

XML 기반 증명서 발급 시스템 *

최성환, 임정호, 하상호
순천향대학교 정보기술공학부

A XML Based Certificate Issue System

SeongHwan Choi, JeongHo Lym, SangHo Ha
Div. of Information Technology Engineering, SoonChunHyang University
E-mail : choish@java.sch.ac.kr, kuluku@java.sch.ac.kr, hsh@sch.ac.kr

요 약

양식문서와 증명서의 온라인 사용을 위하여 최근 XML 기반의 문서작성에 관한 많은 연구가 이루어지고 있다. 본 논문에서 구현하는 XML기반 문서 발급 시스템이란 일상에서 사용되는 각종 증명서와 양식문서를 온라인 상에서 XML로 표현된 데이터 문서를 작성한 후 XSLT를 통한 문서변환을 거쳐 완벽한 증명서 및 양식문서를 생성한다. 생성된 증명서는 사용자가 직접 발급 받을 수 있고 이를 E-mail 전송을 통해서 사용자가 원하는 제 3의 사용자에게 전송될 수 있다. 본 논문에서 이러한 증명서 발급 시스템을 구현한다.

1. 서론

현재 인터넷의 발전과 더불어 인터넷 업계가 직면하고 있는 가장 큰 도전은 인터넷을 통한 응용 프로그램의 통합과 정보의 원활한 교환에 관한 문제이다. 인터넷을 통하여 많은 양의 정보 교환이 이루어지고 이를 원활히 하기 위하여 많은 연구가 진행되고 있는 시점에서 인터넷상에서의 증명서 발급 및 전송에 관한 시스템에 XML(eXtensible Markup Language)[1]을 적용, 전자증명서를 효율적으로 저장, 관리하려는 노력 또한 늘고 있다[2].

현재 인터넷 상에서 증명서를 발급해주는 기관이 속속 생겨나고 있는 실정이다. 인터넷 증명서 발급의 초기 단계는 인터넷 상에서 증명서 발급을 신청하면 이를 접수받아 증명서를 우편을 통하여 보내주는 것이었다. 이러한 초기 단계에서 발전하여 현재에는 증명서 발급 대행서비스 업체[3]의 등장으로 많은 발전

이 있었다. 웹 기반의 인터넷 증명서 대행서비스의 대표적인 실행 환경은 다음과 같다. 사용자는 증명서 발급 대행업체에 회원 가입을 신청하고, 증명서를 볼 수 있는 전용 브라우저를 사용자의 컴퓨터에 설치해야 한다. 서비스 이용 시에는 학교, 학번, 증명서의 종류를 선택하면, 증명서의 내용이 사용자의 컴퓨터로 전송이 되고, 이를 프린터로 인쇄하는 과정을 거치고 있다. 서비스의 문제점으로는 이러한 증명서들 제 3의 사용자에게 전송해 주는 기능이 없으며, 서비스 사용을 위해서는 전용 브라우저를 다운로드받아 사용자의 컴퓨터에 설치해야 하는 번거로움이 있다는 것이다. 또한 이러한 서비스에서 사용되는 언어가 HTML 기반에서 이루어지고 있다는 것인데, HTML은 문서의 구조가 웹 브라우저 상에 화면을 구성하는 언어로는 손색이 없으나 문서의 자체가 구조적으로 되어있지 않아 프로그래머나 시스템에서 문서를 분석하는데 문제가 제기되고 있다.

최근 이러한 문제점을 해결하기 위하여 많은 연구가 실행중이다[4]. 이중 최근에 탄생한 XML은 어떠

* 본 연구는 한국소프트웨어진흥원의 ITRC 사업에 의해 수행된 것임.

한 데이터 소스든 데이터를 추출하여 데이터 배포를 간소화하고 데이터 교환을 용이하게 함으로써, 데이터 문서로서 적절한 언어라고 할 수 있다[5].

본 논문에서 인터넷에서의 증명서 발급 시스템을 구현함에 있어 기존의 HTML대신 XML을 사용하는 이유는 다음과 같다.

