

EJB 컴포넌트 기반의 XML 저장관리시스템 설계 및 구현

정상혁*, 이정수**, 주경수***
순천향대학교 전산학과

e-mail: *grotest@hanmail.net, **jungsoo6@hitel.net,
***gsoojoo@asan.sch.ac.kr

A Design and Implementation of XML Repository System based on EJB Components

Sang-Hyuk Jung*, Jung-Soo Lee**, Kyung-Soo Joo***
Dept. of Computer Science, College of Engineering
Soonchunhyang University

요약

웹 정보의 교환과 공유를 위해 XML 문서의 필요성이 증가함에 따라 XML 문서의 저장과 검색에 대한 많은 연구들이 현재 진행되고 있다. 본 논문에서는 XML 문서를 효과적으로 저장, 검색하는 XML 저장 관리 시스템을 설계하였으며, 이를 EJB 컴포넌트를 이용하여 XML 문서를 저장, 검색, 변환 할 수 있는 XML 저장 관리 시스템을 구현하였다.

1. 서론

XML은 사용하는 플랫폼에 독립적이며, 문서 정보의 전송과 교환이 쉽고, 문서의 풍부한 의미를 그대로 나타낼 수 있는 장점을 지닌 웹 표준 언어이다 [5]. XML은 시스템에 독립적인 포맷으로 데이터를 전송하기 위한 공통 전송 기술로 사용될 수 있다. 웹에서의 자유로운 데이터 교환을 위해, XML은 문서 자체에 문서의 구조를 기술하고 있으며, 사용자가 문서의 구조를 원하는 대로 정의할 수 있게 한다. 이러한 구조적 유동성은 어떤 형식의 데이터도 XML 형태로 기술될 수 있도록 해줌으로써 웹에서 운용되는 모든 데이터가 통합 저장 및 처리될 수 있는 기반을 제공한다[1][4].

본 논문에서는 XML 문서를 EJB 컴포넌트를 이용하여 저장, 검색, 변환할 수 있고 XML 저장 관리 시스템을 설계 및 구현하였다. 본 논문의 2절에서는 관련연구를 기술하고, 3절에서는 XML 저장 관리 시스템에 대한 설계를 다루며, 4절에서는 XML 저장 관리 시스템에 대한 구현을 설명한다. 마지막으로 5절에서는 결론을 기술한다.

2. XML 저장 관리 시스템

2.1 XML 저장 관리 시스템의 필요성

XML 문서의 생성은 XML 문서 편집기나 각종

응용 프로그램에 의해서 생성될 수 있다. 이렇게 생성된 XML 문서는, 양이 적을 경우 간단한 파일 시스템으로 저장 및 삭제등의 운용이 가능하다. 그러나 양이 많아지게 될 경우, 파일 시스템만을 가지고 필요한 문서를 수정, 삭제 및 검색하기가 어렵다.

기존의 저장관리 시스템 중에는 효율적으로 다량의 텍스트 문서의 유지 관리를 위해 개발된 시스템들이 있다. 하지만 이러한 시스템들은 문서의 구조적인 정보를 중요하게 생각하지 않고 단순히 문서내의 내용만을 유지 관리하기 때문에 XML과 같은 구조화된 문서의 저장 및 관리 시스템으로는 적합하지 않다. 따라서 XML을 위한 전용의 DBMS가 필요하게 된다[4].

2.2 XML 저장 관리 시스템의 기능

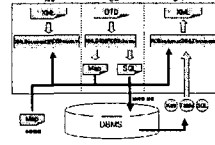
XML 저장 관리 시스템이 가져야 할 기능은 크게 6가지로 나누어 볼 수 있다[4]. 첫째로 DTD와 XML 문서 Loading 기능이다. 이는 XML 저장 관리 시스템이 문서의 생성을 담당하고 있지 않기 때문에 다른 어플리케이션에서 생성된 XML 문서 및 DTD를 XML 저장 관리 시스템으로 가져오는 역할을 담당한다. 둘째로 Parsing과 Validation 기능이다. 이는 여러 엘리먼트로 구성된 XML 문서를 파싱하고 엘리먼트 단위로 문서를 처리해 주기 위해서 필요한

