論文
3-5-11

Legacy 데이터베이스를 위한 XML Gateway 설계 및 구현 (XML Gateway Design and Implementation for Legacy Databases)

김 정 희* 김 휴 찬** 곽 호 영***
(Jeong-Hee Kim) (Hyu-Chan Kim) (Ho-Young Kwak)

요 약

본 논문에서는 Legacy 데이터베이스 사이의 데이터 이동을 지원하는 XML Gateway를 설계하고 구현하는 방법을 제안한다. 이를 위해 XML 기술, Oracle XML Utility, 그리고 JDeveloper를 사용한다. 그리고 데이터를 추출하기 위해 XSQL 페이지를 사용하고, 이를 파싱하고 XSL 변환을 거친 후 XSQL 서블릿의 XMLHttpRequest 객체를 사용하여 저장한다. 구현된 시스템을 사용함으로써 업무담당자는 SQL*Plus 도구를 이용하여 작업을 처리하지 않아도 되며 시스템이 제공하는 익숙한 Web 환경 인터페이스를 사용하여 데이터 이동을 편리하게 처리할 수 있게 되었다.

ABSTRACT

Method of designing and implementing the XML Gateway is proposed for supporting the data movement between the Legacy databases. XML technologies, Oracle XML Utility, and JDeveloper are used for this purpose. The data in Legacy database are extracted by XSQL pages, parsed, transformed by XSL, and finally saved by XMLHttprequest object of XSQL servlet. With the help of the implemented system, an assigned operator does not have to handle the database with the SQL*Plus tools. In addition, the data movement is easily carried out by using the familiar Web interface offered by system.

1. 서 론

인터넷의 발전이 진전되면서 이 기종간의 시스템에서 작성된 문서에 대한 데이터베이스의 구축과 검색 그리고 상호 교환이 중요성이 높아지고 있다. 이에 따라, 다양한 형식으로부터 원하는 정보를 효율적으로 관리, 공유하기 위해서는 문서를 일관성 있게 구조화하는 기술의 필요성이 대두되었고, 1986년 ISO(International Organization for Standardization)에서는 SGML(Standard Generalized Markup Language)이라는 문서의 논리구조를 표현하는 국제적인 표준안을 마련했다[1].

하지만 SGML은 다양한 기능에도 불구하고, 그 구성이 너무 복잡하다는 단점을 가지고 있고, 이를 해결하고자 HTML(Hypertext Markup Language)이 제기되었지만 이는 제한된 태그로 인해 한계를 가지

* 정회원 : 제주대학교 대학원 컴퓨터전공 박사과정
** 정회원 : 제주한라대학 정보통신계열 교수
*** 정회원 : 제주대학교 통신·컴퓨터공학부 교수

논문접수 : 2002. 4. 9
심사완료 : 2002. 4. 26

고 있어서 사용이 부적당하였다. 이에 따라 W3C에서는 일반화된 마크업(Generalized Markup), 복합구조(Complex Structure), 검증(Validation)의 특성을 그대로 지원하는 한편 사용자에 의한 확장성(Extensibility)을 가지고 있는 XML(eXtensible Markup Language)을 제안하였다[2][3][4].

이에 따라, 최근의 웹(Web) 또는 디지털 전자 도서관 시스템, CALS(Commerce At the Light Speed), 수학 분야, 채널 기술의 CDF(Channel Definition Format), 이동 통신에서의 HDML(Handheld Device Markup Language)들과 같은 환경에서 많은 문서들이 XML 마크업 언어를 적극 활용하고 있으며 그럼으로써 대용량의 XML문서를 효과적으로 저장할 수 있는 저장관리 시스템 또는 XML문서에 대한 구조와 내용을 검색하기 위한 검색 시스템과 이질적인 시스템간의 데이터를 공유하기 위한 데이터 변환 등에 활발한 연구들이 진행되고 있다[5][6][7].

그러나 XML에 대한 활발한 연구가 진행되고 있지만 대부분 특별하게 설계된 XML 전용의 데이터베이스를 사용하여 문서를 저장하고 검색하며, 또한 데이터를 이동시키고 있어서 나름대로의 장점을 가지고 있지만 기존에 기 구축된 데이터베이스의 데이터를 그대로 이용하면서 XML 문서로의 변환을 지원하고 또한 변환된 문서를 또 다른 데이터베이스로 저장하는데는 XML 전용의 데이터베이스를 사용함이 쉽지가 않다[8].

