

데이터베이스 검색 내용을 XML 문서로 생성하는 도구에 관한 연구

이 원진*, 조 승호*

*강남대학교 컴퓨터미디어공학부

e-mail:jin888798@hotmail.com, 1)shcho@kangnam.ac.kr

A Study on a Tool Generating XML Documents from Contents of Retrieving Database

Won Jin Lee*, Seung Ho Cho*

*School of Computer Eng. and Media Information Eng.
Kangnam University

요 약

유무선 콘텐츠를 사용하는 사용자에게 유지 관리의 일관성을 제공하고 기업간 정보 교환을 원활히 할 수 있기 위해서는 데이터베이스의 검색 내용을 XML 문서로 생성하는 작업이 필요하다. 이러한 목적으로 본 연구에서는 관계-객체 매핑을 기반으로 하여 자동 생성 도구를 설계하였으며, 연구된 시스템은 데이터베이스 설정, 스키마 매핑, XML 생성기 등 세 개의 부시스템으로 구성된다. 본 연구 결과는 XML 문서를 이용한 유무선 콘텐츠 제작과 이중 데이터베이스간 자료 교환이 필요한 구매, 영업, 물류 등의 다양한 응용 분야에서 이용될 것으로 기대된다.

1. 서론

무선통신 기술의 발달로 무선 인터넷에 접속하는 인구가 증가하고 있지만 무선 단말기들의 낮은 데이터 전송속도, 작은 화면 크기 등의 제약으로 인해 기존의 고객-서버 컴퓨팅 환경[5]의 콘텐츠들을 표현하기에는 어려움이 있다. 이러한 한계로 인해 웹 콘텐츠 제공자는 기존 콘텐츠를 모바일 단말기에서 유사한 서비스를 제공하기 위해서 각 모바일 단말기에 채택된 WML[13], HDML, mHTML 등의 무선용 마크업 언어에 의존하여 콘텐츠를 제작해야 하는 어려움을 가지고 있다. 하지만 사용자에게 제공되는 정보는 끊임없이 변하기 때문에 이러한 정보를 서로 다른 마크업 언어로 유지 관리하는 것은 불필요한 비용을 소모하는 것이다[4].

XML 문서와 데이터베이스간 매핑은 테이블 기반 매핑과 객체-관계 매핑으로 분류할 수 있다[1,3].

테이블 기반 매핑은 XML 문서를 테이블들의 집합으로 간주하는 방식으로, 변환이 쉽고 속도가 빠르며 확장성이 좋은 반면에, 간단한 XML 문서에만 적용되는 단점이 있다. 객체-관계 매핑은 XML 문서를 객체들의 트리 형태로 간주하여, 이 객체들을 데이터베이스로 매핑하는 것으로서 보다 자유로운 형태의 XML 문서를 생성할 수 있다[8,12]. 본 연구에서는 후자인 객체-관계 매핑을 기반으로 데이터베이스로부터 객체를 경유하여 XML 문서를 자동적으로 생성하는 도구에 대하여 연구하였다. 본 연구 결과를 이용하면 콘텐츠 제공자는 유선 콘텐츠와 무선 콘텐츠를 구별하지 않고 XML을 이용하여 콘텐츠의 일관성을 유지할 수 있다.

2장에서는 본 연구와 관련된 객체-관계 매핑 및 기존 연구 결과들에 대하여 비교하고, 3장에서는 연구된 시스템 구성, 클래스 설계에 대해 설명하며, 4장에서는 구현된 시스템의 각 부시스템별 기능에 대하여 기술한 후, 5장에서 결론 및 향후 연구로 끝을 맺는다.

1) 이 논문은 2004년도 강남대학교 교내연구비 지원에 의한 것임.

2. 관련 연구

일반적으로 XML 문서 스키마를 데이터베이스 스키마로 매핑하기 위해서, 테이블-기반 매핑과 객체-관계형 매핑 두 가지가 사용된다[1,2,12].

테이블-기반 매핑은 XML 문서를 하나의 테이블 또는 테이블 집합으로 모델링한다. 즉, XML 문서 구조는 반드시 <database> 요소와 <table> 요소의 반복으로 구성된다. 테이블-기반 매핑은 두 관계형 데이터베이스간 데이터를 전송하는 경우처럼 관계형 데이터를 연속적으로 처리할 경우 유용하다. 테이블-기반 매핑의 단점은 매핑이 단순하지 않은 XML 문서에 대해서는 사용될 수 없다는 점이다.

