RDBMS로부터 XML 스키마 생성을 위한 웹 서버 기반의 XML Tree 설계 및 구현

박영수° 장덕철
광운대학교 컴퓨터과학과
{yspark°, dcjang}@kw.ac.kr

The Design and Implementation of XML Tree base on Web Server for XML Schema Generation from RDBMS

Young-Soo Park° Duk-Chul Jang
Dept. of Computer Science, Kwangwoon University

요 약

웹 기술이 발달 할수록 사회 전반의 패러다임 변화속도는 빨라지고, 사용자의 요구 사항과 웹 프로그램 내부의 복잡성은 증가한다. 또한 콘텐츠의 생명 주기는 짧아지고, 웹 프로그램의 구조 변경과 유지보수가 많아지게 된다. 따라서 동적인 변화에 빠르게 대처할 수 있는 웹 프로그램 기술이 더욱 요구되고 있다. XML은 계층적 구조를 갖고 있으면서도 구조적 변경이 가능하고, 다른 형태로의 변환이 용이하다. 본 논문에서는 이런 장점을 이용하여 개발 기간을 단축시킬 수 있는 방법의 하나로, XML을 기반으로 하는 웹 프로그램 개발 지원 서버를 이용해 쉽고 간편하게 웹 서버 프로그램을 개발하고, 유지보수 할 수 있도록 하는데 중점을 두고 웹 기반의 XML 트리를 설계하고 구현하였다. XML 트리는 파싱뿐만 아니라 계층적 구조를 이루고 있어 접근성이 우수하고, XML 스키마와 XML 스타일시트 작성에도 많은 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

1. 서 론

W3C에 의해 시작되고 1990년대 중반 이후 XML 기술의 급속한 발달은 e-Commerce시대를 지나 e-Business 시대로 접어들면서 더욱 부각되고 있다. 고객의 다양한 정보 요구 증가와 기업 내부는 물론이고 외부의 다른 부처 간 업무 통합이 요구되는 상황 하에서 웹 프로그램 내부의 복잡성 증가와 사회 트렌드 변화 속도의 가속화에 따른 웹 프로그램의 잦은 구조변경 및 유지보수가 요구되고 있다. 따라서 기존의 웹 프로그램 개발 방식을 추구하게 되면, 시간이 흐를수록 점차 처음 계획된 의도와는 전혀 다른 방향으로 변모하게 되고, 프로그램의 전체적인 구조 역시 흔들리게 되어 더 이상 유지보수가 어렵게 되는 상황을 초래하는 심각한 문제점을 갖게 된다.

따라서 본 논문에서는 웹 프로그램 개발에 소요되는 시간과 인적 자원을 줄이고, 웹 프로그램의 구조적 변경이나 유지보수가 쉽고 간편하며, 특정한 개발 프로그램 도움 없이 웹을 통해 단계적으로 필요한 항목들의 선택 및 설정을 통해 프로그램을 개발 할 수 있는, 개발자를 위한 XML기반의 웹 서버 프로그램을 개발하는데 목적을 두고 있다.

본 논문의 구성은 2장에서는 XML과 관계형 데이터베이스에 관한 관련연구에 관해 살펴보고, 3장에서는 관계형 데이터베이스로부터 XML 스키마 생성을 위한 정책 제시와 정책을 기반으로 한 XML Tree를 설계한다. 4장에서는 3장에서 설계한 내용을 기반으로 구현하고, 끝으로 5장에서 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

2.1 XML

XML은 SGML의 복잡성을 제거하고, HTML의 한계를 뛰어넘어, 웹상에서 구조화된 문서의 전송이 가능하도록 설계된 표준화된 텍스트 형식을 가지고 있으며, XML문서는 그 자체로 데이터로서의 역할뿐만 아니라 XSL과 동적으로 연결되어 최종 문서로서의 역할을 갖고 있다. [1,2,3,4,5]또한, 최근 XML과 관련된 다른 XML 표준들과의 연동 및 협동 작업이 용이하게 구성되어 있다.

