

EJB 컴포넌트 기반의 XML 저장관리시스템 설계 및 구현

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

이 정 수*
Jung-Soo Lee

정 상 혁**
Sang-Hyuk Jung

주 경 수***
Kyung-Soo Joo

요 약

최근 소프트웨어 개발비용의 절감과 신뢰성 있는 소프트웨어의 개발을 위하여 컴포넌트 기반의 소프트웨어 개발에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 컴포넌트 기반의 소프트웨어 개발 시 중요한 문제 중 하나는, 전체 시스템 아키텍처에서 어떠한 컴포넌트가 필요하며 아울러 어디에 적합할 것인가를 결정하는 것이다.

본 논문에서는 XML DTD를 관계형 데이터베이스 스키마로의 변환하기 위한 컴포넌트와 XML 문서의 관계형 데이터베이스로의 저장을 위한 컴포넌트 그리고 데이터베이스를 검색하여 XML 문서로 변환키 위한 컴포넌트들을 구현하였고, 이들을 토대로 하여 XML 저장관리시스템을 개발하였다.

Abstract

Nowadays for reliable software and cost reduction there are many research works on software development based on component. One of the challenge in designing a component-based system is determining which components are required and where they fit in the overall system architecture.

In this paper, we developed three EJB components, the first is for transforming XML DTD to relational database schema, the second is for storing XML document in relational database, and the third is for transforming XML document by retrieving relational database. By assembling these three components, we developed XML Repository system finally.

1. 서 론

XML은 사용하는 플랫폼에 독립적이며, 문서 정보의 전송과 교환이 쉽고, 문서의 풍부한 의미를 그대로 나타낼 수 있는 장점을 지닌 웹 표준 언어이다[14,15,17]. 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[3,14].

컴포넌트는 재사용성과 상호 운용성이 뛰어난 소프트웨어 부품으로서 어플리케이션 개발자는 마치 하드웨어를 조립하듯이 원하는 기능이나 성능을 가진 컴포넌트를 선택하여 컴포넌트 시스템을 구성할 수 있게 된다. 이렇게 개발된 컴포넌트 기반 시스템은 일부의 부품을 개선된 부품으로 대체함으로써 품질이나 성능을 개선할 수도 있고 새로운 운용환경에 쉽게 이식할 수도 있다. 따라서 기술 변동에 능동적으로 대응할 수 있으며 타 시스템과의 상호 운용성도 보장된다.

본 논문에서는 XML 응용과 데이터베이스 시스템 사이의 원활한 연계를 위해서, XML DTD를 관계형 데이터베이스 스키마로의 변환하기 위한 EJB

* 순천향대학교 일반대학원 전산학과 석사과정
jungsoo6@hitel.net

** 순천향대학교 일반대학원 전산학과 석사과정
grotest@hanmail.net

*** 순천향대학교 정보기술공학부 교수
gsoojoo@sch.ac.kr

컴포넌트와 XML 문서를 관계형 데이터베이스로 의 원활한 저장을 위해서, 객체 모델을 기반으로 한 XML 문서의 관계형 데이터베이스에 저장을 위한 EJB 컴포넌트, 역으로 XML 문서로 변환을 위한 EJB 컴포넌트를 이용하여 XML 응용 시스템인 XML 저장관리시스템을 설계 및 구현하였다. 따라서 본 논문에서는 세 가지 컴포넌트를 이용하여 플랫폼-독립적이며 DBMS-독립적인 XML 저장관리시스템을 조립 방식에 따라 쉽게 구현할 수 있다. 이에 따라 XML 응용시스템 구현을 위한 인프라를 제공 할 수 있다.

본 논문의 2절에서는 관련연구와 XML 저장관리시스템에 대한 연구를 기술하고, 3절에서는 XML 저장관리시스템에 대한 설계를 다루며, 4절에서는 XML 저장관리시스템에 대한 구현을 설명한다. 마지막으로 5절에서는 결론을 기술한다.

2. 관련연구 및 XML 저장관리시스템

2.1 관련연구

XML은 1998년 2월에 인터넷상에서 구조화된 문서를 표현하기 위한 W3C에 의해 발표되었다[1]. 또한 XML은 SGML에서 파생된 것으로써 SGML의 사용하기 어렵고 복잡한 기능을 축소하고 인터넷에서 사용하기 용이하도록 만든 언어이며, HTML과는 달리 사용자가 임의의 태그를 정의하여 사용할 수 있으며, 문서의 구조 정보를 표현할 수 있는 특징을 가진다. XML의 이러한 특징 때문에 다양한 분야에서 XML을 이용한 연구가 이루어지고 여러 시스템들이 개발되고 있다.

