Journal of Korea Multimedia Society Vol. 19, No. 3, March 2016(pp. 650-658)
http://dx.doi.org/10.9717/kmms.2016.19.3.650

원본 추적 모델 기반의 오픈 리소스를 지원하는 강의 교재 저작 시스템의 설계 및 개발

최자령[†], 임순범[††]

Design and Implement of E-textbook Authoring System Supporting Open Resource based on Original Contents Tracing Model

Ja-Ryoung Choi[†], Soon-Bum Lim[††]

ABSTRACT

This study proposes web-based authoring system for the lecturers who published textbooks by inserting external open resource. When lecturer publishes textbooks, the system makes it easier to utilize external resources by providing an open resource pool that the lecturer can search not only his own resources but external resources. In addition, we designed an open resource pool based on Original Contents Tracing Model to check whether the scrapped resource is changed or not in the future. Open Resource Pool allows inserting text, images and videos by searching multimedia, and stores metadata for the follow-up management. We made the system to determine the change of the resource using the metadata stored in the tracking system. Through this research, we confirmed that it is possible to publish textbooks by utilizing a variety of open resources on the web and revise the book by tracing the scrapped resources.

Key words: E-textbook, E-book, Digital Publishing, Web Contents, Authoring Tool

1. 서 론

많은 대학교에서는 강의를 위해 교재를 따로 제작하여 수업을 진행하고 있다. 교수자가 강의 교재를 제작하기 위해서는 워드 프로세서나 프리젠테이션 문서 제작을 위한 소프트웨어를 사용하고 있다. 이는 단순히 문서를 편집해서 작성하기 위한 소프트웨어일 뿐 강의 교재 제작을 위한 기능을 제공하고 있지 않다.

대학교 강의의 특성 상 한 학기 또는 일 년에 한 번씩 같은 강좌가 열리고 있으며 강좌가 개설될 때마다 강의 교재를 개정해야 한다. 특히, 하나의 교재를 통해 수업을 진행하는 것이 아니라 웹에서 여러 리소스를 찾아보고 이를 활용해 수업을 진행하기 때문에 많은 교수자들이 자신의 리소스뿐만 아니라 대다수의 리소스를 웹상에서 검색 및 스크랩을 통해 강의 교재를 제작을 한다. 또한, 웹 2.0 환경으로 많은 사용자들이 새로운 콘텐츠들을 생산하고 있으며 유튜브, 플리커, 위키피디아와 같은 미디어 공유 사이트를 활용하면 더 풍부한 오픈 리소스를 활용하여 강의를

※ Corresponding Author : Soon-Bum Lim, Address: (140-742) Sookmyung Women's Univ. Cheongpa-dong 2-ga, Yongsan-gu, Seoul, Korea, TEL : +82-2-710-9424, E-mail : sblim@sookmyung.ac.kr
Receipt date : Nov. 17, 2015, Revision date : Dec. 23, 2015
Approval date : Jan 6, 2016
[†] Dept. of IT Engineering, Sookmyung Women's University (E-mail : j2arlove@sookmyung.ac.kr)
[††] Dept. of IT Engineering, Sookmyung Women's University
※ This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Science, ICT & Future Planning(NRF-2015R1D1A1A09060170)

진행할 수 있다.

메모뿐만 아니라 웹에 있는 리소스를 스크랩하기 위해 에버노트와 같이 스크랩 프로그램들이 많이 개발되어 있지만 이는 보관하는 용도로 사용될 뿐 직접적으로 문서를 작성하는데 활용이 불가능하다. 그래서 강의 교재를 제작할 때에 스크랩한 리소스와 강의 교재 작성이 연계되지 않아 불편하다. 특히, 오픈 리소스는 웹에 있는 다른 사람의 저작물이기 때문에 변경이 되었는지 교수자가 확인하는 작업은 번거롭고 시간이 오래 걸리는 등 사후 관리하기 어렵다는 단점이 있다. 따라서 교수자가 스크랩한 오픈 리소스가 변경되었는지 확인이 가능하도록 원본에 접근하여 추적할 수 있는 원본 추적 모델이 필요하다.