XML문서의 생성 방법을 살펴보면 크게 3가지 형태로 분류할 수 있다. 첫째, 일반 문서 편집기를 이용하는 방법으로 기본의 HTML문서 작성방법과 별다른 차이가 없으며 동적인 변화에 대응이 어렵다. 둘째, XML Query를 이용한 방법으로 기존의 데이터베이스에서 사용하던 질의어 형태를 취하고 있어 개발이 쉽고 용이하며 동적인 변화의 대응에 유리하나, 지나치게 데이터베이스에 의존적이고, 자체의 구조를 지속적으로 유지하고 관리하기가 어려운 단점을 가지고 있다. 셋째, XML Schema를 기반으로 한 XML문서 생성 방법으로, 과거 DTD가 가지고 있던 복잡한 구조를 갖는 문서에 대한 정확한 정의에 대한 어려움과 제한된 데이터 타입에 대한 단점을 보완하였으며, XML 스키마가 갖는 구조와 XML DOM Tree가 갖는 구조, 그리고 XML 스타일시트 내부에 존재하는 구조가 상당부분 일치하므로 상호간의 연동작업에 유리한 점을 갖고 있다.[4,5] 따라서 본 논문에서는 세 번째 방법을 적용하여 설계하고 구현하고자 한다.

2.2 XML 관련기술

우선 XML 스키마는 기존의 DTD와 달리 XML과 같은 문법을 사용하고, 다른 XML 표준들과 함께 사용이 가능하다. 또한 프로그램 언어에서 사용하는 데이터 타입을 제공하고 있고, 반복 횟수 지정 및 그룹 개념을 가지고 있으며, 네임 스페이스를 이용한 다른 스키마 참조가 가능하며 실행시간에 원하는 스키마의 선택이 가능하다.[]

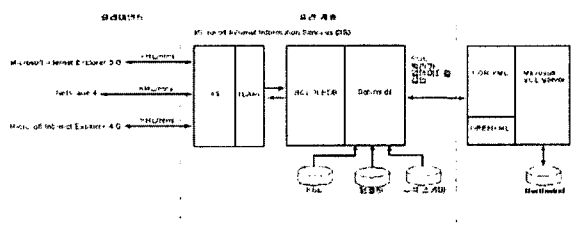
XML문서는 일반적으로 각 요소들을 트리구조로 분리하는 파싱 과정을 거치게 된다. 파싱한 자료를 트리구조로 분석, 저장하며 특정 요소에 대한 접근을 허용하는 모델이 DOM이다.[1,3] DOM은 XML문서의 최상위 요소를 루트 노드로 하여 계층적인 트리구조로 문서를 분석하게 되고 또한, 트리구조로 표현되기 때문에 특정 노드에 대한 접근이 용이하므로 본 논문에서는 데이터베이스로부터 XML DOM Tree를 생성하고, 이를 바탕으로 XML 스키마 및 XML 스타일 시트를 생성하는데 활용할 수 있도록 하고자 한다.

최근 대부분의 관계형 데이터베이스들도 XML을 지원하는 방향으로 개발되고 있다. XML문서를 저장하고 검색하며, 계층적 구조를 갖는 질의에 응답이 가능하도록 설계되고 있고, XML기반의 질의어 및 프로그램이 가능한 포맷을 지원함으로 XML기반의 웹 프로그램 개발에 힘을 실어 주고 있다. 하지만 XML이 갖는 계층적 구조를 충분히 지원하지 못하는 단점과, 웹 문서에 포함된 질의에 대한 다른 데이터베이스들과의 호환성 문제, 그리고 데이터 조인을 통한 질의 시 주키와 보조키만으로 조인이 이루어져 조인된 테이블 간에 대등한 관계가 아닌 항상 상하 관계를 갖는 형태로만 제공됨으로, 개발자 입장에서는 자유로운 형태의 계층 구조를 설계하는데 문제를 야기하고 있다.

3. 웹 기반의 XML Tree 설계

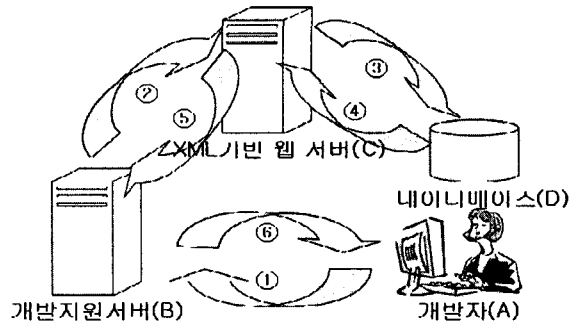
3.1 XML 웹 서버 구조 및 개발 방법

본 논문에서 사용한 XML서버 구조는 <그림1>과 같다. 클라이언트에서 서비스 요청이 들어오면 XML 스키마 기반의 XML 문서가 호출되며 클라이언트나 사용자의 환경에 맞는 XML 스타일시트와 동적으로 결합하여 서비스할 수 있도록 구성하였다.



