

XML 기반의 제안서 접수 및 평가 시스템의 설계 및 구현*

권석훈⁰ 나재열 유정연 이강찬 이규철
 충남대학교 컴퓨터공학과
 {shkwon, jyna, jyyou, dolphin, kclee}@ce.cnu.ac.kr

Design and Implementation of Proposal Registration and Estimation System based on XML

Seok-Hun Kwon⁰ Jae-Yeol Na Jeong-Yeon Yu Kang-Chan Lee Kyu-Chul Lee
 Dept. of Computer Engineering, Chungnam National University

요 약

기존의 제안서 접수 및 평가 방식은 수작업이 대부분을 차지하여 많은 인력과 시간이 소요되며 정확성도 완전히 보장할 수 없는 단점을 가지고 있다. 이러한 비효율적인 방식을 개선하기 위해서 접수 및 평가 과정을 웹상에서 자동화하여, 문서 작성자, 접수자, 평가자 및 관리자들이 좀 더 편리하게 관련 작업을 처리할 수 있게 하였다. 자동화를 도입하기 위한 방법으로 HWP 문서의 구조 정보를 표현할 수 있는 마크업(markup) 언어인 HWPML (HWP Markup Language : 이하 HML)을 사용하였으며, HML 문서를 파싱(parsing)하여 필요한 정보만을 추출하여 XML (eXtensible Markup Language) 문서를 생성하였다. 이렇게 생성된 XML 문서는 논리적인 구조 정보를 가지고 있고 플랫폼 및 소프트웨어 중립적이기 때문에 효과적인 검색, 관리 및 공유가 가능한 시스템 환경을 제공한다. 이 기법으로 표준 언어로 부각되고 있는 XML 형태의 문서 관리를 기존의 워드 프로세서 형태의 문서 관리에 확장 적용할 수 있다. 본 논문에서는 이러한 자동화 시스템의 구조와 문서 변환 기법을 제안하였다.

1. 서론

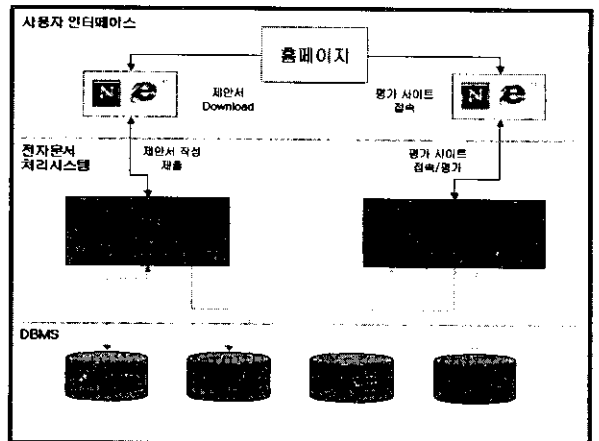
현재 대부분의 문서 접수 방식은 접수하는 사람이 해당 양식 문서에 내용을 기록하여 우편으로 접수하거나 직접 접수하는 비효율적인 방식을 사용한다. 또한 접수된 문서를 처리하는 과정도 수작업을 통해 이뤄지기 때문에 인력과 시간의 낭비의 문제점을 야기하며, 그 문서 및 내용의 보관, 통계 및 검색면에 있어서도 상당한 어려움이 발생하였다.

특히 다량의 문서가 접수되어 신속하고 정확한 처리가 요구되는 제안서 등의 처리 과정에 있어서는 이러한 기존의 비효율적인 시스템의 보완이 요구되어 왔다. 즉, 다량의 문서를 빠르고 효율적으로 처리할 수 있을 뿐 아니라 접수 및 평가의 과정에 있어서 접수자 및 평가자에게 편리함을 제공할 수 있는 시스템이 필요하다.

따라서 본 논문에서는 접수자가 기존에 친숙하게 사용해왔던 문서 편집기로 문서를 작성하여 웹 브라우저를 통해 서버에 전송하면, 접수 시스템이 이 문서를 XML[1]로 변환하여 필요한 정보를 추출하여 데이터베이스에 저장하고, 이렇게 저장된 정보를 평가자에게 제공하는 시스템을 보이고자 한다.