본 논문에서는 원본 추적 모델을 기반으로 웹에 있는 오픈 리소스의 스크랩 및 원본 추적이 가능한 웹 기반 강의 교재 저작 시스템을 개발하였다. 원본 추적 모델은 교수자가 수집한 오픈 리소스에 대한 정보를 기록해 놓고, 향후 변경 여부를 추적하여 직접 찾아가지 않아도 본 시스템 내에서 확인 할 수 있도록 설계하였다. 오픈 리소스 풀을 통해 외부의 리소스를 검색하여 스크랩하고 원본 출처에 대한 정보를 메타데이터로 생성한다. 에디터에서 스크랩한 오픈 리소스를 삽입하여 강의 교재를 저작 및 편집을 하고, 향후 개정을 위해 추적 시스템에서 생성된 메타데이터를 이용하여 오픈 리소스의 변경여부를 추적할 수 있다. 이를 통해 교수자는 효율적으로 스크랩한 오픈 리소스를 관리 할 수 있으며 강의 교재 저작 및 개정이 편리하다.

2. 관련 연구

2.1 웹 리소스의 검색 및 수집을 위한 연구

스크랩과 관련된 대표적인 도구로는 에버노트가 있다. 에버노트는 노트 메모와 파일 첨부, 웹 콘텐츠 등 다양한 자료를 스크랩하여 보관할 수 있는 자료관리를 위한 소프트웨어이다[1]. 브라우저에 Web Clipper를 설치하여 웹 페이지를 스크랩하여 저장할 수 있다.

웹 2.0 기술의 발전으로 공유에 대한 가치가 커지면서 웹상에는 다양한 콘텐츠들이 산재되어 있다. 콘텐츠의 양과 다양성이 증가하면서 콘텐츠에 접근성이 높아졌다. RSS 기술의 등장으로 직접 사용자가 정보를 선택해서 정보를 받아 볼 수 있게 되었다. 일례로 데이터방송에 RSS 기술을 적용하여 콘텐츠를 자동으로 수집할 수 있도록 한 연구가 있다[2]. 또한 우리는 블로그, 위키피디아, 유튜브, 플리커 등 다양한 미디어 공유 사이트에서 콘텐츠를 검색하고 스크랩하여 리소스로 활용할 수 있다. 특히, 이와 같은 미디어 공유 사이트에서는 Open API를 공개함으로써 오픈 리소스에 대한 검색 및 활용이 용이해 졌다. Open API는 공개된 데이터베이스에서 데이터를 가져와 사용하기 때문에 손쉽게 활용이 가능하기 때문에 검색과 관련된 많은 연구가 진행되고 있다.

대표적으로 Open API를 적용한 검색 프로그램[3]이 있다. 구글, 네이버, 야후의 검색 API를 활용하여 검색어를 입력하면 그 결과를 사용자에게 보여주는 검색 프로그램이다. 기존의 메타 검색 서비스처럼 구글, 네이버, 야후의 데이터베이스를 이용하여 한 자리에서 볼 수 있다.

다른 연구로는 유튜브, 플리커, 구글 지도, 위키피디아 등 다양한 Open API를 활용하여 리소스를 검색하고 이를 활용하여 출판할 수 있게 하는 Plock 시스템[4]이 있다. 사용자가 게이트웨이 패널에서 검색을 통해 리소스를 삽입할 수 있도록 다양한 리소스 풀을 제공하여 하나의 전자책 출판물로 출간할 수 있다.

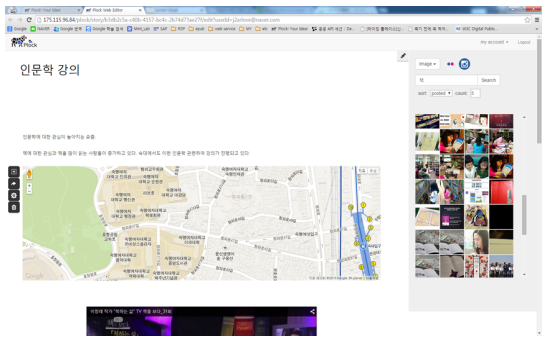

Fig. 1. Plock System[4] using Open APIs.