이에 본 논문에서는 인터넷 원서접수 시스템을 이용하여 접수된 지원자의 정보를 유지하면서 대학의 학사정보 데이터베이스로 자동화된 데이터의 이동을 위해 XML기술을 사용한다. 즉, 인터넷 원서접수 시스템에 접수된 데이터를 XML 기술을 이용하여 학사정보 데이터베이스로 필요한 데이터를 이동하는데 사용될 XML 게이트웨이(Gateway)를 설계하고 구현 한다. 사용하고자 하는 데이터베이스로는 관계형 데이터베이스로 현재 가장 많이 사용하고 있는 오라클(Oracle)을 저장 시스템으로 활용한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 XML을 중심으로 기존 관련연구를 살펴보고 3장에서는 XML Gateway를 설계하며, 구현은 4장, 그리고 5장에서는 결론 및 향후 연구 방향을 제시한다.

2. 관련연구

기존에 생성된 데이터베이스를 활용하기 위한 XML저장 관리 시스템과 XML문서의 변환에는 다음과 같은 것들이 존재하고 있다.

2.1 XML-가능 데이터베이스 (XML-Enabled Database) 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 XML문서를 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 데이터베이스는 DB2, Informix, Oracle8i, Microsoft SQL-Server등이 있다[9].

2.2 XML 미들웨어(Middleware) 구조

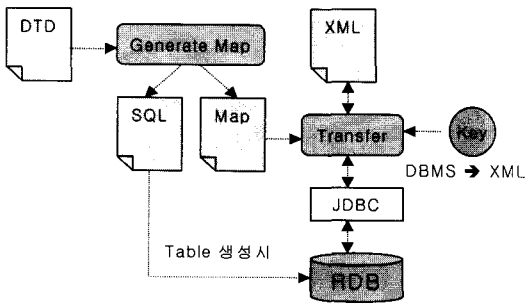
XML 미들웨어는 XML 문서와 데이터베이스간에 데이터를 전송하기 위해 사용하는 프로그램이다. 이것은 매우 여러 종류의 언어로 작성될 수 있으나 대부분은 ODBC, JDBC 또는 OLE DB를 사용한다. XML 미들웨어 구조를 가지는 XML 저장 시스템에는 다음의 것들이 존재하고 있다.

▶ XML-DBMS

XML-DBMS는 XML문서와 관계형 데이터베이스 사이에 데이터를 전송하기 위한 자바 패키지(Package)이다. 이 패키지는 사용자가 작성하는 응용 프로그램에서 사용될 수 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, 데이터베이스

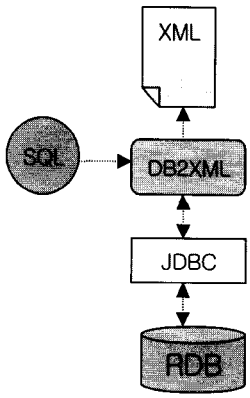
의 데이터를 추출하여 XML 문서를 구성하는데 사용하기도 한다[10].



[그림 1] XML-DBMS System 구조
[Fig. 1] Structure of XML-DBMS System

▶ DB2XML

DB2XML은 관계형 데이터베이스로부터 XML문서로 데이터를 전송하기 위한 자바 클래스이다. XML-DBMS는 데이터베이스와 XML 문서사이에 데이터 전송이 양방향 모두 가능하지만, DB2XML은 데이터베이스에서 XML문서로의 단방향만 가능하다. SQL 문장을 입력받아서 XML 문서를 출력하는데 옵션에서 태그 이름을 조정할 수 있다[11].



[그림 2] DB2XML System 구조
[Fig. 2] Structure of DB2XML System

2.3 XML 문서의 변환

XML문서의 특정한 내용을 검색, 수정, 삭제 등의 작업을 처리하고 이를 응용목적별로 그 표현되는 형식을 달리하고자 할 때 이를 효율적으로 지원하기 위하여 XSL(eXtensible StyleSheet Language) 및 XSLT(XSL Transformations), 그리고 XSLFO(XSL Formatting Objects), XPath(XML Path Language)와 CSS(Cascading Style Sheet)을 사용한다[12][13][14][15].