2. On-Line 제안서 접수/평가 시스템

본 시스템은 [그림 2-1]과 같이, 제안서를 접수 받아 XML 문서로 변환하고 필요한 정보를 저장하는 **접수 시스템**과 접수된 제안서의 내용을 평가할 평가자를 선정하고 선정된 평가자가 저장된 정보를 제공받아 평가하는 **평가 시스템**으로 구성된다.

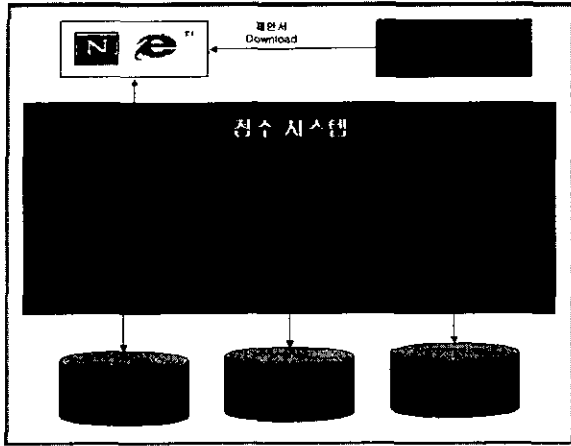


[그림 2-1] 전체 시스템 구성

*본 논문은 한국과학재단의 전자문서 유통 방안에 관한 연구의 위탁과제로 수행된 결과임.

2.1 접수 시스템의 구조

제안서 제출자가 양식 문서를 다운로드 받아서 일정한 규칙에 의해서 작성한 문서는 접수용 홈페이지를 통해 서버에 저장이 되며, 저장된 문서는 [그림 2-2]의 접수 시스템을 거쳐게 되는데 처리 과정은 다음과 같다.



[그림 2-2] 접수 시스템의 세부 구조

서버에 저장된 HWP 문서는 바이너리 형태의 파일이기 때문에 그 자체로는 내용 추출이 불가능하다. 내용 추출을 위해 문서의 구조 정보를 나타낼 수 있는 형태로 변환되어야 하는데 그 형태가 HWP 문서의 경우에 HML[2]이다. 즉, 저장된 문서는 HWP2HML 모듈을 통해 HML 문서로 변환이 된 후 HML2XML 모듈을 통해 필요한 정보들이 추출되어 XML 문서를 생성한다.

생성된 XML 문서는 XML2DB 모듈을 통해 검증되어 valid하면 HWP, HML, XML 문서들과 추출한 데이터가 데이터베이스에 저장되고 제출자에게 바로 확인 정보를 보여 준다. 만약 생성된 XML 문서가 valid하지 않았다면 정보들을 저장하지 않고 오류가 난 부분을 제출자에게 보여 준다.

접수가 종료된 후에는 평가를 위해 HWP 문서에서 수정이 불가능한 PDF 문서를 생성하여 저장한다. PDF 문서를 생성하는 목적은 평가자들이 원문을 그대로 평가할 수 있게 하고 문서의 저작권 보호 및 타 용도로의 오용을 방지하기 위함이다.

2.2 평가 시스템 및 이메일 발송 시스템

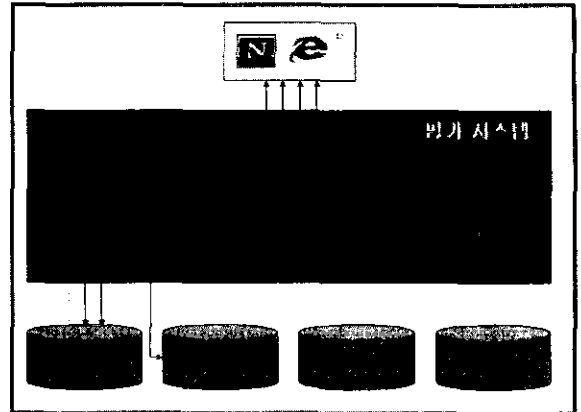
제안서의 접수가 종료되면 [그림 2-3]의 평가 시스템에 의해 평가 과정에 들어가게 된다.