2.2 웹 리소스의 추적 및 갱신을 위한 연구

기존의 내용변경에 대한 추적을 위한 시스템으로는 워드 프로세서에서 문서 내 변경된 부분을 확인해주는 '변경 내용 추적' 기능이 있다. 이는 같은 내용의 문서 간 변경된 사실을 추적하여 주석 표시를 해준다. 하지만 이는 워드 문서의 수정된 부분만 확인이 가능하고 외부에서 참조한 내용의 변경은 확인이 불

가능하다. 그러나 웹 환경은 시간과 장소에 상관없이 웹에 접근 할 수 있으며 언제든 수정 및 배포가 가능하다. 그렇기 때문에 웹에 있는 콘텐츠가 사라지거나 변경되는 경우가 많다. 이는 웹은 단방향의 하이퍼링크를 제공하기 때문이다. 그러나 월드 와이드 웹(World Wide Web)이 나오기 전에 Ted Nelson은 인터넷상의 모든 문서를 연결하기 위한 Xanadu 프로젝트[5]를 제안했다. Xanadu 프로젝트에서는 Transclusion 기법을 고안했는데 이는 모든 문서의 상호 연결을 통해 끊어지지 않는 강력한 링크를 기본으로 양방향 하이퍼링크의 개념을 고안했다.

Transclusion은 문서의 일부를 내포하여 다른 문서에 포함시켜 보여주는 것으로 원본에 있는 내용을 실제로 가져오지는 않지만 원본과의 링크 연결을 통해 참조하는 형태이다. 대표적인 연구로는 TED (Transclusions in Enterprise Documents) 시스템[6]과 Transquotation[7] 연구가 있다.

TED 시스템은 Transclusion을 적용하기 위해 XML 형식으로 구현하였으며 원본 콘텐츠의 갱신이 일어나면 참조된 부분도 함께 업데이트 되도록 하였다. Transquotation은 전자책에 위키피디아의 내용을 인용문 형태로 삽입하는 기법으로 다중 저자가 위키 마크업(Wiki Markup)을 통해 수집하고 XHTML로 변환하여 전자책 형태로 출판하는 시스템을 구현하였다.

선행 연구로 Transcusion 개념을 적용하여 원격 리소스를 복제 및 배포 권한에 따라 수집하여 전자출판물에 활용하기 위한 연구[8]가 있다.

3. 원본 추적이 가능한 오픈 리소스 풀 설계

3.1 원본 추적 모델의 정의

교수자가 강의 교재를 저작할 때에 리소스를 수집하는 스크랩 단계는 매우 중요하다. 교수자는 풍부한 자료를 바탕으로 수업을 하기 위해 웹에서 강의 내용에 적합한 자료를 찾아 스크랩하는데 상당한 시간이 소요된다. 뿐만 아니라 향후 스크랩한 리소스를 관리할 때에 변경여부가 있는지 확인하기 위해서는 일일이 직접 찾아가야 하기 때문에 이 과정도 많은 시간이 소요된다.

본 연구에서는 이를 해결하기 위해 원본 추적 모델을 설계하였다. 원본 추적 모델은 XML 기반 메타데이터 포맷으로 RSS와 반대로 스크랩하는 리소스 수집자가 자신이 가져오고자 하는 원본 리소스에 대한 정보를 기록해 놓고 향후 필요한 시점에 리소스의 변경여부를 확인하도록 설계하였다. 사용자가 오픈 리소스 풀에서 웹에 있는 오픈 리소스를 검색하여 스크랩을 할 때에 향후 추적이 가능하도록 원본에 대한 풍부한 정보를 메타데이터로 저장해 놓는다. 원본에 대한 정보는 기본적인 원본에 대한 정보와 추적을 위한 정보, 갱신을 위한 정보 등을 저장한다. 기본 정보로는 스크랩 ID, 저작권자, 작성자, 저작권 허락 종류에 대해 기록한다. 스크랩하는 리소스의 종류에 따라 추출하는 추적 및 갱신을 위한 정보가 다른데 기본적으로 원문 제목의 길이, 원문 페이지 크기를 기록하고 텍스트의 경우, 원문 텍스트의 제목, 작성 날짜에 대해 추출하고, 이미지의 경우 원문 이미지의 작성 날짜, 이미지 사이즈를 추출하며, 동영상의 경우 유튜브 동영상에 대해 스크랩이 가능하며 원문 동영상의 제목, 재생 시간을 추출하도록 하였다.

