

XML Mobile DBMS 구현을 위한 XML Adapter 설계

정상혁⁰ 주경수

순천향대학교 전산학과

{grotest@hanmail.net⁰, gsoojoo@sch.ac.kr}

Design of XML Adapter for implementing XML Mobile DBMS

Sang-Hyuk Jung⁰, Kyung-Soo Joo

Dept. of Computer Science, College of Engineering Soonchunhyang University

요 약

XML을 통한 데이터의 전송과 저장은 E-Commerce에서 표준으로 이루어 지고 있으며, 이는 점점 M-Commerce 방향으로 이전하고 있다. 이를 위하여 모바일 기기들을 위한 모바일 XML DBMS이 더욱 더 많은 DataBase 벤더들과 기업에 의하여 많은 제품이 개발되어지고 있다. 문제는 서로 다른 모바일 기기들에 대한 상호 호환성 확보와 불안한 네트워크 상태에서의 데이터 동기화에 대한 어려움으로 이를 위한 많은 솔루션들이 개발되고 있다. 이를 위하여 본 연구는 모바일 DataBase에 XML 문서를 저장할 수 있도록 XML Adapter를 미들웨어로 탑재하여 XML 문서를 전송 및 저장하고, 데이터 동기화를 위한 XML 캐싱 시스템을 설계하였다.

1. 서론

XML은 차세대 웹 문서 포맷으로 부각되고 있는 것으로 W3C에서 제안된 국제 표준의 전자문서 메타 언어이다. XML은 웹에서 구조화된 문서를 전송 가능하도록 설계된 표준화된 텍스트 형식으로, 문서를 구성하는 각 요소들의 독립성을 보장하게 함으로서 문서의 호환성, 내용의 독립성, 요소 변경의 용이성 등의 특성을 제공한다. 이러한 XML 문서를 손실없이 데이터베이스에 저장하는 문제가 이슈로 떠오르면서 각각의 데이터베이스 벤더들은 자사의 제품에 XML 문서의 구조를 저장할 수 있는 방법들을 연구하여 제품에 적용하고 있으며 다양한 연구의 결과로 많은 솔루션들이 등장하였다.

이러한 XML 문서의 이용은 E-Commerce뿐만 아니라 M-Commerce로 나아가고 있다. 개인용 PC를 뛰어 넘어 정보의 저장대상이 모바일 기기들로 서서히 이전하고 있는 것이다. 따라서 이와 동시에 각각의 모바일 기기들에 대한 호환성 문제가 E-Commerce와 마찬가지로 하나의 이슈로 대두 되고 있다. 이러한 문제를 해결할 수 있는 하나의 방법으로서 플랫폼 독립적인 Java를 이용한 미들웨어 시스템이 모바일 시스템에서 적용되어질 수 있도록 하는 기술들이 개발되어 지고 있다.

본 논문에서 설계한 시스템은 Off-Line 방식의 XML Adapter를 이용한 모바일 XML DBMS로써, XML Adapter를 이용하여 XML 문서를 모바일 서버와 상호 호환성이 적은 모바일 클라이언트에 전송하여 저장하는 시스템이다. 이러한 목적을 바탕으로, 본 논문은 아래와 같이 구성되어 있다. 먼저 2장에서는 관련연구로서 본 연구는 정보통신부의 ITRC 사업에 의해 수행된 것임

Oracle Lite, XML과 데이터베이스, XML 저장관리 시스템에 대한 정의를 기술하고 3장에서는 XML 어댑터를 설명하며 4장에서는 모바일 XML DBMS 시스템에 대한 설계를 설명하고, 마지막으로 5장에서는 결론을 기술한다

2. 관련연구

2.1 XML 저장관리 시스템

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 검색해내는 것이 어렵게 된다. 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[1,2].

2.2 Oracle Lite

Oracle Lite는 처음부터 랩탑, 휴대용 컴퓨터, PDA 및 스마트폰을 위해 개발된 경량형(50KB - 750KB) Java 지원 데이터베이스이다. Oracle Lite는 인터넷 컴퓨팅을 위한 이동 데이터베이스로서, 이동 애플리케이션을 관리하고, 구축하기 위한 Oracle 사가 내놓은 포괄적인 모바일 플랫폼이다. 모바일 기기들과 데이터베이스 사이의

데이터 동기화를 위해 자사만의 기술인 'iConnect'를 이용하여 모바일 디바이스 상에서 중앙 오라클 데이터베이스 서버와 다수의 Oracle Lite DBMS 간에 데이터 및 애플리케이션의 확장 가능한 양방향 동기화를 하도록 고안되었으며 Net8, HTTP, 거의 모든 무선 커넥션 및 파일 전송 메커니즘을 포함하는 광범위한 동기화 프로토콜을 제공한다[3,4].