기능이며, 추가적으로 유효한 문서를 검증하기 위해서 필요하다. 파싱에는 문서의 파싱뿐만 아니라 DTD의 파싱 기능도 있어야 한다. 셋째로 저장 기능이다. 이는 XML 저장 관리 시스템의 기본적인 기능으로 검색 요청이나 문서의 변경 요청이 있을 경우, 이를 처리해 주기 위해 저장하는 기능이다. 문서뿐만 아니라 해당 문서의 DTD를 저장할 수 있는 기능도 지원되어야 한다. 넷째로 검색 기능이다. 검색 기능에는 Element, XML 문서의 내용(Content)부분 검색 기능, Parent, Child, Sibling, Ancestor, Descendant 등의 구조정보 검색 기능, 속성의 이름 및 값에 대한 검색 기능 등이 제공되어야 한다. 다섯째로 변경 기능이다. 저장된 DTD의 삭제 기능, XML 문서의 삭제 기능, 엘리먼트와 속성의 추가, 삭제, 수정 기능 등이 필요하다. 여섯 번째로는 순회 기능이다. 검색 기능과의 차이점은 검색기능이 정적인 자료의 추출인데 반해, 순회 기능은 동적으로 자료에 접근하는 기능이다. 순회 기능으로 현재 접근 중인 엘리먼트 또는 속성에 대한 기준노드 유지기능과, 기준노드의 이름, 값, 타입등의 기준노드 특성 추출 기능, 그리고 기준노드를 DTD에서 문서로, 문서에서 엘리먼트로 또는 이 반대로 바꾸어 주는 노드 레벨에 대한 순회 기능이 필요하다. 이러한 노드 레벨에 대한 순회뿐만 아니라, 엘리먼트의 경우 같은 레벨간에 존재하는 부모, 자식, 형제 노드들간의 순회 기능도 필요하다.

3. XML 저장 관리 시스템 설계

3.1 시스템 구조

XML 저장 관리 시스템의 구조는 그림 1과 같이 변환, 저장, 검색 부분으로 나누어진다. 변환 부분은 XML DTD를 입력받아 관계형 데이터베이스 스키마로 변환해 준다. 저장 부분은 XML 문서를 관계형 데이터베이스에 저장하는 부분이고, 검색부분은 관계형 데이터베이스에서 키, 테이블, SQL을 이용하여 검색한 후, 검색한 데이터를 XML 문서화한다. XML 저장 관리 시스템 구조는 XMLDBMS[2]에서 제공하는 기능들을 EJB 컴포넌트화 하고 각각의 컴포넌트를 조립하여 전체시스템을 구현하는 방식으로 설계하였다.



(그림 1) XML 저장 관리 시스템 아키텍처

3.2 변환 단계

XML 어플리케이션 시스템과 관계형 데이터베이스 시스템 사이에 원활한 연계를 위해서는 XML DTD를 관계형 데이터베이스 스키마로의 변환이 필요하다. 변환 단계는 자동 변환과 수동 변환으로 이루어지며, 자동 변환은 XMLDTD2RDBSchema EJB 컴포넌트에 의해 변환되며, 수동 변환은 사용자가 직접 Map 문서를 작성하여 XML 저장 관리 시스템에 적용해야 한다.

3.3 저장 단계

유효한 XML 문서와 Map 문서를 입력받고, 이를 Map 문서 형태에 맞게 XML 문서의 내용(Content)을 관계형 데이터베이스에 저장한다. 저장 단계에서는 주의할 점은 XML 문서의 데이터 중복이며, 이는 데이터베이스에 존재하는 데이터와 입력받은 XML 문서가 동일한 내용일 경우 중복이 발생하므로 이를 해결하여야 한다.

3.4 검색 단계

검색은 세 가지 방법으로 검색할 수 있다. 첫 번째 방법은 키(key)를 이용하여 검색하는 방법이고, 두 번째 방법은 하나의 테이블에 있는 데이터를 모두 검색하여 XML 문서를 생성하는 방법이다. 그리고 마지막으로 직접 사용자가 SELECT문을 이용하여 검색한 후 XML 문서를 생성시키는 방법이다.

3.4.1 키(Key)를 이용하여 검색

관계형 데이터베이스 테이블이 하나 이상인 경우, 루트 테이블에서 키(Key)값을 이용하여 전체 테이블들을 검색한다. 검색한 데이터들은 입력받은 Map 문서에 의해 XML 문서로 생성이 된다.