이처럼 스크랩하는 과정에서 원본 추적을 위한 메타데이터를 저장하여 스크랩한 리소스를 관리하면 사용자가 필요한 시점에 스크랩한 리소스의 변경여부를 확인할 수 있다.

3.2 원본 추적 모델 기반 오픈 리소스 풀 설계

오픈 리소스 풀(Open Resource Pool)은 사용자가 스크랩을 용이하게 할 수 있도록 웹상의 리소스 검색 및 스크랩 기능을 제공한다. 사용자는 오픈 리소스 풀을 통해 웹에 있는 다양한 리소스를 검색할 수 있다. 스크랩하고자 하는 리소스의 종류에 따라 텍스트 검색, 이미지 검색, 동영상 검색 등이 가능하다. 이미지는 뉴스 사이트 및 플리커(Flickr)에서 검색된 리소스 사용이 가능하고, 동영상은 유튜브(Youtube)에 업로드된 동영상에 대하여 스크랩이 가능하다. 기존의 스크랩 기능과 차별점은 스크랩과 동시에 원본 추적을 위한 메타데이터 정보가 저장된다. 원본 추적을 위한 메타데이터는 앞 절에서 설명한 원본 추적 모델을 기반으로 한다. 이 때 생성된 스크랩 메타데이터를 기반으로 추적 시스템에서 원본 페이지 파싱 및 비교를 통해 추적이 가능하다. 또한, 오픈 리소스의 사용형태에 따라 원격 인용, 원격 참조, 원격 주석으로 분류하였다.

원격 인용은 오픈 리소스를 그대로 사용하는 방식

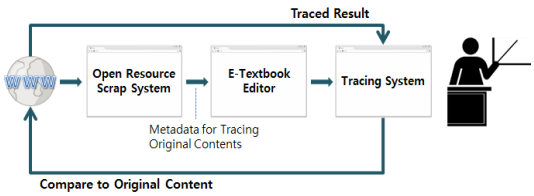

Fig. 2. System Overview.

이다. 직접 인용 방식이기 때문에 이미지와 동영상 같은 멀티미디어 리소스를 활용할 때에 주로 사용된다. 원격 참조는 검색한 리소스를 참조하여 다시 인용해서 사용하는 방식이다. 즉, 사용자는 웹에서 검색한 내용을 참조하여 자신이 다시 작성해서 활용하는 간접 인용 방식이다. 주로 텍스트 리소스를 기반으로 재정리하거나 자신의 생각, 의견을 덧붙여서 사용하는 형태이다. 원격 주석은 저작권을 알 수 없는 경우, 또는 본문에 필요한 연계 자료인 경우에 활용하는 방식이다. 링크 주소를 제공하여 직접 찾아가는 방식으로 제공한다. 이와 같은 방식으로 원본 리소스를 사용할 수 있으며 향후 리소스의 관리에도 용이하다.

4. 강의 교재 저작 시스템 설계 및 구현

4.1 강의 교재 저작 시스템의 개요

본 시스템은 교수자가 강의 교재를 웹 기반 저작 도구에서 저작할 수 있도록 설계 및 구현하였다. 오픈 리소스 스크랩 메뉴에서 웹상의 리소스를 검색 및 스크랩 할 수 있다. 강의 교재 에디터에서는 강의 교재를 생성하고 교재를 만드는 과정에서 스크랩한 리소스를 삽입할 수 있도록 설계하였다. 또한, 출판된 강의 교재의 스크랩 리소스가 변경된 여부를 확인할 수 있도록 추적 시스템을 제공한다. 본 시스템의 개발 환경은 HTML5과 Javascript, PHP를 이용하여 개발하였다.

4.2 오픈 리소스 스크랩 시스템

오픈 리소스 스크랩 시스템은 오픈 리소스를 검색하고 스크랩하는 시스템이다. 사용자가 자료 수집을 하기 위해 웹상에 있는 오픈 리소스를 검색한다. 검색은 리소스의 형태에 따라 텍스트, 이미지, 동영상, 혼합 자료 중 선택하여 사용할 수 있으며 적합한 리소스를 찾은 후에 스크랩을 수행한다. 스크랩할 때에 사용자가 생성하는 정보는 제목, 웹 주소, 저작권 유무, 스크랩 내용(원문 복사), 스크랩 메모로 구성하였다. 스크랩은 폴더 별로 오픈 리소스를 저장할 수 있으며 스크랩에 관련된 내용을 작성하고 나서 저장하면, 시스템에서 원본에 대한 메타데이터를 추출해서 스크랩 내용 아래쪽에 추출해 온 메타데이터를 확인할 수 있다. 스크랩 에디터의 인터페이스는 다음 Fig. 3과 같다.

