

## 웹 서비스 기반의 RDB간의 데이터 교환에 관한 연구

박유신<sup>o</sup> 정계동 최영근

(주)엠펜에스텍, 광운대학교 컴퓨터과학과

love0840@empal.com<sup>o</sup>, {gdchung, ygchoi}@kw.ac.kr

### A Study on the Interchange of Data between RDBs based on Web Service

Yoo-Shin Park<sup>o</sup> Kye-Dong Jung Young-Keun Choi

MCST, Dept of Computer Science Kwangwoon University

#### 요 약

현재 기업 내의 정보 시스템들은 개별적이고 다양한 형태의 데이터베이스를 활용하여 업무적으로 발생하는 대량의 데이터를 저장하고 관리하고 있다. 이렇게 개별적으로 존재하는 데이터베이스에 저장된 데이터들을 교환 위해 기업들은 EAI, 데이터웨어하우징 등의 기술을 활용하고 있다. 하지만 이러한 기술들은 도입 비용 및 유지관리에 많은 비용을 요구할 뿐만 아니라 각 벤더들 마다 요구하는 환경이 상이하다는 문제점을 가지고 있다. 본 논문에서는 기존 기술들의 이러한 문제점을 해결하기 위해 기업 내에 분산되어 존재하는 관계형 데이터베이스간의 데이터를 교환하기 위한 방법으로 웹 서비스 기반의 RDB간의 데이터 교환 시스템을 설계한다. 웹 서비스를 사용함으로써 기업들은 기존의 웹 환경을 활용할 수 있으므로 도입 비용 및 유지관리 비용을 절감할 수 있고 XML 포맷을 사용함으로써 플랫폼 및 시스템 환경, 사용언어에 독립적으로 데이터를 교환할 수 있다.

#### 1. 서 론

현재 대부분의 정보 시스템들은 개별적이고 다양한 형태의 데이터베이스를 활용하여 업무적으로 발생하는 대량의 데이터를 저장 및 관리하고 있다. 하지만 업무의 다양화로 인해 각 업무에 활용하는 정보 시스템의 종류가 증가하고 있다. 기업들은 이러한 시스템간의 데이터를 교환하기 위해 EAI, 데이터웨어하우징 등의 기술을 활용하나 이 기술들은 여러 가지 문제점을 내포하고 있어 최근에는 그 대안으로 웹 서비스가 주목받고 있다.

XML을 기반으로 하는 웹 서비스는 기업 내에 산재되어 있는 개별적인 애플리케이션 및 데이터를 효율적으로 통합할 수 있는 환경으로 표준화된 XML 메시지를 통해 네트워크상에서 접근 가능한 메소드들을 기술하는 인터페이스로 정의된다.[1] 즉 웹상에서 플랫폼과 구현언어에 독립적인 컴포넌트 기반의 컴퓨팅 서비스이다.

관계형 데이터베이스 간의 데이터의 교환에 XML를 이용함으로써 쉽게 교환하고 저장할 수 있으며 XML Schema는 아이덴티티 제약 조건을 제공하여 관계형 데이터베이스와 XML 문서간의 상호 변환을 효율적으로 수행할 수 있다.[2] 본 논문은 XML Schema를 기반으로 관계형 데이터베이스의 데이터를 XML 문서로 또는 역으로 변환하고 변환된 자료를 웹 서비스 기술을 활용하여 플랫폼 및 구현언어에 독립적인 데이터 교환 시스템을 설계한다.

#### 2. 관련연구

##### 2.1 웹 서비스(Web Service)

웹 서비스는 표준화된 XML 메시지를 통하여 접근 가능한 네트워크 명령들의 집합을 기술한 인터페이스로 구현된 H/W, S/W 및 구현 언어에 독립적인 컴포넌트 기반의 분산 컴퓨팅 서비스로 다음과 같은 특징을 갖는다.

- Client와 지속적인 연결을 갖지 않음.
- 상태정보를 유지하지 않음.
- 프로토콜로 XML 기반의 SOAP를 사용함.

