이스로부터 넘겨받아서 필드는 <column> 태그로, 레코드는 <row> 태그로, 그리고 테이블은 <table> 태그로 감싸서 생성한다. 이 중간 XML 문서는 다시 XSLT[5]를 통해서 최종 XML 문서로 전환된다.

XSLT는 W3C에서 발표한 표준으로써 XML 문서를 다른 XML 문서나 다른 문서 포맷으로 전환하기 위해서 사용된다.

3.3 XML-to-DB 모듈

XML-to-DB 모듈은 XML 문서의 내용을 데이터베이스에 저장하는 기능을 수행한다.

(1) XML-to-DB 모듈의 설계

DB-to-XML 모듈에서와는 반대로 저장할 XML 문서를 중간 XML 문서로 전환하고, 다시 중간 XML 문서를 SQL 문으로 변환하여 데이터베이스에 저장한다.

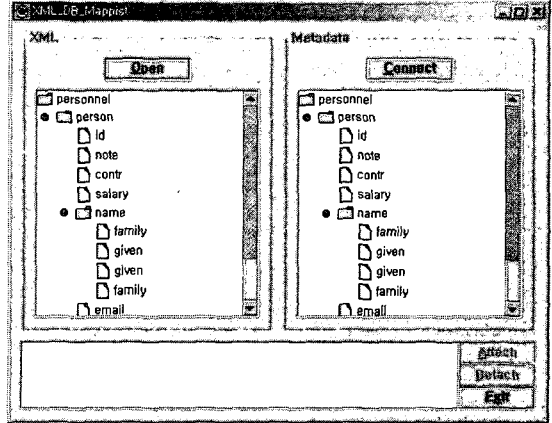
이 때도 역시 XML 문서의 변환은 XSLT를 통해서 이루어지는데, 이 XSLT는 [그림 5]에 나와 있는 XML\_DB\_Mappist를 사용하여 만든다.

(2) XML-to-DB 모듈의 구현

XML-to-DB 모듈의 기능은 다음과 같은 단계로 수행된다.

- 1 단계: XSLT 생성  
XML 문서의 태그와 데이터베이스의 필드의 대응 정보를 토대로 XSLT를 생성한다.
- 2 단계: 중간 XML 문서로의 전환  
삽입할 XML 문서를 이 생성된 XSLT를 통해서 중간 XML 문서로 전환한다.
- 3 단계: SQL문으로의 변환  
이 중간 XML 문서를 두번째 XSLT를 통해서 SQL문으로 변환한다.
- 4 단계: SQL문 실행

SQL문을 실행하여 데이터베이스에 저장한다.



[그림 5] XML\_DB\_Mappist 화면

XML\_DB\_Mappist는 XML 문서의 태그가 테이블의 어느 필드와 관련이 있는지를 표시만 해주면 저장될 XML 문서를 중간 XML 문서로 전환할 때와 중간 XML 문서를 SQL문으로 변환할 때 사용하는 XSLT를 생성해주는 프로그램이다. DB-to-XML 모듈에서 사용하는 XSLT도 이 프로그램을 사용하여 만든다.

4. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서 개발된 시스템은 기존에 사용하던 legacy 데이터베이스를 그대로 유지하면서, XML 문서를 저장하고 또 그 데이터베이스에서 데이터를 추출하여 XML 문서를 생성하는 시스템이다. XML 문서를 저장하기 위해서 새로운 테이블을 구성하지 않고 기존에 사용하던 테이블에 저장할 수 있다는 장점이 있다. 그러나, XML 문서에 대한 구조 검색과 같은 XML 전용 저장 시스템에서 제공하는 기능은 지원하지 못하는 한계를 가지고 있다.

본 시스템은 아직 XML 문서와 데이터베이스 간에 매핑 관계가 단순한 경우밖에 지원을 못하고 있다. 차후에는 XML 문서와 데이터베이스간에 매핑 관계 복잡한 경우도 지원할 수 있도록 수정, 보완해야 할 것이다.

5. 참고 문헌

[1] W3C, Extensible Markup Language(XML) 1.0, REC-xml-19980210, <http://www.w3.org/TR/REC-xml/>, 1998

[2] Ronald Bourret, XML Database Products, <http://www.informatik.tu-darmstadt.de/DVS1/staff/bourret/xml/XMLDatabaseProds.htm>, 2000

[3] Ronald Bourret, XML-DBMS, <http://www.informatik.tu-darmstadt.de/DVS1/staff/bourret/xmldbms/readme.html>, 2000

[4] Volker Turau, DB2XML 1.3, <http://www.informatik.fh-wiesbaden.de/~turau/DB2XML/index.html>, 2000

[5] W3C, XSL Transformations (XSLT), REC-xslt-9991116, <http://www.w3.org/TR/xslt/>, 1999