각 제안서에 대해 미리 선정된 평가자 대상에게 이메일을 발송하게 되는데, 이 과정은 Mail 전송 모듈에 의해서 이뤄지며 평가 DB 및 평가자 DB의 정보를 이용하여 평가의뢰 요청과 함께 평가 시스템에 접근 시 적절한 평가자로서 인증을 받을 수 있도록 평가 접속 ID와 암호를 제공한다.

만약 평가자 대상이 평가의뢰를 받지 않는다는 확인을 보낼 경우엔 나머지 대상자 중 우선 순위가 높은

대상자에게 자동적으로 이메일이 발송된다.

평가의뢰를 수락한 평가자는 평가자 인증 모듈을 거쳐 신청서 평가 모듈을 통해 주어진 제안서를 신청서 DB에 있는 내용과 PDF 문서를 가지고 웹 브라우저를 통해 온라인으로 평가를 수행한다.



[그림 2-3] 평가 시스템의 세부 구조

또한 관리자들이 수시로 평가 과정을 확인할 수 있도록 평가 현황 시스템을 사용한다. 평가 현황 시스템은 평가가 진행중일 때는 물론이고 모든 평가가 완료되었을 때 편리하게 결과를 얻을 수 있어 기존에 수작업으로 평가 결과를 내는 과정을 여러 면에서 효율적이고 경제적으로 개선하였다.

3. 파일 변환 시스템

본 연구의 핵심 부분은 파일 변환 시스템으로, 각 모듈별로 자세히 살펴 보면 다음과 같다.

3.1 HWP2HML 및 HWP2PDF

제안서 HWP 문서가 접수되어 서버에 저장되면 제일 먼저 HWP DDE(Dynamic Data Exchange) API[3]를 이용하는 HWP2HML 모듈을 통하여 HWP 문서에서 HML 문서가 생성된다. DDEAPI는 HWP와 외부 프로그램 간에 통신을 할 수 있게 하는 API로써 C++ library를 제공한다. 이 DDEAPI의 SaveDocument 함수를 이용하여 자동으로 HWP 문서를 HML로 변환한다.

HWP2PDF 모듈은 평가자에게 제공될 PDF 문서도 생성하게 되는데, 이 과정은 제안서가 성공적으로 접수되어 데이터베이스에 저장기간이 끝난 후에 이루어지게 되며, HWP2HML 모듈과 거의 유사하다.

3.2 HML2XML

HWP2HML 모듈을 통해 생성된 HML 문서는 HWP 문서의 구조 정보를 담고 있으며, [그림 2-4]에서 보는 바와 같이 크게 <HEAD>와 <BODY>의 태그로 감싸져 있다. HWP 문서에 스타일과 아이디를 사용하여 작성한 부분은 HML 문서에서 유일한 특정 태그와 매치

가 되기 때문에 해당 내용을 추출해 낼 수 있다.

```

<!DOCTYPE HWPML SYSTEM [ ]>
<HWPML VER=" HWPML1.1" CODE=KS>
<HEAD>
...
    <STYLE ID=20 NAME=" title" >
...
</HEAD>
<BODY>
...
    <P STYLEID=20><TEXT>문서 제목</TEXT>
</P>
...
</BODY>
    
```

[그림 2-4] HML의 구조

예를 들면, HWP 문서에서 어떤 부분을 title 이라는 스타일로 지정을 하고 HML 문서로 변환하면 <STYLE ID=20 NAME=" title" > 와 같은 스타일 정의 부분은 <HEAD> 태그 안에, <P STYLEID=20> 안의 <TEXT> 태그와 같이 실제 내용을 포함하는 부분은 <BODY> 태그 안에 위치하게 되므로 필요한 부분의 내용을 추출해 낼 수 있다. 이런 방법으로 생성된 XML 문서는 [그림 2-5]와 같은 형식을 나타낸다.

```

<?xml version=" 1.0" encoding=" EUC-KR" ?>
<!DOCTYPE application SYSTEM " proposal.dtd" >
<application>
...
    <TITLE>문서 제목</TITLE>
...
</application>
    
```

[그림 2-5] 생성된 XML의 구조

이러한 원리를 이용하여 HML2XML 모듈은 XML 문서에 포함되어야 할 내용만을 추출하고 XML 문서 구조에 맞추는 여러 가지 추가 작업을 하여 XML 문서를 생성한다.