3. XML Adapter 개발

3.1 XML 어댑터 구조

XML 저장관리 시스템 구현을 위한 XML 어댑터의 구조는 그림 1과 같이 변환모듈, 저장모듈, 검색모듈로 나누어진다. 변환모듈은 XML DTD를 입력받아 관계형 데이터베이스 스키마로 변환해 준다. 저장모듈은 XML 문서를 관계형 데이터베이스에 저장하는 부분이고, 검색모듈은 관계형 데이터베이스에서 키, 테이블, SQL을 이용하여 검색한 후, 검색한 데이터를 XML 문서화한다. XML 저장관리 시스템 구현을 위한 XML 어댑터의 구조는 XMLDBMS에서 제공하는 기능들을 EJB 컴포넌트화 하고 각각의 EJB 컴포넌트를 조립하여 시스템을 개발하였다.

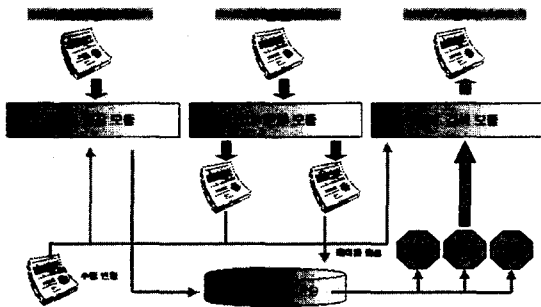


그림 1 XML Adapter 아키텍처

3.2 XML 어댑터 기능

본 논문에서 구현하고자 하는 XML 저장관리 시스템 구현을 위한 XML 어댑터 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 변환방법, 둘째, 설계자가 자신의 설계방법에 따라 XML DTD와 RDB 스키마 대응 관계를 Map으로 표현하고, 이를 토대로 XML DTD로부터 RDB 스키마를 추출하는 수동 변환방법이다.

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 생성하

는 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. 모바일 XML DBMS 시스템 설계

현재 모바일 DBMS로는 Oracle의 Oracle Lite와 Sybase의 SQLAnywhere 및 IBM의 DB2 Everywhere 그리고 MS의 MSDE 등이 있고, 본 연구에서는 이중 범용성이 높은 Oracle Lite를 사용하고자 한다.

서버에서 전달되는 XML 형태의 M-Commerce 콘텐츠를 원활하게 캐싱하기 위해서는 모바일 DBMS를 토대로 한 XML 캐싱 시스템의 개발이 요구되고, 이를 위해서는 모바일 XML 파서를 이용한 XML 어댑터의 개발이 필수적이다. 모바일 XML 파서로는 kXML, MinML, NanoXML 및 TinyXML 등이 있다. 서버측에서 전달되는 XML 콘텐츠는 XML 어댑터를 통해 RDB 인스턴스로 변환되고, 이는 모바일 클라이언트에 있는 모바일 DB로 캐싱된다. 본 연구에서는 이를 위해 Oracle Lite 모바일 DBMS를 기반으로 한 XML 캐싱 시스템을 구현한다. 그림 II-11은 본 세부과제에서 구현하고자 하는 모바일 XML DBMS 시스템의 아키텍처이다.

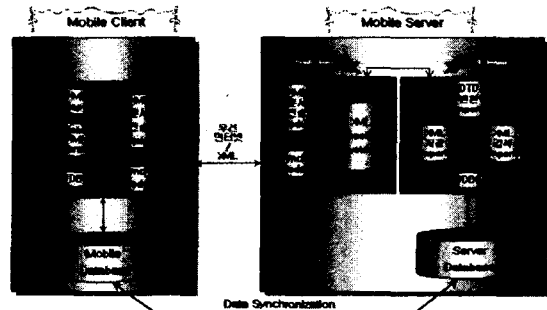


그림 2. 모바일 XML 캐싱 시스템 구조도

4.1 모바일 서버 관리기능

효과적인 모바일 클라이언트/서버 운용을 위해, 그림 3과 같이 Data Synchronization 기능과 Application Distribution 능력 및 User Management/Security 관리 기능, 그리고 Client Authentication/Encryption 기능 등이 모바일 서버에 요구된다.