많은 논문들이 복잡한 XML 문서를 관계형 데이터베이스에 저장하는데 초점을 맞추어 데이터베이스와 XML 문서의 연결에 대하여 발표되었다. 발표된 논문들의 내용을 분류하면 주어진 XML 문서를 관계형 데이터베이스에 어떻게 저장할 것인가 하는 제안들을 하고 있으며, 다른 한편으로는 주어진 XML 문서나 DTD로부터 정보의 의미

에 대하여 데이터베이스 제약사항들을 다루는 방법을 제안하였다[2,4,5,6].

Oracle사와 Microsoft사와 같은 큰 벤더들도 XML 문서 관리를 위한 지원을 하고 있다. Oracle에서는 XDK(XML Developer's Kit), XSU(XML SQL Utility)을 이용하여 XML 문서에 대한 검색, 삽입, 수정, 삭제 기능을 지원하고 있으며[7], Microsoft에서도 SQLXML3.0[8]을 이용해 SQL Server 2000에서부터 XML 문서에 대한 처리를 지원해 주고 있다. 각각의 XML 지원 정책은 자사 제품에 한정되어 있다. 본 논문에서는 구현한 XML 저장관리시스템은 특정 DBMS에 종속되지 않는다. 즉, Oracle, SQL Server 뿐만 아니라 Sybase, PostgreSQL에서도 독립적으로 지원할 수 있다.

2.2 XML 저장관리시스템의 필요성

XML 문서의 생성은 XML 문서 편집기나 각종 응용 프로그램에 의해서 생성될 수 있다. 이렇게 생성된 XML 문서는, 양이 적을 경우 간단한 파일시스템으로 저장 및 검색 등의 운용이 가능하다. 그러나 양이 많아지게 될 경우, 파일 시스템만을 가지고 필요한 문서를 수정, 삭제 및 검색해 내는 것이 어렵게 된다.

기존의 저장관리시스템 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[14].

2.3 XML 저장관리시스템의 기능

XML 저장관리시스템이 가져야 할 기능은 크게 6가지로 나누어 볼 수 있다[14]. 첫째로 DTD와 XML 문서 Loading 기능이다. 이는 XML 저장관리

시스템이 문서의 생성을 담당하고 있지 않기 때문에 다른 어플리케이션에서 생성된 XML 문서 및 DTD를 XML 저장관리시스템으로 가져오는 역할을 담당한다. 둘째로 파싱과 유효성 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 저장관리시스템의 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 검색기능이다. 검색 기능에는 엘리먼트, XML 문서의 내용(Content)부분 검색 기능, 부모, 자식, 형제, 조상, 자손 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 순회기능이다. 검색 기능과의 차이점은 검색기능이 정적인 자료의 추출인데 반해, 순회기능은 동적으로 자료에 접근하는 기능이다. 순회기능으로 현재 접근중인 엘리먼트 또는 속성에 대한 기준노드 유지기능과, 기준노드의 이름, 값, 타입 등의 기준노드 특성 추출 기능, 그리고 기준노드를 DTD에서 문서로, 문서에서 엘리먼트로 또는 이 반대로 바꾸어 주는 노드 레벨에 대한 순회기능이 필요하다. 이러한 노드 레벨에 대한 순회뿐만 아니라, 엘리먼트의 경우 같은 레벨간에 존재하는 부모, 자식, 형제 노드들간의 순회 기능도 필요하다.

2.4 XML 문서의 유형

XML 문서는 DTD가 있는가 없는가에 따라 문서를 나누어 볼 수 있는데, 이것으로 문서의 성격

을 결정짓지는 못한다. 문서의 성격이란 XML 문서가 과연 어떠한 목적에 사용되어 질 것인가를 나타내는 것으로, 크게 데이터-중심 XML 문서와 문서-중심 XML 문서로 나누어 볼 수 있다. 이러한 문서의 유형에 따라 응용 또한 달라지고 XML 저장관리시스템도 이에 영향을 받게 된다.

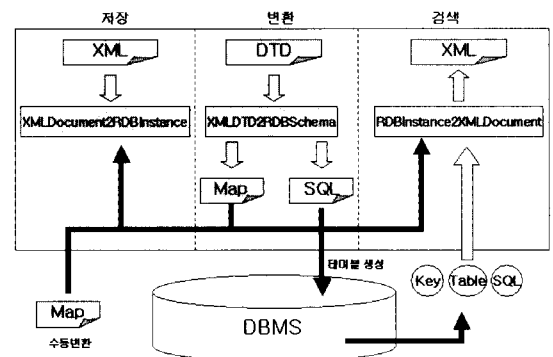
데이터-중심 XML 문서는 매우 정형적인 구조를 가지며, 내용 부분의 구조가 서로 혼재되어 있는 양이 적거나 없다. 형제 엘리먼트간의 순서가 중요하지 않은 전자 상거래용 문서, 비행 스케줄, 레스토랑 메뉴 등의 문서가 이런 문서에 해당한다. 또한 기계적인 입장에서 생성 및 관리되는 것이 특징이다[13,14].