3. XML Gateway 설계

XML Gateway 시스템의 기능은 크게 2가지로 요약될 수 있다. 하나는 기존의 데이터베이스에서 데이터를 추출하는 기능(Extract Module)이며, 다른 하나는 추출된 데이터를 또다른 기존의 데이터베이스로 저장하는 기능(Import Module)이다. 여기에서 기존의 데이터베이스로는 이미 데이터가 운용중이며, XML과 관련없이 생성된 데이터베이스를 말한다. 여기에서는 대학의 인터넷 원서접수 시스템이 사용하는 데이터베이스와 학교행정을 운영하기 위해 사용되고 있는 학사정보 데이터베이스 모델을 이용하고자 한다. 즉 추출과 저장 시 사용되는 데이터베이스는 Legacy 데이터베이스를 말한다.

3.1 시스템 구성요소

▶ Extract Module

이 모듈은 데이터베이스로부터 이동을 원하는 데이터를 추출하는 기능을 담당한다. 추출하기 위한 SQL은 Oracle에서 지원하고 있는 Oracle XML Utility의 기능 중 XSQL을 적용하며 추출된 데이터는 XML문서 형식을 갖게된다. 그리고 XML문서의 형식은 데이터베이스의 특성을 따라 ROWSET/SET 형식의 문서 엘리먼트와 추출 대상 테이블의 필드명을 자식 엘리먼트(구성 엘리먼트)로 지니게 된다. 또한 Oracle Database의 Row Count Number가 ROW 엘리먼트의 속성으로 존재하게 된다.

▶ Import Module

이 모듈은 추출된 XML문서를 기 데이터베이스로 저장하는 기능을 담당한다. 여기에서는 저장할 XML 문서를 파싱하는 작업과 저장 시 저장 테이블 구조의 필드명을 엘리먼트로 지니는 문서로 변환하는 과정, 그리고 마지막으로 저장의 3가지 기능을 포함한다.

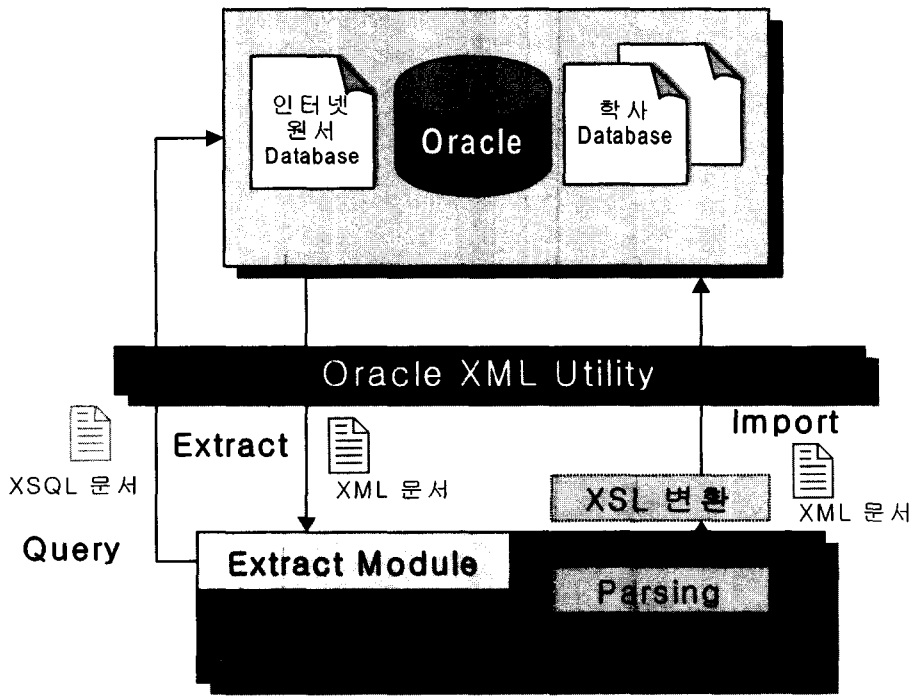
Import Module에서 핵심적인 역할을 수행하는 것은 추출된 XML문서를 저장할 곳의 필드 형식으로 동일하게 맵핑하는 작업이다. 즉, 저장할 XML문서의 엘리먼트 이름을 저장될곳의 테이블의 필드명을 엘리먼트로 갖도록 해야 한다는 것이다. 이를 위하여 저장 시 XSL 기법을 적용하여 데이터를 저장 테이블에 적합한 형태로 변환하게 된다.

위에 설명된 XML Gateway를 정리하면 다음 그림과 같다.

4. 구현

본 논문의 시스템을 구현하기 위한 환경은 다음과 같다.