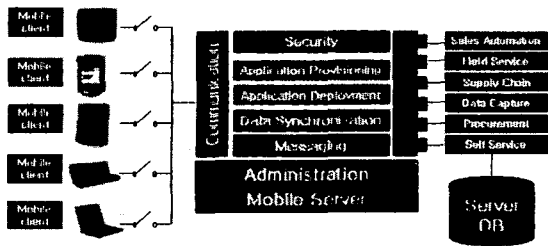


그림 3. 모바일 서버 기능

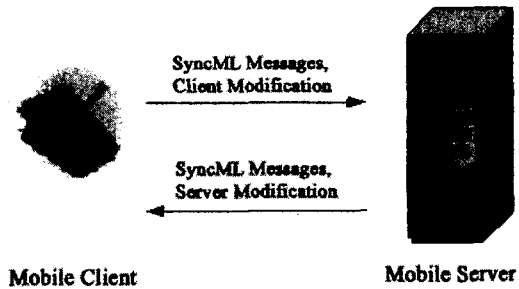


그림 4 모바일 클라이언트/서버 동기화

4.2 모바일 캐싱 알고리즘

최근 들어 이동 통신 기술의 발전으로 모바일 컴퓨팅 환경이 확산되고 있으나, 무선 통신의 특징 상 모바일 단말기들은 빈번한 접속단절 상태에 놓일 수밖에 없다. 이와 관련하여 클라이언트와 서버간에 효율적 캐싱을 위한 데이터 전송 메커니즘에 대한 연구가 활발히 진행되어 왔다. 무선망에서는 빈번한 접속단절의 발생으로 인하여, 강한 캐쉬 일관성을 제공하기 위해서는 많은 작업 부하를 감수해야 한다. 따라서 무선 환경에서 캐쉬 일관성을 제공하기 위해서는 기존의 브로드캐스트를 이용한 무효화 방식과는 다른 새로운 방식이 요구되며, 이 방식은 무선 환경의 고유 특성에 잘 부합되는 것이어야 한다. 무선망에 적용시켜 강한 캐쉬 일관성 유지를 제공하기 위해서는 그림 4와 같이 클라이언트의 접속단절 상태를 고려한 알고리즘상의 수정이 필요하다. 이를 위한 본 연구에서 계획하고 있는 서버 및 클라이언트 측 캐쉬 구현방법은 다음과 같다.

4.2.1 모바일 클라이언트

클라이언트는 서버에게 캐쉬의 리스트를 요청하여 데이터를 서비스 받으며, 서버에서 갱신이 발생하였을 경우 캐쉬 무효화 메시지를 전송 받는다. 사용자의 요청이 있을 경우, 자신이 가지고 있는 데이터의 리스트가 유효한 경우 그대로 서비스하고, 그렇지 않은 경우 서버에서 가져다가 사용자에게 서비스한다. 접속단절 후에는 서버로부터 접속단절 동안의 무효화 메시지를 전송 받아 캐쉬 일관성을 지속적으로 유지해 나간다.

4.2.2 모바일 서버

클라이언트 오브젝트는 각기 식별자와 해당 클라이언트가 접속단절 기간동안 갱신된 오브젝트들의 리스트(Updated Object List)를 담고 있으며, 서버에 접근한 적이 있는 클라이언트들의 개수만큼 이러한 오브젝트가 생성되어 유지된다. 이 리스트는 이후에 이 클라이언트가 재 접속하였을 경우 접속단절 기간동안의 제어정보를 보내 주기 위해, 캐쉬 무효화 메시지를 보관하는 목적으로 사용된다.

5. 결 론

XML을 통한 데이터의 전송과 저장은 E-Commerce에서 표준으로 이루어 지고 있으며, 이는 점점 M-Commerce 방향으로 이전하고 있다. 이를 위하여 모바일 기기들을 위한 XML DBMS의 개발은 더욱 더 많은 DataBase 벤더들과 기업에 의하여 많은 제품이 개발되어지고 있다. 문제는 서로 다른 모바일 기기들에 대한 상호 호환성을 어떻게 확보할 것인가이며 이를 위하여 본 연구에서는 Java 기반의 모바일 DataBase인 Oracle Lite를 이용하여 XML 문서를 전송하고 저장할 수 있는 방법을 설계하였으며, 현재 네트워크 상태에서의 최대 문제로 나타나 있는 데이터의 동기화 문제에 대한 해결을 위해 XML 캐싱 시스템을 이용하고자 하였다.

본 연구에서 설계된 시스템을 통해 서로 다른 모바일 기기들 끼리의 상호 데이터 교환이나, 서버와 클라이언트 사이의 교환을 데이터 손실 없이 할 수 있으며, 상호 기기들 끼리의 통신 역시 보장할 수 있을 것이라 생각한다. 앞으로 진행될 모바일 XML DBMS의 방향은 각각의 벤더에서 개발한 동기화 제품이 아닌 W3C에 의해 표준으로 채택된 데이터 동기화 언어인 XML 기반의 SyncML을 100% 활용한 방법을 연구하여 이를 적용할 예정이다.

참고문헌

- [1] 이정수, 정상혁, 주경수, "EJB 컴포넌트 기반의 XML 저장관리 시스템 설계 및 구현", 인터넷정보학회논문지, 한국인터넷정보학회, 2002
- [2] 홍성찬, 정연호, 이진호, XML Mapping 기능을 이용한 DataBase Adapter 구현, 춘계학술발표대회 논문집, 한국인터넷정보학회, 제3권 1호, 413-416, 2002
- [3] Oracle9i Lite: 모바일 컴퓨팅을 위한 인터넷 플랫폼, <http://otn.oracle.co.kr/products/lite/>
- [4] Oracle Technology Network Korea, <http://ont.oracle.co.ke/tech/>