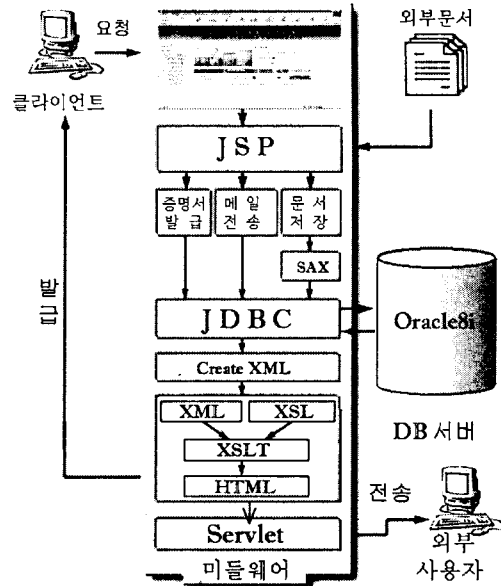
- (1) XML에서는 태그 세트를 얼마든지 정의할 수 있어 구조화된 데이터에 대한 구성을 용이하게 한다.
- (2) XML은 데이터와 프레젠테이션을 분리하여 웹 브라우저의 성능(Performance)을 더욱 용이하게 할 수 있다.
- (3) XML은 특정 응용 프로그램에 구애받지 않고 데이터를 검색하고 처리할 수 있는 뛰어난 확장성을 가지고 있다.
- (4) XML은 필요한 정보에 더 쉽게 접근할 수 있도록 하며, 문서의 콘텐츠를 재사용 하는데 용이하다.
- (5) XML은 매우 다양한 XML 기반의 문서 포맷을 만들 수 있다. 물론 사전에 충분히 개발되고 협의가 된 분명한 DTD를 제시할 수 있어야 한다.

본 논문에서는 각종 증명서와 양식문서를 학생이 이용할 수 있는 학생관련 증명서 및 취업용 양식지에 관련지어 '학생증명서와 이력서의 발급 및 전송'에 관한 XML문서를 생성, 전송하는 시스템을 구현한다.

논문의 순서는 다음과 같다. 2장에서 본 논문의 전체적인 시스템 구조를 제안하고, 사용자 정보 저장에 있어 웹 브라우저에서의 데이터 저장과 XML문서를 이용한 데이터 저장을 제안한다. 그리고 저장된 데이터를 이용하여 XML문서를 생성하여 발급 및 전송하는 방법을 제안한다. 마지막으로 3장에서는 결론을 언급한다.

2. 증명서 발급 시스템 구조

증명서 발급 시스템은 그림 1과 같이 클라이언트, 미들웨어, DB 서버의 3-Tier Model로 구성된다. JSP[6,7]와 Servlet[8]을 이용하여 클라이언트와 미들웨어간의 인터페이스를 구현하였으며, JDBC[9,10]를 사용하여 미들웨어와 DB 서버간의 인터페이스를 구현하였다. 미들웨어는 클라이언트와 DB 서버간의 인터페이스 역할을 수행하면서 실제 XML 문서를 생성 / 전송하는 부분을 담당한다. DB 서버는 최근에 E-Commerce를 위하여 XML 가용 인터넷 플랫폼을 지원하고 있는 Oracle8i[11]를 사용한다. 여기서 사용



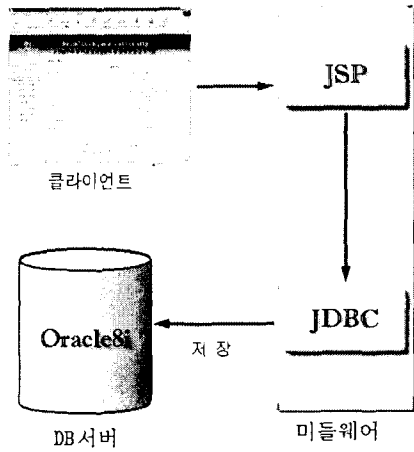
<그림 1 : 증명서 발급 시스템 전체 구조도>

된 전체 시스템은 Java를 기반으로한 JSP와 Servlet으로 구현하여 특정 플랫폼에 독립적이다.

그림 1은 증명서 발급 시스템의 전체 구조를 표현한 것으로 사용자의 정보를 입력받아 저장하는 부분과 저장된 데이터를 이용하여 문서를 생성, 발급 및 전송하는 부분으로 구분된다. 사용자의 정보를 저장하는 부분은 웹 브라우저 상에서 폼(Form) 입력을 통하여 데이터베이스에 저장하는 부분과 외부에서 전송된 XML문서를 파싱(Parsing)하여 데이터베이스에 저장하는 부분으로 구분된다. 저장된 데이터를 데이터베이스로부터 가져와 문서를 생성, 발급 및 전송하는 부분은 생성된XML에 XSL[12,13]을 적용, XSLT를 통한 문서변환 후, 사용자의 웹 브라우저에 HTML 형식으로 보여주는 부분과 생성된 문서를 Servlet을 이용하여 제 3의 사용자에게 전송하는 부분으로 구분된다. 다음에는 사용자 정보의 저장 과정과 문서의 생성 및 전송에 관한 사항을 모듈별로 기술한다.