3.4.2 테이블 검색

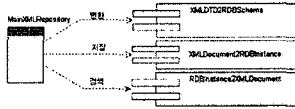
테이블 검색은 하나의 테이블에 있는 데이터들을 모두 검색하여 그 결과를 하나의 XML 문서로 생성시킨다.

3.4.3 SQL 문을 이용하여 검색

XML 저장 관리 시스템에서 직접 SELECT 문을 이용하여 검색할 수 있다. 예를 들면 조인하거나 조건문을 사용하여 검색한 후, 특정 Map 문서 형태로 XML 문서를 생성할 수 있다.

3.5 컴포넌트 다이어그램

XML 저장 관리 시스템을 구현하기 위해 사용하는 컴포넌트들은 그림 2과 같다.



(그림 2) 컴포넌트 다이어그램

변환을 담당하는 XMLDTD2RDBSchema 컴포넌트, 저장 담당하는 XMLDocument2RDBInstance 컴포넌트, 검색을 담당하는 RDBInstance2XMLDocument 컴포넌트들을 조합하여 XML 저장 관리 시스템을 구현한다.

4. XML 저장 관리 시스템 구현

4.1 XML 저장 관리 시스템 기능

본 논문에서 구현한 XML 저장 관리 시스템 기능은 다음과 같다.

① 변환 기능 : XML DTD를 관계형 데이터베이스 스키마로 변환하기 위한 두 가지 방법을 제공한다. 첫째, XML DTD를 입력받아 RDB 스키마를 자동 추출하는 변환 방법, 둘째, 설계자가 자신의 설계 방법에 따라 XML DTD와 RDB 스키마 대응 관계를 Map으로 표현하고, 이를 토대로 XML DTD로부터 RDB 스키마를 추출하는 수동 변환 방법이다.

② 저장 기능 : XML 문서를 Map 형태에 맞게 관계형 데이터베이스에 저장한다.

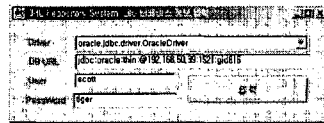
③ 검색 기능 : 검색은 3가지 방법이 가능하다. 첫째는 루트 테이블에 있는 데이터를 이용하여 전체 테이블들을 검색한 후, Map 문서에 따라 XML 문서를 생성하는 방법, 둘째는 하나의 테이블에 있는 데이터를 모두 검색한 후, Map 문서에 따라 XML 문서를 생성하는 방법이 있다. 마지막으로 직접 사용자가 SELECT문을 이용하여 데이터를 검색한 후, Map 문서에 따라 XML 문서를 생성하는 방법이 있다.

4.3 구현 환경 및 사용자 인터페이스

운영체제로는 windows 2000 server를 사용하였으며, XML 저장 관리 시스템에서 사용한 EJB 컴포넌트들은 EJB 서버인 IAS(Inprise Application Server) 4.1 환경하에서 실행하였다. 본 논문에서 구현한 XML 저장 관리 시스템에 대한 사용자 인터페이스는 그림 3부터 그림 8와 같다. 이런 사용자 인터페이스들은 JBuilder4.0 개발 도구를 이용하여 구현하였다.

4.3.1 DBMS 설정

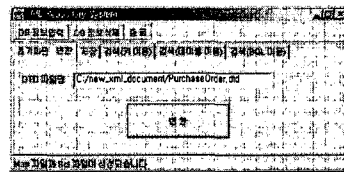
그림 3은 DBMS 정보들을 입력하는 사용자 인터페이스이다. 드라이버명, 데이터베이스 위치, 데이터베이스 사용자 계정 및 암호를 입력한다. 입력한 정보들은 DBInfo 클래스에서 담당하고 있으며, set 메소드와 get 메소드를 이용하여 DBMS 정보들을 설정할 수도 있고, 얻을 수도 있다.



(그림 3) 데이터베이스 정보 입력 화면

4.3.2 변환

그림 4에서는 XML DTD를 관계형 데이터베이스 스키마로 변환해 주는 사용자 인터페이스이다. DTD 파일이 속한 경로명과 DTD 파일명을 입력받아서 관계형 데이터베이스 스키마를 파일로 출력해 준다.