이에 반해 문서-중심 XML 문서는 매우 혼재된 형태의 내용을 갖는 비정형적 구조로써, 대부분의 형제 엘리먼트간의 순서가 중요한 의미를 가진다. 책, 편지, 광고 등의 문서들이 이런 유형에 해당하며, 대부분 사람의 손에 의해 작성되고 읽혀지며 사용하게 된다[13,14].

3. XML 저장관리시스템 설계

3.1 시스템 구조

XML 저장관리시스템의 구조는 그림 1과 같이 변환 모듈, 저장 모듈, 검색 모듈로 나누어진다. 변환 모듈은 XML DTD를 입력받아 관계형 데이

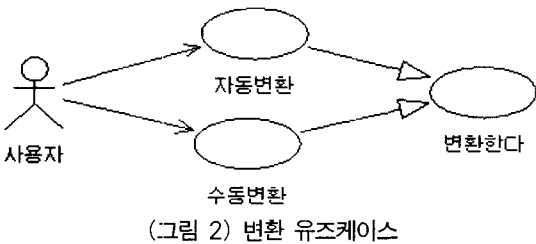


(그림 1) XML 저장관리시스템 아키텍처

터베이스 스키마로 변환해 준다. 저장 모듈은 XML 문서를 관계형 데이터베이스에 저장하는 부분이고, 검색 모듈은 관계형 데이터베이스에서 키, 테이블, SQL을 이용하여 검색한 후, 검색한 데이터를 XML 문서화한다. XML 저장관리시스템 구조는 XMLDBMS[9]에서 제공하는 기능들을 EJB 컴포넌트화하고 각각의 EJB 컴포넌트를 조립하여 시스템을 구현하는 방식으로 설계하였다.

3.2 변환 모듈

XML 응용 시스템과 관계형 데이터베이스 시스템 사이에 원활한 연계를 위해서는 XML DTD를 관계형 데이터베이스 스키마로의 변환이 필요하다 [19,20]. 변환 모듈은 자동 변환과 수동 변환으로 이루어지며, 자동 변환은 'XMLDTD2RDBSchema' EJB 컴포넌트에 의해 변환되며, 수동 변환은 사용자가 직접 Map 문서를 작성하여 XML 저장관리시스템에 적용해야 한다.



3.3 저장 모듈

유효한 XML 문서와 Map 문서를 입력받고, 이를 Map 문서 형태에 맞게 XML 문서의 내용(Content)을 관계형 데이터베이스에 저장한다. 저장 모듈에서 주의할 점은 XML 문서의 데이터 중복인데, 이는 데이터베이스에 존재하는 데이터와 입력받은 XML 문서가 동일한 내용일 경우 중복이 발생하므로 이를 해결하여야 한다. 본 저장 모듈은 'XMLDocument2RDBInstance' EJB 컴포넌트로 구현되었으며, XML 문서와 Map 문서를 입력받는다.



3.4 검색 모듈

검색은 세 가지 방법으로 검색이 가능하다. 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. 본 검색 모듈은 'RDBInstance2XMLDocument' EJB 컴포넌트로 구현되었다.

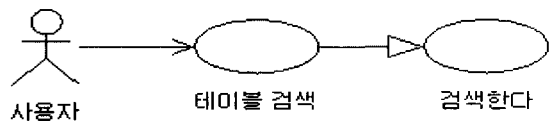
3.4.1 키(Key)를 이용하여 검색

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.



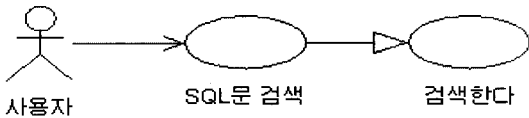
3.4.2 테이블 검색

테이블 검색은 하나의 테이블에 있는 데이터들을 모두 검색하여 그 결과를 하나의 XML 문서로 생성시킨다. 예를 들어 테이블에 10개의 레코드가 존재할 경우, XML 문서 안에 동일한 엘리먼트가 10개 존재하게 된다.



3.4.3 SQL 문을 이용하여 검색

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



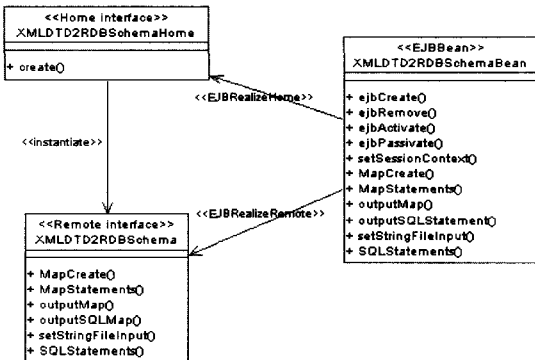
(그림 6) SQL문 검색 유즈케이스

3.5 EJB 컴포넌트 사용

본 논문에서는 이미 구현된 **EJB** 컴포넌트들을 이용하여 **XML** 저장관리시스템을 구현한다. 이미 3.2절부터 3.4절에서 각각의 **EJB** 컴포넌트 이름을 명시하였고, 이 절에서는 각각의 **EJB** 컴포넌트에 대한 클래스 다이어그램과 순차 다이어그램을 설명한다.