사용자가 입력한 스크랩 제목, 웹 주소, 저작권 유무 등의 정보가 저장됨과 동시에 오픈 리소스 스크랩 시스템에서는 원본사이트 파싱을 통해 메타데이터를 추출해서 저장한다. 즉, 스크랩 정보와 메타데이

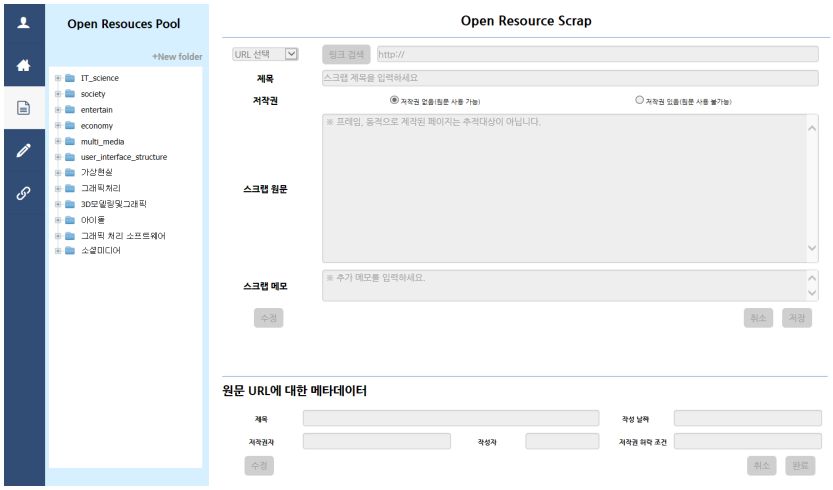

Fig. 3. Scrap system for open resource.

터는 하나의 XML 파일의 형태로 사용자가 처음 지정한 스크랩 폴더의 하위에 저장된다. 스크랩 폴더는 파일 구조를 나타내는 오픈 소스인 dhtmlTree[9]를 사용하여 구현하였다. 또한, 각각의 스크랩 리소스의 종류에 따라 관리에 필요한 메타데이터를 다르게 추출하여 저장하였다. 텍스트의 경우, 원문 제목의 길이, 원문 페이지의 크기, 작성 날짜를 추출하고, 이미지는 이미지 사이즈와 날짜정보를 추출한다. 마지막으로 동영상은 동영상 제목과 재생 시간을 추출한다. 이와 같이 원본 리소스의 메타데이터 추출을 위해서 Snoopy class[10]를 이용하였다. Snoopy class는 원문의 전문을 가지고 와서 원문 페이지의 크기를 저장하고, 그 외의 추적을 위해 필요한 정보는 원문 페이지를 파싱을 통해 필요한 데이터를 추출하여 저장한다. 특히, 원문 제목의 길이, 원문 페이지의 크기, 작성날짜와 같은 메타데이터는 추적 시스템에서 추적을 위한 정보로 스크랩 리소스의 변경 여부를 판별하는데 중요한 정보이다.

4.3 에디터 시스템

교수자가 강의 교재를 제작하기 위한 에디터 시스템을 구현하였다. 강의 교재 에디터는 강의 교재 제작을 위한 문서 편집기로 웹 콘텐츠를 쉽게 저작하기 위한 HTML기반의 텍스트 에디터인 CKEditor[11]를 이용하여 구현하였다. 에디터 시스템에서는 앞서 오픈 리소스 스크랩 시스템에서 저장한 스크랩 파일을 삽입하여 강의 교재를 제작, 편집, 저장할 수 있으며 강의교재는 HTML파일로 저장된다. 다음의 Fig. 4는 강의 교재 에디터 시스템의 화면이다.