- 기존의 다른 프로토콜로 구현된 분산 컴포넌트 환경을 통합시킬 수 있음.
- 인터넷상에서의 분산 컴퓨팅 가능

이러한 특징들은 웹 서비스가 HTTP, XML, SOAP[3], UDDI[4], WSOL[5] 등의 표준화된 기반을 이용하여 플랫폼 독립적이며, 상호 운용성을 보장하기 때문이다.

##### 2.2 XML 문서와 RDB 간의 변환 기법

XML 문서의 계층적 구조는 자동화된 변환 규칙을 사용하여 관계형 데이터베이스의 평면적 구조로 변환할 수 있으며 그 변환 기법으로 테이블 기반 변환 기법과 객체-관계형 변환 기법을 사용한다.[6]

XPERANTO에서 제시한 테이블 기반 변환 기법은 XML 문서와 관계형 데이터베이스 간의 데이터 교환 시 또는 서로 다른 관계형 데이터베이스간의 데이터 교환 시에 많이 사용되는 방법이다. 테이블 기반 변환은 XML 문서를 하나의 테이블 또는 테이블 집합으로 모델링하는 것으로 테이블을 나타내는 엘리먼트를 선언하고 해당 엘리먼트의 자식 엘리먼트로 컬럼을 선언하는 기법이다. 객체-관계형 변환 기법은 XML 문서 내의 어트리뷰트, 엘리먼트 컨텐트, 혼합된 컨텐트등의 엘리먼트 타입은 클래스로 모델링되고 #PCDATA 또는 말단 엘리먼트 및 어트리뷰트 등은 스칼라 속성으로 모델링 된다. 이러한 모델링 후 클래스는 테이블로 변환되고 스칼라 속성은 테이블의 컬럼으로 변환된다. 객체-관계형 변환 기법으로 대표적인 것은 XML-DBMS, Inlining, Extended Inlining 기법이 있다.

- 3. 웹 서비스 기반의 RDB간의 데이터 교환 시스템 설계
- 본 장은 웹 서비스를 이용하여 기업 내에 존재하는 데이터를 교환하는 데이터 교환 시스템을 설계한다. 그림 1은 웹 서비스 기반의 데이터 교환 시스템의 전체 구성도이다.

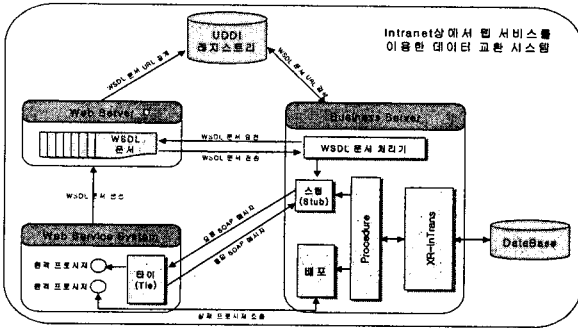


그림 1 데이터 교환 시스템 전체 구성도

3.1 XML 문서와 RDB간의 변환 컴포넌트

XML 문서와 RDB 상호간의 변환 작업을 수행하는 컴포넌트로 그림 2는 구성도이다.

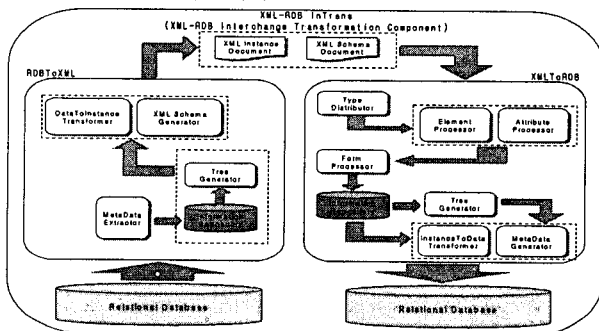


그림 2 XR-InTrans 컴포넌트 구성도

XR-InTrans 컴포넌트는 RDBToXML과 XMLToRDB 변환 부분으로 구성되며 RDBToXML 변환은 관계형 데이터베이스의 메타데이터와 데이터를 XML Schema 문서와 XML 인스턴스 문서로 변환한다.