(그림 4) 변환 사용자 인터페이스

4.3.3 저장 화면

그림 5에서는 XML 문서를 관계형 데이터베이스에 저장하는 사용자 인터페이스이다. XML 파일과 Map 파일을 입력받아 Map 형태에 따라 XML 문서를 관계형 데이터베이스에 저장한다.



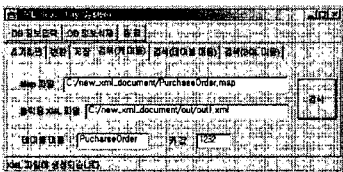
(그림 5) 저장 사용자 인터페이스

4.3.4 검색 화면

XML 저장 관리 시스템에서 검색은 세 가지 방법이 있다. 첫 번째 방법은 키를 이용하여 검색하는 방법이고, 두 번째 방법은 하나의 테이블에 있는 데이터를 모두 검색하는 방법, 그리고 마지막으로 사용자가 직접 SELECT문을 작성하여 검색하는 방법이 있다.

키 값을 이용하여 검색

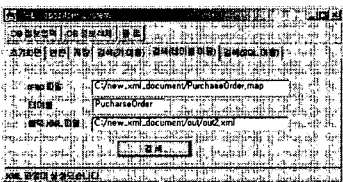
그림 6에서는 루트 테이블과 기본키 값을 이용하여 모든 테이블들을 검색한 후, 검색한 데이터를 Map 문서에 따라 XML 문서를 생성한다. 그림 6에서는 Map 파일과 출력용 XML 파일 이름, 검색하고자 하는 루트 테이블 이름과 그 루트 테이블에 있는 기본키 값을 입력한다.



(그림 6) 키 값을 이용하여 검색

테이블 이용하여 검색

그림 7에서는 테이블에 있는 모든 데이터를 검색하여, 검색된 데이터들을 하나의 XML 문서로 생성한다.

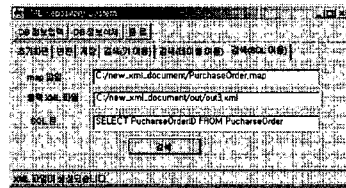


(그림 7) 테이블을 이용한 검색

SQL문 이용하여 검색

그림 8에서는 사용자가 직접 SELECT문을 작성

하여 Map 형태에 따라 XML 문서를 생성한 후, 지정된 디렉토리에 XML 파일로 저장된다.



(그림 8) SQL을 이용한 검색

5. 결론

본 논문에서는 엔터프라이즈급 XML 기반 B2B 정보교환을 하기 위해 XML 저장 관리 시스템을 설계 및 구현하였다. 따라서 구현한 XML 저장 관리 시스템을 토대로, 향후 기업 사이의 거래를 XML 기반으로 이루어진다면, 기업들간의 XML 문서를 관리할 수 있는 XML 저장 관리 시스템이 필요 할 것이다.

참고문헌

- [1] Joo Kyung-Soo, "A Design of Middleware Components for the Connection between XML and RDB", 2001 IEEE International Symposium on Industrial Electronics Proceedings, Pusan, Korea, June 2001
- [2] Ronald Bourret, XML-DBMS, <http://www.informatik.tu-darmstadt.de/DVS1/staff/bourret/xmldbms/readme.html>, 2000
- [3] 박성진 "XML 데이터베이스" 인터넷정보학회지 한국인터넷정보학회 2001년 9월 제2권 3호 38-46
- [4] 연제원, "XML문서의 효율적 검색 및 변경을 위한 저장관리기의 설계 및 구현", 충남대학교 대학원 석사학위논문, 2000년 2월
- [5] 이상태; 주경수, "객체모형을 이용한, XML DTD의 ORDB 스키마로의 변환", 한국데이터베이스학회, 정보기술과 데이터베이스 저널, pp105-116, 2001
- [6] 이상화; 왕지현; 윤보현; 박성진, "XML Repository 시스템의 저장구조에 관한 연구", 한국인터넷 정보학회 추계학술발표대회 논문지, 제2권 2호, 190-197
- [7] 김경주;조남규, UML Components 컴포넌트 기반 소프트웨어 명세를 위한 실용적인 프로세스, 인터넷비전, 2001, pp75-77