사용자 정보 입력

그림 2는 사용자 정보의 저장과정을 나타낸다. 이는 웹 상에서 Form 입력을 통하여 이루어진다. 이 방법은 Form을 통하여 입력받은 사용자의 정보를 JDBC를 통하여 데이터베이스에 저장하는 방식이다. 이는 일반 웹 어플리케이션에서 가장 많이 쓰이는 방

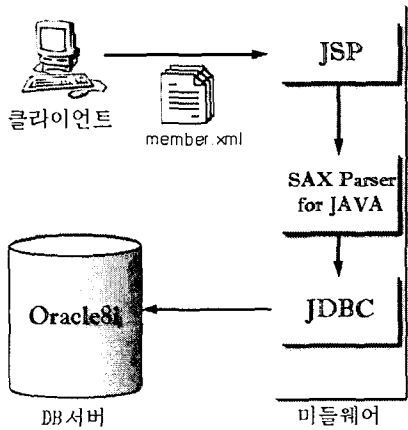


<그림 2 : Form 입력을 통한 데이터베이스 저장 시스템>

식으로 본 본문에서는 회원정보 저장 시스템에서 적용하였다.

XML 문서 저장

그림 3은 외부에서 들어오는 XML문서를 데이터베이스에 저장하는 과정을 보여준다.



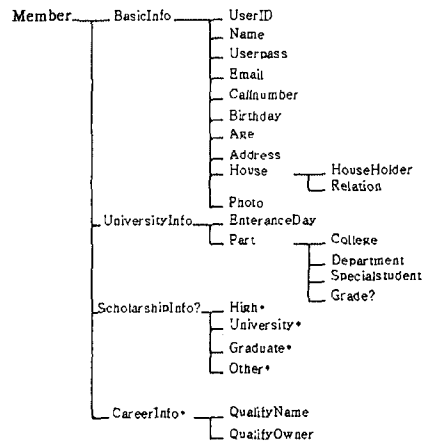
<그림 3 : XML문서의 데이터베이스 저장 시스템>

JSP를 통하여 미들웨어 서버로 전송 받은 XML 문서를 XML for Java의 SAX Parser[14,15]를 이용, XML문서를 탐색하여 필요한 Data를 추출한다. 각각

의 추출된 Data는 JDBC를 이용하여 데이터베이스에 저장된다.

사용자 정보 구조

사용자 정보 구조를 그림 4의 트리-구조 형태로 나타낸다.

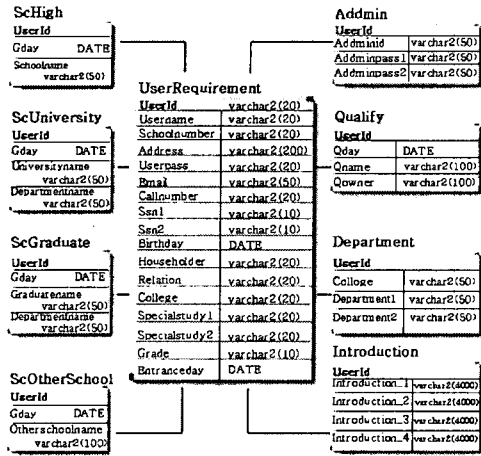


<그림 4 : 트리 구조 형태의 사용자 정보 표현>

사용자 정보는 기본 정보(BasicInfo), 학생 정보(UniversityInfo), 학력 정보(ScholarshipInfo)와 경력 정보(CareerInfo)로 구성되며, 이는 학생의 기본 정보 이외의 이력서 작성에 필요한 내용을 포함한다.

그림 5는 사용자의 정보 및 XML문서를 저장하기 위한 데이터베이스 스키마를 표현한 것이다. 다음은 위 구조의 그림 4에서 표현된 XML 문서를 그림 5에 표현된 Oracle8i의 데이터베이스 구조에 맞게 저장하는 규칙을 제안한다.