- MetaData Extractor : 테이블 또는 뷰의 컬럼, 키, 인덱스 등의 메타데이터를 추출하여 정보 저장소에 저장한다.
- Tree Generator : 정보 저장소의 정보를 이용하여 트리를 생성한다.
- Schema Generator : 생성된 트리와 정보 저장소에 존재하는 타입 매핑 정보를 이용하여 XML Schema 문서를 생성한다.
- DataToInstance Transformer : 테이블에서 추출한 실제 데이터와 트리 및 제약조건 정보를 이용하여 XML 인스턴스를 생성한다.

XMLToRDB 변환은 XML Schema 문서와 XML 인스턴스 문서를 메타데이터와 데이터로 변환하여 관계형 데이터베이스에 저장한다.

- Type Distributor : XML Schema 문서를 파싱하여 엘리먼트 및 어트리뷰트를 분리하고 각 처리기로 전달한다.
- Element Processor : 엘리먼트의 형식에 따라 Form Processor에 존재하는 복합/단순 처리기에 전달한다.
- Attribute Processor : 어트리뷰트를 분석하여 전역/지역 여부와 명칭, 그룹의 명칭, 데이터 타입 및 출현 여부 등의 정보를 정보 저장소에 존재하는 어트리뷰트 참조 정보에 저장한다.
- Form Processor : 엘리먼트의 형식을 분석하여 정보 저장소에 있는 엘리먼트 참조 정보, 컬럼 상세 정보와 관계정의 정보를 저장한다.
- Tree Generator : 정보 저장소에 저장된 각 참조 정보들을 사용하여 트리를 생성한다.

- MetaData Generator : 생성된 트리와 정보 저장소에 존재하는 타입 매핑 테이블을 이용하여 관계형 데이터베이스에 메타데이터를 생성하고 XML 문서 매핑 정보를 생성한다.
- InstanceToData Transformer : XML 문서 매핑 정보를 참조하여 테이블과 컬럼을 결정하고 XML Instance 문서를 분석하여 포함된 실제 데이터를 관계형 데이터베이스에 저장한다.

3.2 UDDI 레지스트리

본 논문에서는 UDDI 스펙 2.0을 따르는 UDDI 레지스트리를 설계하며 UDDI Server 시스템 구조는 다음과 같다.

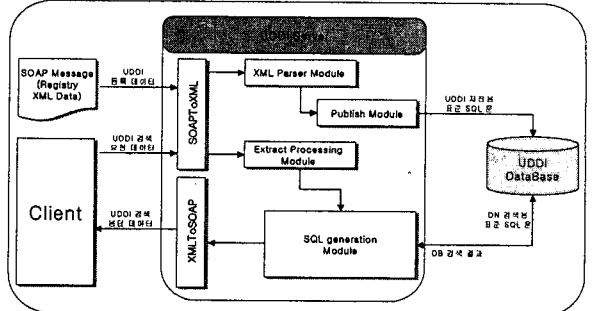


그림 3 UDDI Server System 구조

- SOAPtoXML과 XMLtoSOAP : SOAP 메시지에 포함되어 전송된 XML 문서를 추출하고 응답 결과를 포함한 XML 문서를 SOAP 메시지에 포함하여 전송한다.
- XML Parser Module : XML 문서를 파싱하여 UDDI 데이터 구조를 분석하여 Publish Module에 전달한다.
- Publish Module : 분석된 UDDI 데이터를 데이터베이스에 데이터를 저장한다.
- Extract Processing Module : 전송된 XML 문서에서 검색 조건을 추출한다.
- SQL generation Module : 추출된 검색 조건으로 표준 SQL문을 작성하고 결과를 XML 문서로 생성한다.