<그림1> XML서버 구조

본 논문에서는 XML기반의 웹 프로그램 개발자(A)가 웹 프로그래밍 개발 지원 서버(B)에 접속하여 자신이 관리하는 XML 웹 서버(C)를 통해 데이터베이스(D)와 접속된 상태에서 온라인상에서 대화식으로 웹 프로그램을 개발할 수 있도록 <그림2>와 같이 설계하였다.



<그림2> 개발지원 서버를 이용한 개발 과정

3.2 계층구조를 갖는 XML스키마 생성을 위한 정책

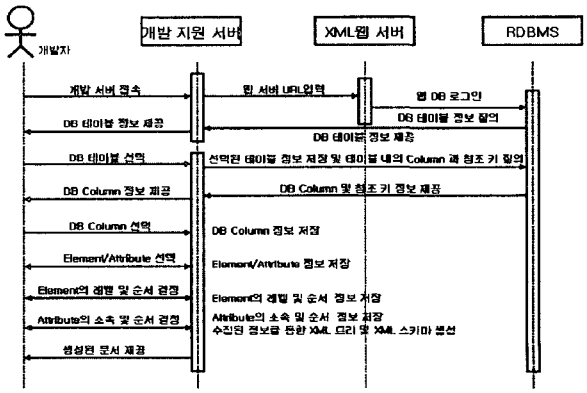
본 논문에서 제시하는 XML스키마 생성을 위한 정책은 기존에 제시한 내용을 수정 보완 한 <표2>와 같다.

<표2> 계층구조를 갖는 XML 스키마 생성을 위한 정책

단 계	내 용
1단계	개발지원 서버 접속 및 DB 접속 인증
2단계	사용 가능한 DB 테이블 리스트
2.1	사용할 테이블 선택
2.2	선택된 테이블의 참조 키 확인
3단계	선택된 테이블의 Column 리스트
3.1	사용할 Column 선택
3.2	복수 테이블 선택 시 조인 설정
4단계	선택된 Column 편집
4.1	선택된 Column의 Element/Attribute 결정
5단계	Element의 세부 설정
5.1	상위 레벨 요소 결정
5.2	Element들 간의 순서 결정
5.3	자식 Element들의 부모노드 및 순서 결정
6단계	Attribute의 세부 설정
6.1	소속 Element 및 순서 결정
7단계	필요시 Column의 Alias설정

3.3 XML질의어를 통한 XML 트리 생성 설계

위에서 제시한 정책을 기반으로 XML질의어를 통한 XML 트리 설계 과정을 시퀀스 다이어그램으로 표현하면 <그림3>과 같다.



<그림3> XML 트리 생성을 위한 시퀀스 다이어그램

4. 웹 기반의 XML Tree 구현

4.1 개발자를 위한 동적인 질의어 생성

본 논문의 개발 환경은 Microsoft Windows 2003 Server에서 Microsoft SQL Server 2000을 사용하여 개발하고 테스트 하였다. 우선 개발자가 개발 지원 웹 서버를 통해서 자신이 관리하는 서버 및 데이터베이스를 이용할 수 있게 하기 위해 개발자가 원하는 정보를 대신 질의할 수 있어야 한다. 이를 위해 MS-SQL 서버에서 지원하는 XML Query를 사용하였다. 데이터베이스 테이블에 관한 정보나 Column에 관한 정보, 그리고 테이블간의 조인이 발생하는 경우 참조키에 대한 정보를 얻기 위해 다음과 같은 형식의 질의를 포함하는 XML문서를 생성하였다.

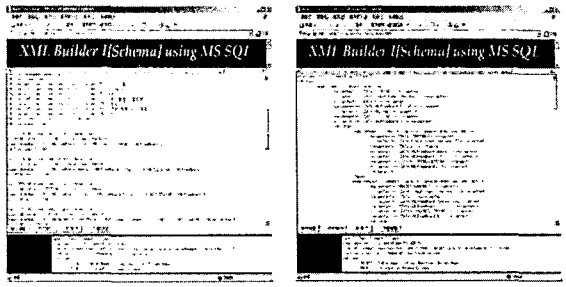
```
<?xml version='1.0' encoding="EUC-KR"?>
<?xml-stylesheet type='text/xsl' href='xsl.xsl'?>
<root xmlns:sql='urn:schema-microsoft=com:xml-sql'>
<sql:query>
  SELECT Table_Name, Column_Name, Ordinal_Position,
         Constraint_Name, Data_Type etc.          ①
  FROM   Information_Schema.Tables
         or Columns or Key_Column_Usage etc.      ②
  WHERE Table_NAme='테이블명' AND
         Ordinal_Position in (Ordinal Positions)
         {OR 조인되는 테이블 및 Ordinal_Positions}③
  FOR XML Auto, Element                           ④
</sql:query>
</root>
```