- (1) Member.dtd에 유효한 XML문서를 JSP를 통하여 전송 받는다.
- (2) 전송 받은 XML문서의 유효성을 테스트한다.
- (3) 유효한 XML문서임이 확인되면 SAX Parser를 이용, Event Handler방식으로 Node를 하나씩 방문하면서 Query전송에 필요한 데이터를 하나씩 저장한다.
- (4) 데이터베이스 스키마에 적합한 Query가 완성되면 한번씩의 Query를 전송한다.
- (5) 만약 '+'나 '*'로 표현된 반복문에서는 그 횟수만큼의 Query를 반복하여 전송하게 된다.

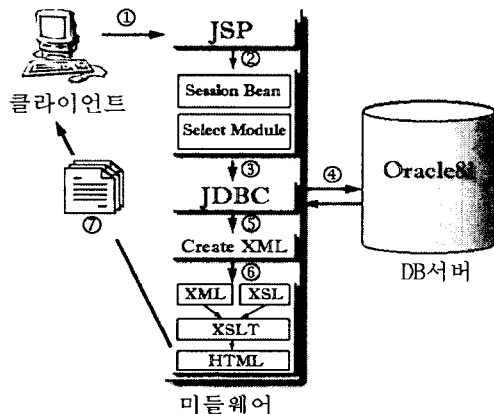


<그림 5 : 데이터베이스 스키마>

위의 원칙에 따르면 Member 요소에서 갖는 네 가지는 BasicInfo, UniversityInfo, ScholarshipInfo, CareerInfo이다. 이러한 요소들은 데이터베이스의 UserRequirement, ScHigh, ScUniversity, ScGraduation, ScOtherSchool, Qualify 테이블로 저장된다.

증명서 생성 및 발급

그림 6은 JDBC를 이용하여 사용자가 선택한 문서를 작성하는데 필요한 정보를 데이터베이스로부터 가져와서 생성된 XML문서에 XSL을 적용 XSLT를 통한 문서변환 후, 사용자의 웹 브라우저에 HTML 형식으로 발급 및 전송하는 과정을 보여준다.



<그림 6 : XML문서의 브라우저 표현 시스템>

요청한 개인 사용자의 정보만을 뽑아내기 위하여 현 시스템에서는 Session Bean을 사용하였다. 사용자의 정보를 Bean으로 구현함으로써 해서 모든 페이지에서 사용자의 정보를 요구하는 것이 아니라 필요한 경우에 한하여 Bean으로부터 정보를 가져오는 시스템을 구현하였다.

다음은 그림 6에서 표현된 사용자의 증명서 및 양식지를 웹 브라우저 상에 출력하는 과정을 다음과 같은 순서에 입각하여 제안한다.

- ① 사용자가 증명서 발급을 요청한다.
- ② JSP에서 GetProperty 메소드를 이용하여 Sesson Bean에 저장된 사용자 정보 추출한다.
- ③ Select Module은 사용자가 요청한 문서에 대하여 일치하는 문서를 선택한다.
- ④ JDBC를 이용하여 필요한 데이터에 맞는 Query를 데이터베이스에 전송한다.
- ⑤ 데이터베이스로부터 추출된 데이터를 이용하여 XML문서를 생성한다.
- ⑥ 생성된 XML문서에 XSL을 적용, XSLT를 통한 문서변환 후, 웹 브라우저에서 표현 가능한 HTML문서 형태로 완성된다.
- ⑦ 요청한 사용자의 웹 브라우저에 HTML 형태로 증명서를 보여준다.

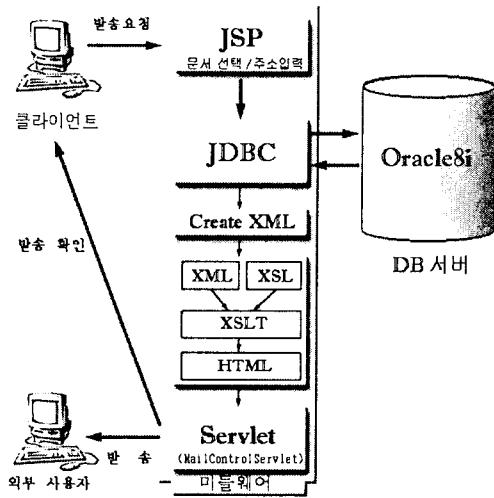
증명서 전송

그림 7은 생성된 문서를 Servlet을 이용하여 제 3 사용자의 E-Mail로 전송하는 것을 나타낸다. 전송된 문서는 웹 브라우저 상에 HTML 형태로 보여진다. 또한 보안을 위해서 사용자의 증명서에 필요한 데이터 외에는 어떠한 자료도 전송되지 않는다.