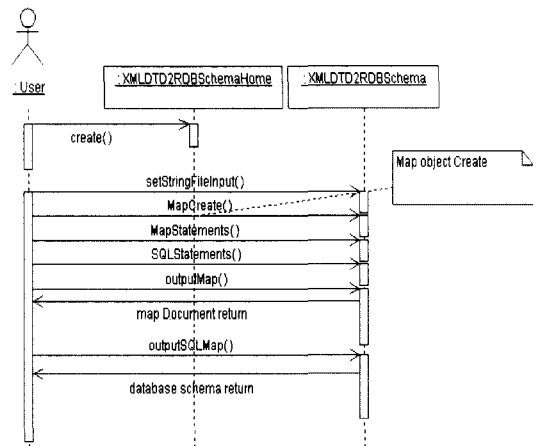
3.5.1 변환 모듈 컴포넌트

‘**XMLDTD2RDBSchema**’ 컴포넌트는 **EJB** 기반의 세션 빈으로 구현된 것으로, **XML DTD**를 관계형 데이터베이스 스키마로 변환하는 **EJB** 컴포넌트이다. 그림 7에서는 컴포넌트를 구현하기 위해 정적으로 표현한 클래스 다이어그램이다.



(그림 7) XMLDTD2RDBSchema 컴포넌트 클래스 다이어그램

XMLDTD2RDBSchemaBean은 엔터프라이즈 빈 클래스로서 실제적인 비즈니스 로직을 기술한 클래스이고, **XMLDTD2RDBSchemaHome**은 **Home** 인터페이스로 **XMLDTD2RDBSchema** 객체를 생성하는 역할을 한다. 또한 **XMLDTD2RDBSchema**은 **Remote** 인터페이스로, 비즈니스 메소드들을 가지고 있다. 다음 그림은 그림 7에 제시한 클래스들에 대하여 순차적으로 보여주는 순차 다이어그램이다.

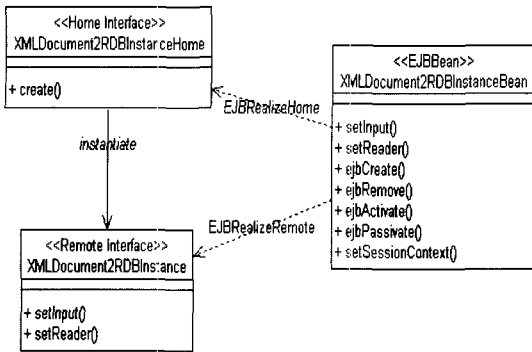


(그림 8) XMLDTD2RDBSchema 컴포넌트 순차 다이어그램

Home 인터페이스에서는 상태 없는 세션 빈이기 때문에 **create()** 메소드만 제공되고, **Remote** 인터페이스에서는 **XML DTD**를 입력하는 **setStringFileInput()** 메소드와 **Map** 객체를 생성하는 **mapCreate()** 메소드, 생성된 **Map** 객체를 이용하여 **map** 문서로 나열해주는 **mapStatements()** 메소드, 또는 **Map** 객체를 이용하여 **sql** 문서로 나열해 주는 **SQLStatements()** 메소드, 출력을 담당해주는 **outputMap()** 메소드와 **outputSQLStatements()** 메소드를 정의한다.

3.5.2 저장 모듈 컴포넌트

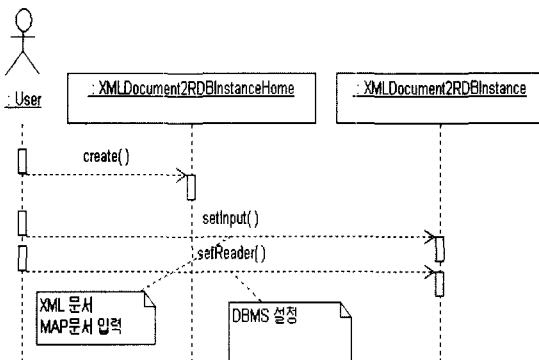
‘**XMLDocument2RDBInstance**’ 컴포넌트는 **EJB** 기반의 한 세션 빈으로 구현된 것으로, **XML** 문서를 관계형 데이터베이스에 저장하는 **EJB** 컴포넌트이다. **XML** 문서를 관계형 데이터베이스에 저



(그림 9) XMLDocument2RDBInstance 컴포넌트 클래스 다이어그램

장하기 위해서는 Map 문서가 추가된다. Map 문서는 XML 문서와 관계형 데이터베이스간에 데이터를 원활하게 전송할 수 있도록 도와주는 문서이다. 그림 9에서는 컴포넌트를 구현하기 위해 정적으로 표현한 클래스 다이어그램이다.