위의 SELECT문에서는 얻고자 하는 속성 리스트를 사용하였고, WHERE절에서는 Information_Schema를 통한 데이터베이스내의 테이블 정보를 얻기 위해 관련된 릴레이션을 사용하였으며, WHERE절에서는 Ordinal Position을 활용하였다. 끝으로 FOR XML문을 사용하여 데이터베이스로부터 직접 XML문서를 생성할 수 있도록 하여 개발자의 동적인 선택사항에 유연하게 대처할 수 있도록 하였다.

4.2 웹 기반의 XML Tree 구현

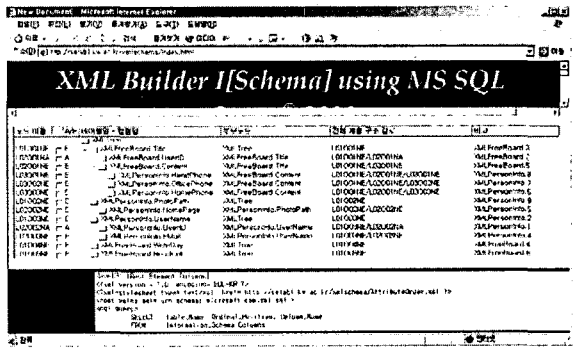
본 논문에서의 구현은 앞의 3장에서 제시한 정책과 설계를 기반으로 개발자는 개발지원 서버가 요구하는 사항들에 대해 선택하고 결정한 사항들에 대한 정보를 이용하여 Microsoft사의 XML DOM 객체를 통해 해당 Element 및 Attribute들의 노드들에 대한 계층구조를 생성하였다. 여기에서는 javascript를 이용하여 해당 노드의 계층 구조를 생성하는 방법과 XML을 이용하여 계층구조를 생성하는 2가지 방법 모두를 제공할 수 있도록 하였다. 따라서 개발자는 본인이 선택하고 결정한 내용을 기반으로 생성된 2가지 버전의 문서 중 원하는 형태의 소스를 웹상에서 얻을 수 있도록 하였다. 이에 대한 실행 화면은 <그림4>와 같다.

<그림4>의 (a)가 javascript를 기반으로 생성된 것이고, (b)가 XML을 기반으로 생성된 결과 화면이다. 또한 해당 소스를 이용하여 웹상에서 실행한 웹 기반의 XML Tree에 실행 화면은 <그림5>와 같다.



(a) Java Script 버전 (b) XML 버전

<그림4> XML Tree생성을 위한 생성된 소스 제공 화면



<그림5> 웹 기반의 XML Tree 실행 화면

5. 결론

본 논문에서는 개발자가 개발지원 서버를 통해 빠른 시간 내에 관계형 데이터베이스로부터 자신이 원하는 형태의 XML Tree를 생성하고, 이를 기반으로 XML 스키마 생성 분만 아니라 XML 스타일시트를 쉽게 생성하는데 목적을 두고 있다. 이렇게 됨으로서 사용자에게는 다양한 형태의 서비스가 가능하고, 개발자 역시 프로그램 개발 시간의 단축 및 유지 보수가 쉬워지고, 급격한 트렌드 변화에 유연하게 대처할 수 있을 것으로 기대된다.

향후 연구과제로는 XML Tree, XML 스키마, XML 스타일시트에 존재하는 계층구조에 대한 최적화된 디자인 패턴에 대한 개발과 연구가 필요하다고 본다.

참고 문헌

[1] http://www.w3c.org/
[2] http://www.codeproject.com
[3] http://msdn.microsoft.com/xml
[4] Deitel et al, "XML How to Program", Prentice Hall, 2000
[5] H. Schoning, "Tamino- a DBMS Designed for XML" in Proceedings of IEEE ICDE, 2001
[7] Kevin Williams et al, "Professional XML Databases", Worx, 2001
[6] Neil Bradley, "The XSL Companion", Addison-Wesley, 2000