그림 7에 표현된 증명서 전송에 관한 규칙을 다음과 같이 제안한다.

- (1) 사용자는 전송할 증명서 및 양식지를 선택하고 전송할 E-mail 주소를 입력, Servlet으로 전송한다.
- (2) Servlet으로 전송된 사용자 정보와 E-mail 주소를 비밀번호 확인 과정을 거쳐 입력된 E-mail 주소로 전송된다.
- (3) 전송결과를 사용자의 E-mail로 통보하고 전송을 받는 제 3의 사용자는 HTML의 형태로 웹 브라우저 상에 표현되어진다.

위의 원칙에 따르면 문서를 선택하여 데이터베이



<그림 7 : Mail 전송 시스템>

스로부터 정보를 가져와 문서를 생성하는 과정까지는 그림 6의 과정과 일치한다. 그러나 생성된 문서를 제 3의 사용자에게 전송하기 위하여 Servlet을 사용한다. Servlet에서는 사용자가 선택한 문서를 입력한 E-mail 주소에 발송하게 된다. 이를 확인하는 사용자는 HTML 형태의 문서를 웹 브라우저를 통해 확인할 수 있게 된다.

3. 결론

현재 웹 상에서 XML문서를 다루는 것에 대하여 많은 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 논문에서는 웹 상에서의 XML문서 생성 및 전송에 관한 부분을 학생의 관점에 맞추어 각종의 학생 증명서와 양식지에 맞는 문서로 구현하는데 중점을 두었다. 이를 이용하여 좀더 복잡한 구조의 경우 데이터베이스의 재 설계만 이루어지면 어떠한 문서의 생성 및 전송 시스템에 적용이 가능하다. 또한 미들웨어를 제어하는 모든 코드가 JSP와 Servlet으로 작성되어 특정 플랫폼에 독립적인 웹 기반의 어플리케이션으로 구현하였다.

단 이러한 증명서의 발급에는 전자서명과 같은 해당 법률이 정하는 법적 효력과 증거력을 갖추어 발급된 전자증명서의 내용증명 및 위, 변조 방지를 보장할 수 있어야 한다. 이를 위하여 앞으로 XML Signature[16]에 관한 연구를 계속하여 인증부분을 추가, 이러한 어플리케이션에 적용함으로써 공식적인 문서가 될 수 있다는 것을 감안한다면, XML Signature에 관한 연구를 계속 하여 현재의 시스템에 적용시켜

야 할 것이다.

[참고문헌]

- [1] Elliott Rusty Harold, Elliott Rusty Harold : XML Bible 2nd Edition, Hungry Minds, Inc, June 2001
- [2] <http://www.pimstech.co.kr>
- [3] <http://www.webminwon.com>
- [4] <http://www.w3c.org/>
- [5] Simon St. Laurent, Ethan Cerami : Building XML Applications, McGraw-Hill Professional Publishing, 1999
- [6] Duane K. Fields, Mark A. Kolb : Web Development with Java Server Pages, Manning Publications Company, 2000
- [7] 이동훈, 최범균 : JSP Professional, 가메출판사, 2001
- [8] Jason Hunter, William Crawford : Java Servlet Programming, O'REILLY Press Inc, 2001
- [9] Cay S. Horstmann, Gary Cornell : Core Java 2, Volume 1 Fundamentals, Sunsoft Press Inc, 1999
- [10] Cay S. Horstmann, Gary Cornell : Core Java 2, Volume 2: Advanced Features, Sunsoft Press Inc, 1999
- [11] Kevin Loney, George Koch : Oracle8i: The Complete Reference, McGraw-Hill Professional Publishing, 2000
- [12] Khun Yee Fung : XSLT: Working with XML and HTML, Addison-Wesley Pub Co, 2000
- [13] Michael H. Kay : XSLT Programmer's Reference 2nd Edition, Wrox Press Inc, 2001
- [14] Benoit Marchal : Applied XML Solutions (Sams Professional Publishing), Sams Inc, 2000
- [15] Hiroshi Maruyama, Kent Tamura, Naohiko Uramoto : XML and Java Developing Web Applications, Addison-Wesley Pub Co, 1999
- [16] <http://www.w3.org/Signature/>