XMLDocument2RDBInstanceBean은 엔터프라이즈 빈 클래스로서 실제적인 비즈니스 로직을 기술한 클래스이고, XMLDocument2RDBInstanceHome은 Home 인터페이스로 XMLDocument2RDBInstance 객체를 생성하는 역할을 한다. 또한 XMLDocument2RDBInstance은 Remote 인터페이스로, 비즈니스 메소드들을 가지고 있다. XMLDocument2RDBInstance 인터페이스를 통해 XML 문서와 Map 문서가 입력한다. 다음 그림은 그림 9에 제시한 클래스들에 대하여 순차적으로 보여주는 순차 다이어그램이다.

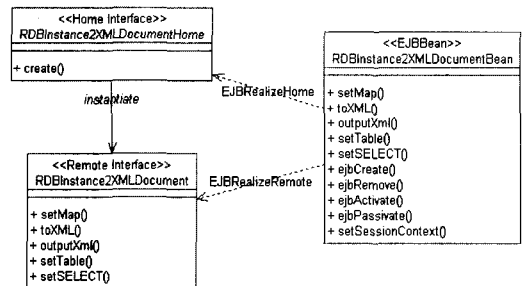


(그림 10) XMLDocument2RDBInstance 컴포넌트 순차 다이어그램

Home 인터페이스에서는 상태 없는 세션 빈이기 때문에 create() 메소드만 제공되고, Remote 인터페이스에서는 외부에서 읽은 XML 문서와 Map 문서를 String값으로 받아 임시 파일을 생성하는 setInput() 메소드, 데이터베이스 접속 정보들을 설정하는 setReader() 메소드를 정의한다.

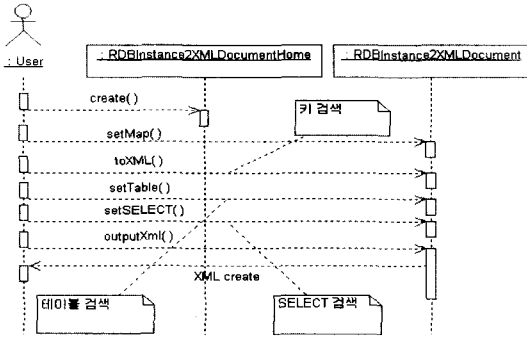
3.5.3 검색 모듈 컴포넌트

'RDBInstance2XMLDocument' 컴포넌트는 관계형 데이터베이스를 검색하여 XML 문서 생성하는 EJB 컴포넌트이다. 이 EJB 컴포넌트를 세 가지 기능으로 분류한다면, 첫째는 키를 이용하여 검색하는 방법, 둘째는 테이블을 이용하여 검색하는 방법, 셋째는 사용자는 SELECT문을 작성하여 검색하는 방법이 있다. 그림 11은 컴포넌트를 구현하기 위해 정적으로 표현한 클래스 다이어그램이다.



(그림 11) RDBInstance2XMLDocument 컴포넌트 클래스 다이어그램

RDBInstance2XMLDocumentBean은 엔터프라이즈 빈 클래스로서 실제적인 비즈니스 로직을 기술한 클래스이고, RDBInstance2XMLDocumentHome은 Home 인터페이스로 RDBInstance2XMLDocument 객체를 생성하는 역할을 한다. 또한 RDBInstance2XMLDocument은 Remote 인터페이스로, 비즈니스 메소드들을 가지고 있다. RDBInstance2XMLDocument 인터페이스를 통해 Map 문서와 각 기능에 맞는 검색 키들을 입력한다. 다음 그림은 그림 11에 제시한 클래스들에 대하여 순차적으로 보여주는 순차 다이어그램이다.



(그림 12) RDBInstance2XMLDocument 컴포넌트 순차 다이어그램

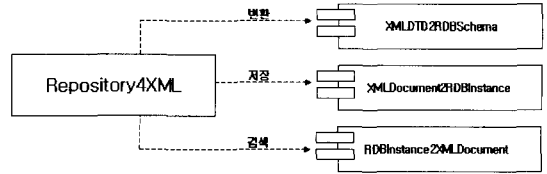
Home 인터페이스에서는 상태 없는 세션 빈이기 때문에 create() 메소드만 제공되고, Remote 인터페이스에서는 외부에서 읽은 XML 문서와 Map 문서를 String값으로 받아 임시 파일을 생성하는 setMap() 메소드, 루트 테이블에 있는 데이터를 이용하여 전체 테이블들을 검색한 후 Map 문서에 따라 XML 문서를 생성해 주는 toXML() 메소드, 하나의 테이블에 있는 데이터를 모두 검색한 후, Map 문서에 따라 XML 문서를 생성해 주는 setTable() 메소드, 직접 사용자가 SELECT문을 이용하여 데이터를 검색한 후 Map 문서에 따라 XML 문서를 생성해 주는 setSELECT()메소드, 생성된 XML 문서 출력을 담당 해 주는 outputXML() 메소드를 정의한다.