객체-관계형 매핑은 XML 문서내 데이터간 관계를 객체들의 트리로 모델링한다. 이 모델에서 속성, 요소 콘텐츠, 또는 혼합된 콘텐츠(복잡한 요소형) 등의 요소형은 일반적으로 클래스로 모델링한다. PCDATA만의 단순한 요소형, 속성, 그리고 PCDATA 등을 포함하는 요소는 스칼라 속성(scalar properties)으로 모델링된다. 이 모델은 전통적인 객체-관계형 매핑 또는 SQL 3 객체 뷰를 사용하는 관계형 데이터베이스로 매핑된다. 다시 말하면, 클래스들은 테이블로 매핑되고, 스칼라 속성은 필드로 매핑되고, 객체-값 속성(object-valued properties)은 기본키/외부키(primary key/foreign key)의 쌍으로 매핑된다.

본 연구와 관련된 주요 도구들로는 JDO(Java Data Objects), Castor, Hibernate, DB2XML 등이 있다[12]. SUN에서 개발하는 차세대 기술인 JDO[10]는 Java 언어를 이용하여 객체에서 데이터베이스와 인터페이스할 수 있는 기술을 제공한다. 기존 JDBC [9]와는 다른 방법으로 보다 쉽게 데이터베이스에 접근할 수 있게 한다. 표준화된 API인 JDO는 자바 개발자에게 객체에서 데이터베이스에 대한 접근을 제공한다. 반면, 데이터베이스와 객체를 매핑하기 위한 표준이 정해지지 않아 객체에서 데이터베이스를 접근하는 방법이 다양하게 존재하여 객체와 데이터베이스간 관계 표현시 문제가 야기될 수 있다.

오픈 소스 진영에서 개발된 Castor[7]는 자바에서 데이터 바인딩 프레임워크를 지원한다. Castor XML과 Castor JDO로 구성되며 XML 스키마에서 객체를 생성하거나 생성된 객체를 XML 문서로 생성할 수 있고, JDO를 이용하여 보다 간편하게 데이터베이스와 객체간 매핑을 지원한다. 또한, SQL과 OQL(Object Query Language)[2]을 지원하여 데이터베이스 내용을 객체에 저장할 수 있고 그 반대도 가능

하다. 하지만 데이터베이스와 객체를 매핑하기 위한 기술이 JDO를 기반으로 하기 때문에 JDO처럼 객체와 데이터베이스간의 관계가 개발자에 따라 표현이 다를 수 있는 문제를 내포하고 있다.

Hibernate[8]는 오픈 소스 진영에서 관계형 데이터베이스와 자바 객체와의 매핑(Object-Relational Mapping)을 지원하는 API들과 매핑을 설정하는 매핑 도구를 제공하여, 데이터베이스에 저장된 내용을 객체로 생성하거나 객체에 저장된 내용을 데이터베이스에 저장할 수 있다. 데이터베이스 질의시 OQL을 사용한다. Hibernate에서 매핑은 JDO나 Castor처럼 개발자에 따라 서로 다른 매핑 규칙을 적용하는 것이 아니라 XML 문서 형식의 MappingFile을 통해서 매핑 관계를 관리하기 때문에 객체간 관계 표현 및 데이터베이스에서의 관계 표현을 일관되게 처리할 수 있다. 그리고 객체와 데이터베이스간 매핑을 효율적으로 지원하는 매핑 도구를 제공한다.

본 연구와 유사한 DB2XML[6]는 JDBC 드라이버[9]를 이용하여 관계형 데이터베이스로부터 XML 문서와 DTD를 자동 생성함으로써 웹에서 데이터베이스를 접근할 수 있게 한다. XML 문서 형태를 규정하기 위한 여러 설정 기능을 제공하고 SQL문을 이용하여 데이터베이스의 검색 결과를 XML 문서로 생성한다. 하지만 자유로운 형태의 XML 문서를 생성해 내기 어려운 한계로 인하여 이중 데이터베이스간 단순한 자료 전송이나 단순한 형태의 자료를 웹에 표현하고자 할 때 주로 사용된다.

3. 시스템 구성

3.1 시스템 구성

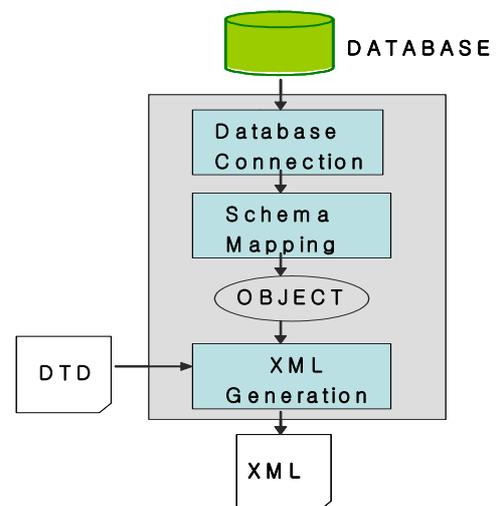


그림 1 시스템 구성

본 시스템의 전체 구성은 그림 1과 같이 크게 세 부분인 DatabaseConnection부, SchemaMapping부, GenerateXML부로 구성된다. DatabaseConnection부에서는 연결할 데이터베이스를 설정하게 되고, SchemaMapping부에서 DatabaseConnection부에서 설정한 데이터베이스에 접근하여 데이터베이스 테이블들을 매핑을 통해 자바빈 객체로 생성하면, 이 생성된 자바빈 객체를 이용하여 GenerateXML부에서 미리 정의된 DTD 문서와 결합하여 최종 XML 문서를 생성한다.