- ▶ ORACLE 8i
- ▶ JDeveloper 3.2
- ▶ ORACLE XML Utility
- ▶ JAVA
- ▶ JAVA SCRIPT



[그림 3] XML Gateway System 구조

[Fig. 3] Structure of XML Gateway

4.1 Extract Module

데이터베이스 접근과 추출될 데이터를 질의하기 위하여 XSQL과 결과를 하나의 Web 상에 표현하기 위해 JAVA SCRIPT를 사용했다. 다음은 중요 코딩 내용이다.

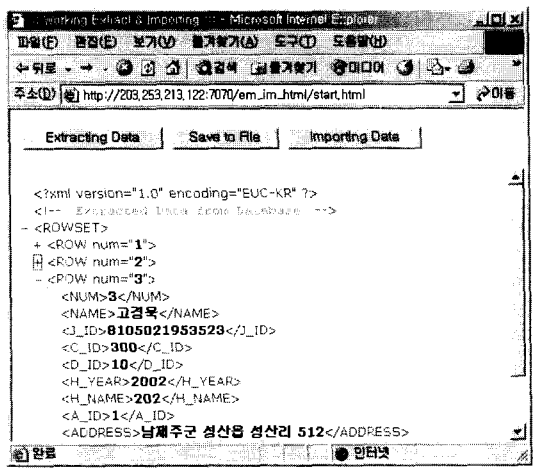
```
.....질의관련.....
<xsql:query connection="pllab"
xmlns:xsql="urn:oracle-xsql">
   select * from internet
</xsql:query>
.....
```

4.2 Import Module

추출된 XML문서를 저장하기 위해 XML문서를 파싱하며, 또한 XSL 변환과 Oracle XSQL 서블릿이 XML문서를 저장하도록 XMLHttpRequest 객체를 생성한다. 다음은 중요 코딩 내용이다.

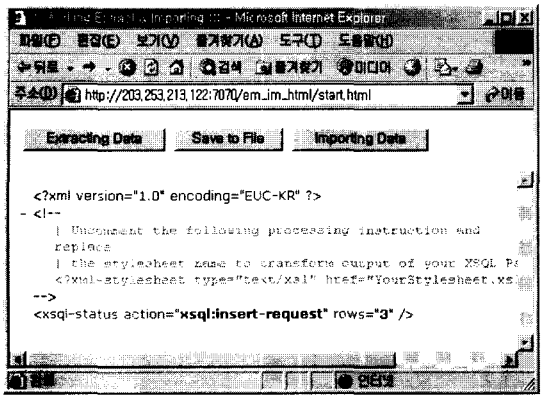
```
..... 파싱관련 .....
function import_data()
{
  var xmldoc = new
ActiveXObject("Microsoft.XMLDOM");
  xmldoc.async = false;
  xmldoc.loadXML(insert_text.value);
  var response = insert(xmldoc,"insert.xsql");
  StatusArea.innerText =
response.documentElement.xml;
}

..... XMLHttpRequest 객체관련 .....
function insert(xmldoc, toURL)
{
   var xmlhttp = new ActiveXObject
("Microsoft.XMLHTTP");
   xmlhttp.open("POST", toURL, false);
   xmlhttp.send(xmldoc);
   return xmlhttp.responseXML;
}

..... XSL 변환관련 .....
< R O W S E T
xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transfor
m" xsl:version="1.0">
 <xsl:for-each select="rowset/row">
 <ROW>
  <H_NUM><xsl:value-of select="num"
/></H_NUM>
  <NAME><xsl:value-of select="name"
/></NAME>
  <J_ID><xsl:value-of select="j_id" /></J_ID>
  <C_ID><xsl:value-of select="c_id" /></C_ID>
  <D_ID><xsl:value-of select="d_id" /></D_ID>
  <H_NAME><xsl:value-of select="h_name"
/></H_NAME>
 </ROW>
 </xsl:for-each>
</ROWSET>

..... 최종 Import관련 .....
<xsql:insert-request connection="pllab"
xmlns:xsql="urn:oracle-xsql"
 table="student_info" transform="insert.xsl" />
```

다음은 설계된 XML Gateway의 구현 화면이다.