4. XML 저장관리시스템 구현

4.1 XML 저장관리시스템 기능

본 논문에서 구현한 XML 저장관리시스템 기능은 다음과 같다.

- ① 변환 기능 : XML DTD를 관계형 데이터베이스 스키마로 변환하기 위한 두 가지 방법을 제공한다. 첫째, XML DTD를 입력받아 관계형 데이터베이스 스키마를 자동 추출하는 변환 방법, 둘째, 설계자가 자신의 설계방법에



(그림 13) XML 저장관리 시스템의 컴포넌트 다이어그램

따라 XML DTD와 관계형 데이터베이스 스키마 대응 관계를 Map으로 표현하고, 이를 토대로 XML DTD로부터 관계형 데이터베이스 스키마를 추출하는 수동 변환 방법이다.

- ② 저장 기능 : XML 문서를 Map 형태에 맞게 관계형 데이터베이스에 저장한다.
- ③ 검색 기능 : 검색은 세 가지 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 SELECT 문을 이용하여 데이터를 검색한 후, Map 문서에 따라 XML 문서를 생성하는 방법이 있다.

4.2 XML 저장관리시스템과 EJB 컴포넌트 관계

XML 저장관리시스템을 구현하기 위해 사용하는 컴포넌트들은 그림 13과 같다. 변환을 담당하는 'XMLDTD2RDBSchema' EJB 컴포넌트, 저장을 담당하는 'XMLDocument2RDBInstance' EJB 컴포넌트, 검색을 담당하는 'RDBInstance2XMLDocument' EJB 컴포넌트들을 조합하여 XML 저장관리시스템을 구현한다.

4.3 XML 저장관리시스템과 자바 빈 관계

XML 저장관리시스템은 수행을 위해 필요한 자바빈들이 존재하는데, 그 중에서 가장 중요한

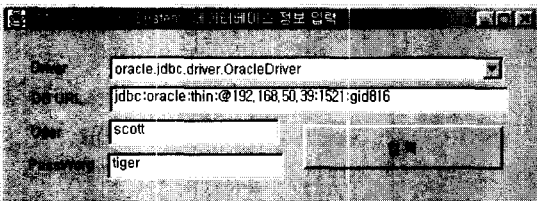
자바빈은 파일시스템을 담당하는 Conversion 클래스이다. 이 클래스는 File 형태의 문서를 String형으로 변환해 주는 기능과, 반대로 String형 문서를 파일로 생성하는 기능을 제공한다. 또한 저장 단계에서 데이터 중복 방지를 담당하는 클래스, 데이터베이스 시스템에 접근할 수 있도록 도와주는 클래스 등이 존재한다.

4.4 구현 환경 및 사용자 인터페이스

운영체제로는 windows2000 server를 사용하였으며, XML 저장관리시스템에서 사용한 EJB 컴포넌트들은 EJB 서버인 IAS(Inprise Application Server) 4.1 환경하에서 실행하였다. 본 논문에서 구현한 XML 저장관리시스템에 대한 사용자 인터페이스는 그림 14부터 그림 19와 같다. 사용자 인터페이스들은 JBuilder4.0 개발 도구를 이용하여 구현하였다.

4.4.1 DBMS 설정

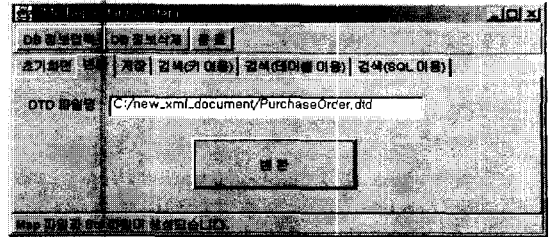
그림 14는 DBMS 정보들을 입력하는 사용자 인터페이스이다. 드라이버명과, 데이터베이스 위치, 데이터베이스 사용자 계정 및 암호를 입력한다. 입력한 정보들은 DBInfo 클래스에서 담당하고 있으며, set 메소드와 get 메소드를 이용하여 DBMS 정보들을 설정할 수도 있고 얻을 수도 있다.



(그림 14) 데이터베이스 정보 사용자 인터페이스

4.4.2 변환

그림 15에서는 XML DTD를 관계형 데이터베이스 스키마로 변환해 주는 사용자 인터페이스이다. DTD 파일이 속한 경로명과 DTD 파일명을 입

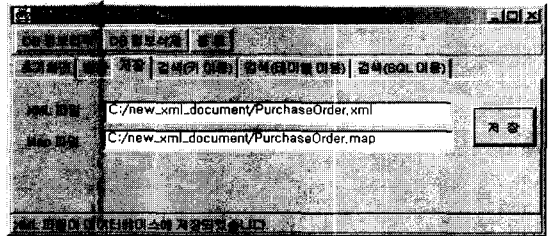


(그림 15) 변환 사용자 인터페이스

력받아서 관계형 데이터베이스 스키마를 파일로 출력해 준다.