3.2 클래스 설계

그림 2는 본 연구에 의해 설계된 전체 클래스간 관계를 보여준다.

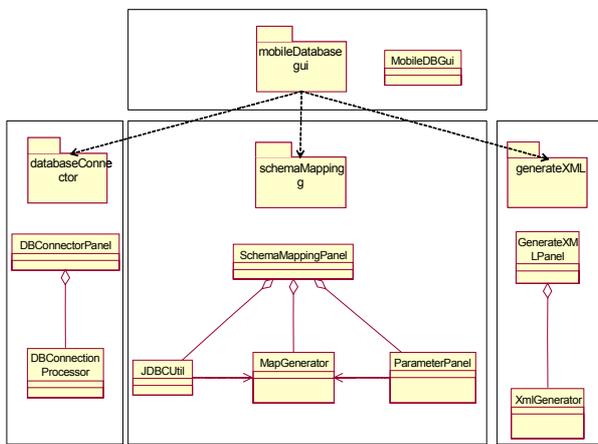


그림 2 클래스간 관계

- MobileDatabaseGui

MobileDBGui클래스에서는 전체 윈도우 화면을 구성하고 DBConnectorPanel, SchemaMappingPanel, GenerateXMLPanel들을 제어한다.

- DatabaseConnector

DBConnectorPanel 클래스에서 관련된 데이터베이스 설정값들을 설정할 수 있는 화면을 구성하고, DBConnectionProcessor 클래스에서는 DBConnectorPanel에서 설정된 값을 이용하여 데이터베이스 연결에 사용할 property 파일을 생성한다.

- SchemaMapping

SchemaMappingPanel 클래스에서는 데이터베이스의 테이블과 대응되는 자바빈 객체를 생성하고, JDBCUtl 클래스에서는 databaseConnector 패키지에서 생성된 property 파일을 가지고 데이터베이스에서 접근할 대상 테이블에 해당하는 자바빈 클래스

파일을 생성할 수 있는 환경을 제공한다. SchemaMappingPanel과 ParameterPanel 클래스에서 설정된 값들은 MapGenerator 클래스에서 자바빈 객체와 데이터베이스를 매핑하는 파일을 생성한다.

- GenerateXML

GenerateXMLPanel 클래스에서는 데이터베이스에 대해 질의하고 XML 문서를 생성하는 화면을 제공하고, XMLGenerator 클래스에서는 사용자가 등록된 DTD 형식에 의거 XML 문서를 생성한다.

4. 구현

본 절에서는 앞에서 설계된 클래스에 의거 시스템을 구현한다. 구현시 본 연구에서는 Schema Mapping부에서는 Hibernate[8]를, GenerateXML부에서는 JDOM[11]를 이용하였다.

4.1 SchemaMapping

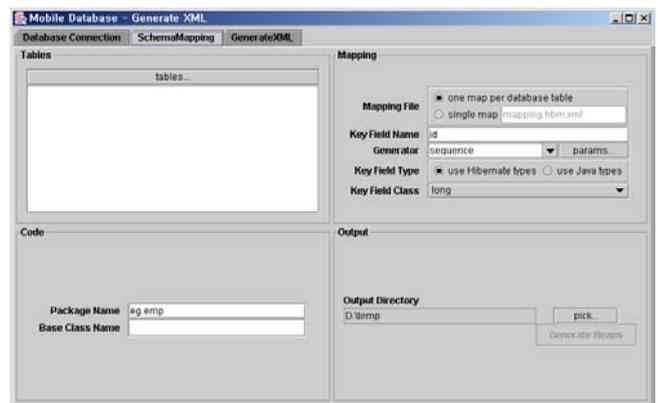


그림 3 Schema Mapping부 화면

그림 3의 각 패널은 다음과 같다.

- Tables Panel

자바빈 클래스 파일의 생성 및 매핑을 위한 데이터베이스내 테이블 목록을 가져온 결과를 보여준다.

- Mapping Panel

자바빈 객체와 데이터베이스간 매핑 관계를 표현한 매핑 파일에 대한 생성 타입을 설정하고 생성될 자바빈 객체의 속성을 설정한다.