Fig. 4을 보면 좌측에는 강의 교재 제작을 위한 강의 교재 리스트가 있으며 강의 교재 역시 폴더별로 저장 및 관리할 수 있다. 새 강의 교재를 만들 때마다 새로 폴더를 생성하면 되며 지정된 폴더 안에 하위로 페이지를 생성하여 실질적인 강의 교재를 작성한다. 스크랩 리스트에서는 사용자가 생성한 스크랩한 리소스의 리스트가 있으며 이를 통해 스크랩한 리소스를 강의 교재에 삽입할 수 있다.

스크랩한 리소스를 삽입하기 위한 강의교재 에디터의 화면은 Fig. 5와 같다. 사용자가 스크랩한 리소스를 삽입하기 위해 스크랩 리스트에서 리소스를 클릭하면 스크랩 제목, 저작권 정보, 스크랩 날짜, 원문 내용, 출처, 메모 등을 볼 수 있다.

사용자는 스크랩 내용을 확인 한 후에 선택하여 강의 교재에 삽입할 수 있다. 텍스트 스크랩의 경우 '원문 삽입', '원문 참조', '메모 삽입', 이미지 스크랩의 경우 '이미지 삽입', '메모 삽입', 동영상 스크랩의 경우 '동영상 삽입', '시간 조정', '메모 삽입'을 통해 강의 교재에 삽입할 수 있다.

'원문 삽입'은 원격 인용을 위한 방법으로 스크랩의 내용이 그대로 강의 교재에 삽입된다. 해당 스크랩의 저작권 설정에 따라 삽입이 방지될 수 있으며 이를 통해 오픈 리소스의 저작권을 준수하며 강의 교재를 제작할 수 있다. '이미지 삽입'은 이미지를 삽입하기 위해 이미지가 그대로 강의 교재에 삽입된다. 이 때, '원문 삽입'과 동일하게 해당 스크랩의 저작권

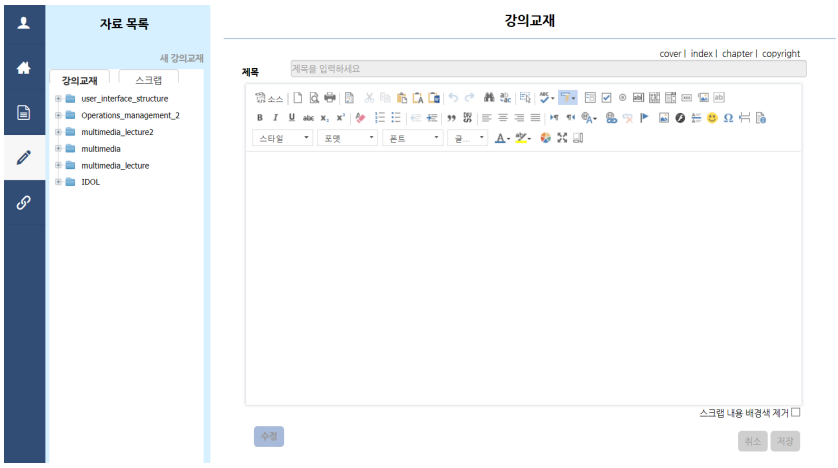

Fig. 4. Editor System for creating E-text book.

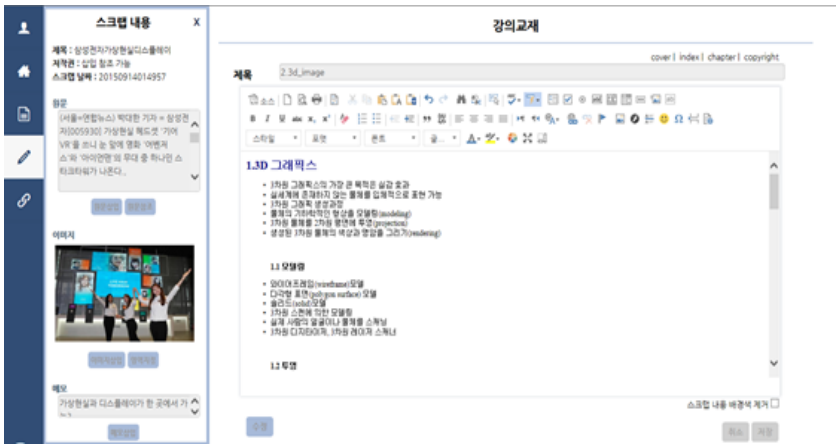

Fig. 5. Editor system for inserting open resource.