4.4.3 저장

그림 16에서는 XML 문서를 관계형 데이터베이스에 저장하는 사용자 인터페이스이다. XML 파일과 Map 파일을 입력받아 Map 형태에 따라 XML 문서를 관계형 데이터베이스에 저장한다.



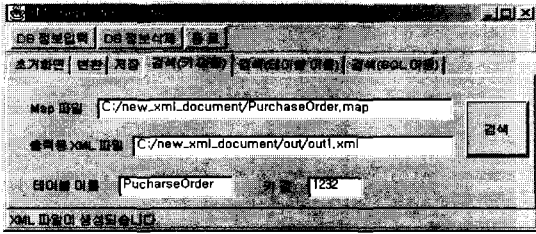
(그림 16) 저장 사용자 인터페이스

4.4.4 검색

XML 저장관리시스템에서 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.

(1) 키 값을 이용하여 검색

그림 17에서는 루트 테이블과 기본키값을 이용하여 모든 테이블들을 검색한 후, 검색한 데이터를 Map 문서에 따라 XML 문서를 생성한다. 그림 17에서는 Map 파일과 출력용 XML 파일 이름, 검색



(그림 17) 키 값을 이용하여 검색

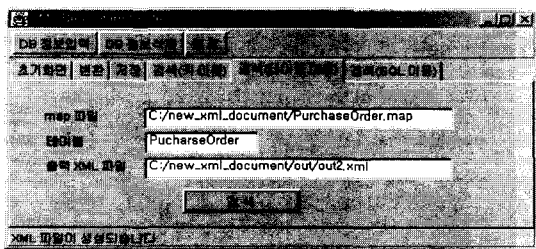
하고자 하는 루트 테이블 이름과 그 루트 테이블에 있는 기본키값을 입력한다.

(2) 테이블 이용하여 검색

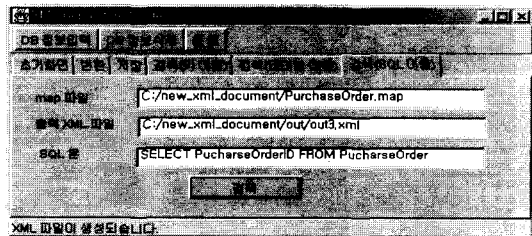
그림 18에서는 테이블에 있는 모든 데이터를 검색하여, 검색된 데이터들을 하나의 XML 문서로 생성한다. 관계형 데이터베이스 테이블에 10개의 데이터가 존재한다면, 모두 검색하여 하나의 XML 문서로 생성된다. 생성된 XML 문서 동일한 엘리먼트가 10개가 생성이 된다.

(3) SQL문 이용하여 검색

그림 19에서는 사용자가 직접 SELECT문을 작성하여 Map 형태에 따라 XML 문서를 생성한 후, 지정된 디렉토리에 XML 파일로 저장된다.



(그림 18) 테이블을 이용한 검색



(그림 19) SQL을 이용한 검색

5. 결론

현재, 다양한 XML 기반의 대규모 어플리케이션에서 생성되는 수많은 XML 문서, 상용문서, 멀티미디어 문서들의 내용(Content)을 어떻게 하면 더욱 더 효과적으로 관리할 수 있을 것인가가 중요한 이슈로 대두됨에 따라, XML 문서를 저장 및 관리할 수 있는 XML 저장소의 필요성이 증대되고 있다. 본 논문에서는 XML 응용과 데이터베이스 시스템 사이의 원활한 연계를 위해서, XML DTD를 관계형 데이터베이스 스키마로의 변환하기 위한 EJB 컴포넌트와 XML 문서를 관계형 데이터베이스로의 원활한 저장을 위해서, 객체 모델을 기반으로 한 XML 문서의 관계형 데이터베이스에 저장을 위한 EJB 컴포넌트, 역으로 XML 문서로 변환을 위한 EJB 컴포넌트를 이용하여 XML 응용 시스템인 XML 저장관리시스템을 설계 및 구현하였다. 따라서 본 논문에서는 세 가지 컴포넌트를 이용하여 플랫폼-독립적이며 DBMS-독립적인 XML 저장관리 시스템을 조립 방식에 따라 쉽게 구현할 수 있다. 이에 따라 XML 응용시스템 구현을 위한 인프라를 제공 할 수 있다. XML 저장관리시스템을 토대로, 향후 기업 사이의 거래가 XML 기반으로 이루어진다면, 기업들간의 XML 문서를 관리할 수 있는 XML 저장관리시스템은 필수적일 것이며 본 논문에서 구현된 XML 저장관리시스템 또한 하나의 대안이 될 수 있을 것이다.

Acknowledgement

본 연구는 정보통신부의 ITRC 사업에 의해 수행된 것임.