- Mapping File: 데이터베이스와 객체간 매핑 파일의 생성 방법 설정.
- Key Field Name: 생성될 자바빈 클래스에서 객체를 구별하기 위한 키필드 이름 설정
- Generator: 생성될 자바빈 객체를 구별할 수 있는

ID 타입 설정

- Key Field Type: 생성될 자바빈 객체의 키 속성의 타입 설정
- Key Field Class: 생성될 자바빈 클래스의 ID 타입 설정
- Code Panel
 - Package Name/Base Class Name: 생성될 자바빈 클래스들의 패키지 이름과 기본 클래스 이름을 입력
- Output Panel
 - pick/Generate Beans: 자바빈 클래스 파일의 생성 경로 및 자바빈 클래스 파일 생성

4.2 GenerateXML

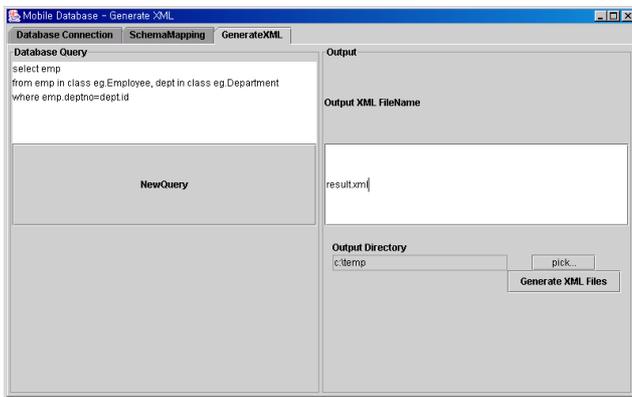


그림 4 GenerateXML부 화면

그림 4의 각 패널은 다음과 같다.

- Database Query Panel

검색할 질의 조건에 맞게 질의문을 작성한다. 이 그림에서는 Hibernate 질의(Hibernate Query Language: HQL)[8]를 사용한 예를 보여준다.
- Output Panel
 - Output XML FileName/Output Directory /Generate XML Files: 생성할 XML 문서 이름, 디렉토리 경로를 설정하고, 최종적으로 XML 문서를 생성

4.3 Database Connection

데이터베이스에 접속하기 위한 JDBC 드라이버, 데이터베이스 URL, 사용자 이름, 사용자 암호 등을 설정한다.

5. 결론

본 연구는 기존의 고객-서버 컴퓨팅 환경에서 데이터베이스 내용을 웹 콘텐츠나 모바일 단말기의 마크업 언어에 적합하도록 중간에 XML 문서를 자동 생성하여 콘텐츠 제공자가 웹과 모바일 단말기상에서 실시간으로 정보 서비스 제공시 도움을 주고자 연구되었다. XML 문서와 데이터베이스간 맵핑에는 객체-관계 맵핑을 적용하여 XML 문서를 객체들의 트리 형태로 간주함으로써, 보다 자유로운 형태의 XML 문서를 생성할 수 있는 기반을 마련하였다. 본 연구에서는 이러한 객체-관계 맵핑을 기반으로 데이터베이스로부터 검색된 내용을 객체를 경유하여 XML 문서를 자동적으로 생성하는 도구에 대해 연구하였다. 본 연구 결과는 기존의 유선 콘텐츠 기업이 무선 콘텐츠 서비스를 하거나 기업간 데이터 교환시 유용하게 사용될 수 있다.

향후에는 데이터베이스 검색 외에 변경/추가/삭제 질의문의 처리, 기존 웹 애플리케이션 서버와의 통합 문제 등에 대한 연구가 요청된다.

참고문헌

- [1]Ronald Bourret, XML and Databases, <http://www.rpbouret.com/xml/XMLAndDatabases.htm>
- [2]R. Cattel, editor, *The Object Database Standard: ODMG-93*, Morgan Kaufmann, 1994.
- [3]Akmal B. Chaudhri, Roberto Zicari, *Succeeding with Object Databases*, John Wiley & Sons, 2001.
- [4]Hiroshi Maruyama, Kent Tamura, Naohiko Uramoto, *XML and Java*, Addison Wesley, 1999.
- [5]Orfali, Harkey and Edwards, *The Essential Client Server Survival Guide*, 1998.
- [6]DB2XML, db-xml.sourceforge.net
- [7]Castor, <http://www.exolab.org>
- [8]Hibernate, <http://www.hibernate.org>
- [9]JDBC, <http://java.sun.com/products/jdbc/>
- [10]JDO, java.sun.com/products/jdo
- [11]JDOM, www.jdom.org
- [12]Object Relational Mapping, <http://www.simpleorm.org/>
- [13]WAP, <http://www.wapforum.org/>