설정에 따라 삽입이 되지 않을 수도 있다. '동영상 삽입'도 동영상 그대로 강의교재에 삽입하기 위해 사용된다. 역시 동영상을 스크랩할 당시에 저장한 저작권 설정에 따라 삽입이 되지 않을 수 있도록 하였다. 또한, 스크랩한 동영상에서 원하는 시간의 부분만 삽입이 되도록 시간 조정을 할 수 있도록 했다.

'원본 참조'는 원격 참조를 위한 방법으로 스크랩했던 오픈 리소스를 재인용하여 사용하는 방식이다. 사용자는 원본 참조를 삽입한 다음에 표식이 생성되면 스크랩의 내용을 요약하여 넣거나 또는 다시 작성하여 강의 교재를 제작, 편집할 수 있다. '메모 삽입'도 원격 참조를 위한 방법으로 이는 스크랩 생성할 당시 만들었던 메모를 그대로 강의 교재에 삽입한다. 또한, 원격 주석을 위해 사용자가 직접적으로 해당 페이지로 이동하도록 URL을 삽입할 수 있도록 하였다.

강의 교재 에디터에서 사용자가 직접 작성한 강의 교재의 내용과 스크랩한 리소스를 구분하기 위해 스크랩한 리소스는 '원문 삽입', '원문 참조' 등 삽입 종류에 따라서 툴팁(Tooltip)을 통해 구분할 수 있도록 하였다. 즉, 사용자가 넣은 스크랩에 마우스를 올려놓으면 해당 정보가 말풍선인 툴팁으로 나타나고 '원문 삽입'인 경우에는 파랑색으로 '원문 참조'인 경우에는 녹색으로 표시하도록 구현하였다.

4.4 추적 시스템

추적 시스템은 사용자가 강의 교재를 제작한 후에 향후 스크랩한 리소스의 변경여부를 추적할 수 있는 시스템이다. 교수자가 제작한 강의 교재의 내용 확인 및 강의 교재에 사용한 스크랩의 변경여부를 추적을 할 수 있다. 강의 교재 목록을 통해 추적하고 싶은 강의 교재를 선택하여 추적을 하게 되면 각 페이지에 사용된 스크랩 리소스를 추적하여 그 결과를 보여준다. 추적 시스템을 통해 추적을 한번 실행하고 나면 이후부터는 최근 추적 결과를 바탕으로 가장 최근에 추적했던 결과를 확인할 수 있다. 이는 해당 강의 교재를 추적한 적이 있을 경우, 다시 추적을 하지 않고 추적 결과를 바로 확인할 수 있도록 하여 추적하는 시간을 단축시킬 수 있다. 또한. 추적 시스템에서는 강의 교재를 Zip파일로 압축하여 다운로드 받을 수 있다. Fig. 6은 추적 시스템의 추적 결과를 보여주는 화면이다.

교수자가 강의 교재를 추적을 하면, 추적 시스템에서 원본 웹 주소로 접근하여 스크랩 파일과 메타데이터를 비교하는 작업이 수행된다. 강의 교재 추적을 강의 교재 폴더 단위 또는 단일 페이지 단위로 추적이 가능하다. 추적 기능이 실행되면 강의 교재 내 사용한 스크랩의 변경 유무를 확인하는데 우선적으로 강의 교재에서 사용한 스크랩을 파악을 한다. 변경 여부를 확인하는 기본적인 수행 작업은 기존에 저장된 스크랩의 웹 주소를 통해 원문 사이트에 접근했을 때, 모든 스크랩 종류에 따라 원문의 제목 길이를 비교한다. 그 다음에 스크랩의 메타데이터를 이용하여 스크랩 에디터에서 추출한 메타데이터와 추적 시스템에서 추출한 원문 사이트의 메타데이터와 비교하여 스크랩의 변경이 있는지 확인 작업을 수행한

Fig. 6. Tracing system.

다. 만약에 웹 주소가 없는 메모인 경우는 추적이 불가능 하다고 사용자에게 알려준다. 스크랩한 리소스의 변경 사항이 발견되면 원본 웹 문서의 변경 여부를 추적 시스템의 화면에서 보여주며, 에디터 탭으로 이동하여 강의 교재를 편집할 수 있도록 하였다. 강의교재에 사용된 각각의 스크랩이 변경이 되지 않았을 때에는 '변경 없음', 변경이 되었을 때에는 '변경됨', 또는 '확인 요망'으로 표시되도록 구현하였다. '확인 요망'의 경우는 변경된 사유를 모르지만 원본 사이트의 변화가 있는 경우 표시된다. 또한, 강의 교재에서 스크랩이 사용된 위치와 추적 이유에 대해 확인 할 수 있게 구현하였다.