참고 문헌

- [1] "Extensible Markup Language(XML)", <http://www.w3.org/TR/PR-XML-971208>.
- [2] Florescu, D., Kossman, D.: Storing and Querying

- XML Data using an RDBMS. *Data Engineering* 22:3(1999), pp. 27~34.
- [3] 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.
- [4] Kanne, C.-C., Moerkotte, G.: Efficient Storage of XML Data. In *Sixteenth International Conference on Data Engineering (ICDE'00)*, 28 February-3 March 2000, San Diego, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA, 2000, 198.
- [5] Klettke, M., Meyer, H.: XML and Object-Relational Database Systems-Enhancing Structural Mappings Based on Statistics. In Suciu, D., Vossen(eds.), G., *Proceedings of the Third International Workshop on the Web and Databases, WebDB 2000*, Dallas, Texas, USA, May 18-19, 2000, pp. 63~68.
- [6] Lee, D., Chu, W. W.: Constraints- Preserving Transformation from XML DTD to Relational Schema. In Laender, A., Liddle, S., Storey(eds.), V., *Conceptual Modeling*, Salt Lake City, Utah, USA, October, 9-12, 2000, LNCS 1920, Springer-Verlag, Berlin, 2000, pp. 323~338.
- [7] Oracle Technology Network Korea, <http://ont.oracle.co.ke/tech/>.
- [8] SQLXML 3.0, <http://msdn.microsoft.com/downloads/default.asp?uri=/downloads/sample.asp?uri=/msdn-files/027/001/824/msdncompositedoc.xml>.
- [9] Ronald Bourret, XML-DBMS, <http://www.rpbouret.com/xmldbms/index.htm>.
- [10] David A. Chappell; Vivek Chopra; Jean-Jacques Dubray; Colleen Evans; Betty Harvey; Tim McGrath; Duane Nickull; Marcel Noordzij; Bruce Peat; Pim van der Eijk; Jan Vegt, *PROFESSION ebXML Foundations*, Wrox, 2001.
- [11] Michael Fitzgerald, *Building B2B Applications with XML*, WILEY, 2001.
- [12] David.Linthicum, *B2B Application Integration*, Wesley, 2000.
- [13] 박성진 "XML 데이터베이스" 인터넷정보학회 지 한국인터넷정보학회 2001년 9월 제2권 3호 pp. 38~46.
- [14] 연제원, "XML문서의 효율적 검색 및 변경을 위한 저장관리기의 설계 및 구현", 충남대학교 대학원 석사학위논문, 2000년 2월.
- [15] 이상태; 주경수, "객체모델을 이용한, XML DTD의 ORDB 스키마로의 변환", 한국데이터베이스학회, 정보기술과 데이터베이스 저널, pp. 105~116, 2001.
- [16] 이상태; 이정수; 주경수, "객체모델을 기반으로 한 XML DTD의 RDB 스키마로의 변환 방법", 대한전자공학회, 하계종합논문대회, 제24권 제1호, pp. 113~116.
- [17] 이상태; 이정수; 주경수, "XML DTD를 기반으로 한, RDB 스키마 설계를 위한 Component 구현", 한국정보처리학회 지식 및 데이터공학연구회 제8회 학술발표대회 논문집, pp. 309~316, 2001.
- [18] 이상화; 왕지현; 윤보현; 박성진, "XML Repository 시스템의 저장구조에 관한 연구", 한국인터넷 정보학회 추계학술발표대회 논문지, 제2권 2호, pp. 190~197.
- [19] 이정수; 방승윤; 주경수, "전자상거래 응용을 위한 XML DTD의 RDB 스키마로의 변환 방법", 순천향 산업기술연구소 논문집 2001, 제7권 제 1호, pp. 5~12.
- [20] 이정수; 방승윤; 주경수, "XML DTD의 관계형 데이터베이스 스키마로의 자동변환을 위한 컴포넌트 모델링", 한국인터넷정보학회논문지, 제2권 제5호, 2001.12, pp. 81~91.

◎ 저 자 소 개 ◎



이 정 수

2000년 청운대학교 컴퓨터과학 학과 졸업(학사)

2000년~현재 : 순천향대학교 일반대학원 전산학과 석사과정 재학중

관심분야 : Database Systems, EJB, CBD

E-mail : jungsoo6@hitel.net



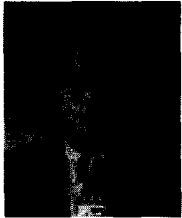
정 상 혁

2002년 순천향대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사)

2002년~현재 : 순천향대학교 일반대학원 전산학과 석사과정 재학중

관심분야 : Database Systems, 분산처리 시스템, B2Bi

E-mail : grotest@hanmail.net



주 경 수

1980년 고려대학교 이과대학 수학과 졸업(학사)

1985년 고려대학교 일반대학원 전산학과 졸업(석사)

1993년 고려대학교 일반대학원 전산학과 졸업(박사)

1986년~현재 : 순천향대학교 정보기술공학부 교수

관심분야 : Database Systems, System Integration, Object-oriented Systems.

E-mail : gssoojoo@sch.ac.kr