4. 웹 서비스 기반의 RDB간의 데이터 교환 시스템 구현

4.1 XML 문서와 RDB간의 변환 컴포넌트 구현

XR-InTrans 컴포넌트는 RDBToXML 변환과 XMLToRDB 변환 부분으로 구성되며 RDBToXML 컴포넌트는 EJB의 상태 없는 세션 빈으로 구현되며 관계형 데이터베이스 테이블의 메타데이터와 데이터를 Java API에서 지원하는 메타데이터 추출 인터페이스 및 JDBC API를 사용하여 추출하고 이 정보를 XML Schema 문서와 XML 인스턴스 문서로 생성하는 컴포넌트이다.

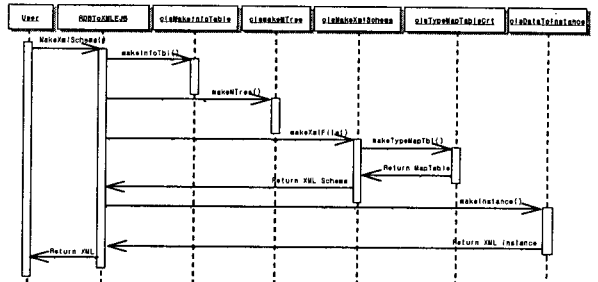


그림 4 RDBToXML 순차 다이어그램

XMLToRDB 변환 컴포넌트는 XML Schema 문서와 XML 인스턴스 문서를 분석하여 관계형 데이터베이스에 메타데이터를 생성하고 데이터를 저장하는 컴포넌트로 파싱된 XML

Schema문서의 정보를 각 참조 테이블들에 저장하고 이를 사용하여 트리를 생성한다. 트리와 타입 매핑 정보를 사용하여 메타데이터를 생성한다. 메타데이터 생성 시 저장한 XML 문서 매핑 정보를 참고하여 XML 인스턴스 문서로 얻어진 실제 데이터를 관계형 데이터베이스에 저장한다.

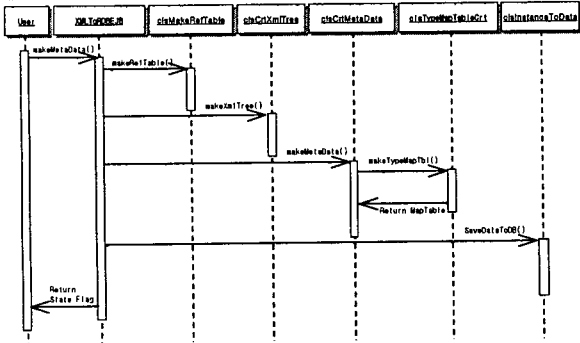


그림 5 XMLtoRDB 순차 다이어그램

4.2 웹 서비스 시스템 구현

UDDI 레지스트리는 RegServiceComp 및 FindServiceComp 컴포넌트로 구성된다. RegServiceComp 컴포넌트는 제공자가 웹 서비스를 등록하기 위해 전송한 SOAP 메시지를 해석하여 XML 문서를 분리하고 분리된 XML 문서를 파싱하여 등록할 자료를 UDDI의 데이터베이스에 저장한다. FindServiceComp 컴포넌트는 웹 서비스 소비자가 필요로 하는 웹 서비스를 찾고자 UDDI 레지스트리를 검색하기 위해 전송한 SOAP 메시지를 해석하여 요청된 검색 결과를 소비자에게 전송하는 역할을 한다. 다음은 처리 과정을 나타내는 순차 다이어그램이다.