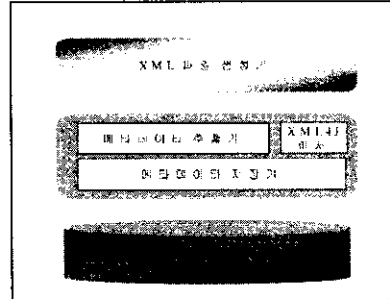
이렇게 생성된 XML 문서는 DOM (Document Object Model)[4]이나 XSL (eXtensible Stylesheet Language)[5] 등을 이용하여 저장, 갱신, 검색 등의 다양한 가공이 가능하고, 특히 전자 문서 교환 등에서 표준으로 부각되는 언어이기 때문에 활용 가치가 매우 높다.

3.3 XML2DB

XML2DB 모듈은 생성된 XML 문서가 valid한지 여부를 검사하는 것으로 시작된다. 만약 미리 정의해 놓은 DTD (Document Type Definition)에 대해 XML 문서가 valid하지 않다면, 브라우저에 invalid한 부분에 대한 정보를 보여주어 문서 작성자가 틀린 부분을 수정할 수 있게 한다.

앞서 언급했듯이, 생성된 XML 문서는 여러 가지 방법으로 가공이 가능하다. 본 연구에서는 XML4J

(XML Parser for Java)[6]에서 제공하는 DOM 인터페이스를 이용하여 XML 문서에서 필요한 정보를 추출하여 데이터베이스에 저장하는 방법으로 구현되었다. [그림 2-6]는 메타 데이터를 저장하기 위한 추출/저장 시스템의 구조이다.



[그림 2-6] 메타 데이터 추출/저장 시스템 구조

4. 결론

본 연구과제의 구현 시스템은 한국과학재단의 "우주여성과학자 도약 연구"의 제안서 접수 및 평가 시스템으로 사용되었다. 그 결과, 기존의 수작업 접수 방식은 수백건의 제안서를 우편으로 접수 받아서 여러 명의 사람들이 동원되어 분야별 분류를 하고 필요한 정보를 별도로 기록하는 번거로운 작업들로 이루어졌지만, 본 시스템을 이용하여 이러한 접수 작업이 자동화되어 효율적이고 정확하게 제안서를 접수하고 분류하였으며 평가 과정에 있어서도 웹 상에서 PDF 문서를 이용하게 되어 공정성은 물론 평가자에게 편리성을 제공하였다.

본 연구에서 기존의 문서 작성 방법으로 문서를 작성하여 별도의 추가작업 없이 인터넷을 이용하여 편리하게 전자 문서를 전송할 수 있고, 전송된 문서는 자동화 시스템에 의해서 XML 문서로 변환되어 정보의 다양한 가공이 가능함을 볼 수 있다. 이것은 과학기술지식 공유 시스템 구축에 있어 기존에 수행된 연구 관리 업무를 효과적이며 효율적으로 수행하기 위한 핵심 기술인 XML 형태의 문서 정보를 새로운 문서 뿐만 아니라 이미 존재하는 다량의 워드 프로세서 형태의 연구 관리 문서에 적용함으로써 정보 공유 및 효율성을 한 단계 높이는 기술 방안을 제시하였다.

5. 참고 문헌

- [1] W3C, Extensible Markup Language(XML) 1.0, REC-xml-19980210, <http://www.w3.org/TR/REC-xml/>, 1998
- [2] HWPML 매뉴얼 97 기능 강화판, 한글과 컴퓨터
- [3] 외부 프로그램을 위한 한글 DDE API, 한글과 컴퓨터, 1999
- [4] W3C, Document Object Model(DOM) Level 1, <http://www.w3.org/TR/REC-DOM-Level-1/>, 1998
- [5] W3C, XSL Transformations (XSLT), REC-xslt-999111 6, <http://www.w3.org/TR/xslt/>, 1999
- [6] XML For Java, <http://www.alphaworks.ibm.com/>