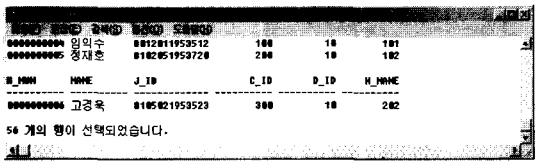
[그림 4] Extract Module 결과

[Fig. 4] Results of Extract Module



[그림 5] Import Module 결과

[Fig. 5] Results of Import Module



[그림 6] 삽입 데이터 결과

[Fig. 6] Results of Insert Data

5. 결 론

본 논문에서 구현된 시스템은 XML 관련기술과 관련 없이 기존에 기 생성된 데이터베이스를 그대로 유지하면서 데이터베이스로부터 데이터를 XML형식으로 추출하거나 또는 추출된 XML 형식의 문서를 XML 전용의 데이터베이스가 아닌 Legacy 데이터베이스로 그대로 저장할 수 있는 장점을 가지게 되었다. 그럼으로써 업무 담당자는 직접적인 데이터베이스 Handling을 거치지 않고 익숙한 Web 환경 인터페이스 상에서 데이터베이스간 데이터의 이동을 간편하게 처리할 수 있음을 알 수 있었다. 이와 같은 장점으로 구현된 XML Gateway는 학사업무 담당자의 업무효율을 증대하고 학사관리의 효율을 가져다 줄 것으로 판단된다.

하지만 본 시스템은 Legacy 데이터베이스간의 데이터의 이동에 관한 내용이기 때문에 XML 고유의 구조나 내용검색 등은 지원하지 못하는 한계를 가지게 된다. 차후에는 Legacy 데이터베이스를 이용하면서도 XML 고유의 검색기능 등이 가능하도록 수정·보완해야 할 것이다.

※ 참고문헌

[1] 손정한, 이희주, 장재우, 심부성, 주종철 "구조화된 문서를 위한 정보검색시스템의 설계 및 구현", '98 동계 데이터베이스 학술대회 논문집 제14권 1호, pp102-106, 1998

[3] 유재수외 8명, "전자도서관 표준문서관리를 위한 XML 저장관리기 기술 개발", 케이오텍 최종보고서, 1999.

[4] Charles L. A. Clarke, Gordon V. Cormack, Forbes J. Burkowski "An Algebra for Structured Text Search and a Framework for its Implementation. The Computer Journal 38(1), pp43-56, 1995.

[5] Dongwook Shin, Hyuncheol Jang, and HongLan Jin "Bus : An Effective Indexing and Retrieval S초듣 in Structured Documents", ACM. pp. 235-243, 1998.

[6] Francois. "Generalized SGML repositories: Requirements and Modeling", Computer Standards & Interfaces, 1996.

[7] Tuong Dao, Ron Sacks-Davis, James A.Thom. "An indexing scheme for structured documents and its implementation", Proceedings of the 4th International Conference on DATABASE Systems for Advanced Applications, Melbourne, Australia. pp.125-135, 1997.

[8]. 김경일, 이경하, 이강찬, 이규철 "XML RDB 게이트웨이의 설계 및 구현" '한국정보과학회' Vol. 27. No. 2. pp 287-289

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

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

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

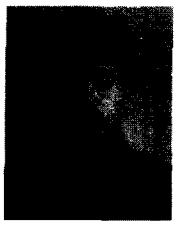
[12] World Wide Web Consortium, http://xml.apache.org/cocoon1/technologies.html, 2002

[13] World Wide Web Consortium, http://www.w3.org/TR/xpath, 2002

[14] World Wide Web Consortium, http://www.w3.org/Style/XSL/, 2002

[15] World Wide Web Consortium, http://www.w3.org/TR/xslt, 2002

김 정 희



1987-1994년 제주대학교 통신컴퓨터공학부 공학사
1995-1997년 제주대학교 통신컴퓨터공학부 공학석사
2000-현재 제주대학교 통신컴퓨터공학부 박사과정
1998-현재 제주산업정보대학교 겸임교수
관심분야 : XML, Database, Internet Application, 프로그래밍 언어론, GIS

김 휴 찬

1993. 제주대학교 에너지공학과 공학사
1997. 제주대학교 에너지공학과(최적화) 공학석사
2000~ 현재 제주대학교 통신컴퓨터공학부 박사과정
1999~ 현재 제주한라대학 전임강사
관심분야 : 전자상거래, 인공지능, Webcasting, WAP, XML

곽 호 영

1983. 2 홍익대학교 전자계산학과 이학사
1985. 2 홍익대학교 대학원 전자계산학과 이학석사
1991. 2 홍익대학교 대학원 전자계산학과 이학박사
1990. 3-현재 제주대학교 통신컴퓨터공학부 교수
관심분야 : 객체지향 프로그래밍, 프로그래밍 언어론, GIS, 멀티미디어