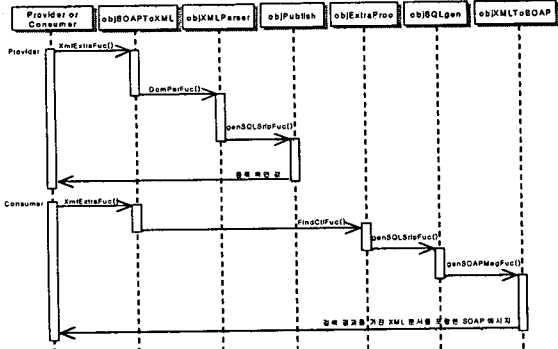


그림 6 UDDI 레지스트리 등록 및 검색 순차 다이어그램  
 웹 서비스 시스템에서는 비즈니스 서버에서 제공하는 실질적인 프로시저와 RMI로 연결되어 호출할 수 있는 인터페이스 및 구현 클래스를 생성하고 배치 기술자와 RMI 인터페이스 배치 기술자를 작성한 다음 해당 서비스의 타이 클래스와 WSDL 문서를 생성하며 생성된 WSDL 문서는 웹 서버에 저장한다. 다음은 원격 프로시저를 호출하기 위한 SOAP 메시지의 예이다.

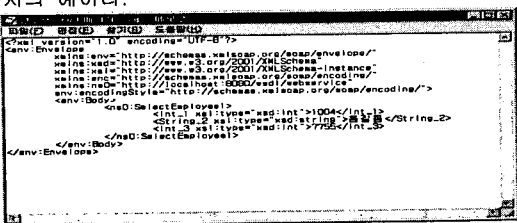


그림 7 웹 프로시저 호출용 SOAP 메시지

웹 서버는 웹 서비스 시스템에서 작성된 WSDL 문서를 저장하고 WSDL 문서의 위치를 구현한 UDDI 레지스트리에 등록하기 위한 XML 문서를 SOAP 메시지를 통해 UDDI 레지스트리에 전송한다. 다음은 웹 서버에 저장된 WSDL 문서의 예이다.



그림 8 웹 서비스에서 작성된 WSDL 문서

5. 비교분석 및 결론

현재 기업들은 기업 내에 구축된 각각의 정보 시스템으로부터 대량의 정보들을 생산하고 있으며 이러한 정보들을 저장하기 위해 관계형 데이터베이스를 사용하고 있다. 이렇게 분산되어 저장된 정보들을 효율적으로 이용하기 위해서는 데이터 교환이 필요하다. 이러한 데이터들의 교환 시 XML을 이용하면 이기종 관계형 데이터베이스간에 데이터를 교환하고 저장할 수 있으며 기업 내에 구축된 Intranet상에서 운영이 가능한 웹 서비스를 사용함으로써 특정 솔루션에 의존적인 EAI의 단점을 보완할 수 있고 구축 및 유지비용을 절감할 수 있다. 본 논문에서는 웹 서비스를 기반으로 각 업무 시스템 내에 위치한 관계형 데이터베이스간의 메타데이터 및 데이터 교환을 위한 컴포넌트 및 시스템을 설계하고 테스트하였다.

향후에는 구현된 UDDI 레지스트리에 보다 효율적으로 정보를 저장하고 검색할 수 있도록 정보 게시 및 검색 (Information Publish & Retrieval) 기능을 사용하는 방법을 새로운 UDDI 3.0 스펙에 기반하여 연구하고자 하며 웹 서비스를 이용해 교환되는 데이터의 동기화 기능, 데이터 보안 기능에 관해 연구가 필요하다.

참고 문헌

- [1] Heather Kreger, "Web Services Conceptual Architecture(WSCA 1.0)", IBM Software Group, May 2001.
- [2] William J.Pardi, XML in Action, Microsoft, 1999
- [3] Nilo Mitra, "SOAP Version 1.2 Part 0 : Primer", W3C Recommendation, June 2003
- [4] UDDI.org, "UDDI Technical White Paper", September 2000
- [5] Roberto Chinnici, "Web Service Description Language(WSDL) Version 2.0 Part 1 : Core Language", W3C Working Draft 3, August 2004
- [6] 신경운, "사상규칙을 이용한 XML 문서 변환기의 설계", 충북대학교 대학원 석사학위논문, 2004.2