5. 사용성 평가 및 분석

본 시스템의 사용성 평가를 위해 4권의 강의 교재를 제작하여 실시하였다. 사용성 평가는 본 시스템을 이용하였을 때 변경 여부가 정확히 확인되는지 정확성 평가와 스크랩한 리소스가 변경된 여부를 확인하는데 걸리는 시간을 비교하여 효율성 평가를 진행하였다.

5.1 정확성 평가

정확성 평가를 위해 강의 교재를 제작하고 사용한 오픈 리소스에 대하여 추적 결과가 정확한지 정확성 평가를 실시하였다. 본 시스템에서 제공하는 추적 기능을 통해 강의 교재에 사용된 스크랩들의 URL을 추적하고, 추적 시스템의 화면상에 출력된 각 스크랩의 추적 결과를 바탕으로 실제 각 스크랩이 정확하게 추적된 결과와 맞는지 확인하였다. 테스트 결과는 Table 1과 같았다.

강의 교재를 추적한 결과, 각 페이지의 스크랩이 변경된 경우는 약 29%였는데 이는 짧은 시간 내에

Table 1. Result of accuracy evaluation (Case: Operations_management E-textbook)

Utilization rate	Title of page	Title of scrap	Result	Verification
20%	page_01_definition	manage_define	Changed	Image Link broken
		samsung_example	No Change	Success
30%	page02_strategy	strategy	Changed	Title changed
		ottugi_example	No Change	Success
		ford	No Change	Date changed
50%	page03_product_design	wafflebant	Changed	Image Link broken
		TOMnTOMS	No Change	Success
		google_example	No Change	Success

추적한 결과이기에 변경될 확률이 낮았기 때문이다. 또한, 스크랩한 리소스의 변경이 빈번하게 일어나지 않음을 알 수 있었다. 본 추적 시스템을 통해 '변경 없음'으로 표시된 스크랩은 실제로 100% 확률로 변경 사항이 존재 하지 않음을 알 수 있었다. 이를 통해 강의 교재에 사용된 수많은 스크랩 리소스들 중에서 극소수의 변경된 스크랩을 찾는데 용이하다는 것을 확인 할 수 있었다. 따라서 변경 사항이 없는 스크랩을 찾아내는 정확도에 있어서는 탁월한 성능을 보임을 확인 할 수 있었다.

5.2 효율성 평가

스크랩한 리소스의 변경 여부를 확인하는데 걸리는 시간을 통해 본 시스템의 효율성 평가를 실시하였다. 효율성 평가를 위해 한 명의 테스트 대상자에게 강의 교재 4권의 변경 여부에 대한 추적을 하도록 하였다. 이 때, 강의 교재 페이지 전문과 함께 각 페이지에 사용된 스크랩의 URL을 함께 제공하였고 각 스크랩의 변경 여부를 확인하도록 하였다. 테스트 대상자는 수동으로 직접 URL에 접속해서 확인하는 방법과 본 시스템을 통해 확인하는 방법으로 소요된 시간을 측정하였다. 테스트 결과는 Table 2와 같다.

본 효율성 평가를 통해 강의 교재의 변경사항이 없어서 직접 URL을 찾아가 확인 할 필요가 없는 경우에 약 46배가 빨랐다. 또한, 변경사항이 존재하면 URL에 찾아가기 위해 일일이 주소창에 입력해서 확인하는 방법이 아닌 원문보기를 통해 원문 상태를 바로 확인 할 수 있어서 약 80% 정도 시간이 단축되었음을 확인할 수 있었다.

Table 2. Result of efficiency valuation

Title of E-textbook	Time required	
	in person	system
user_interface_structure	11m 30s	15s
multimedia_lecture	7m 10s	56s
operations_management	13m 10s	1m 15s
multimedia_lecture	6m 30s	1m

6. 결 론

본 논문은 웹 기반으로 교수자가 강의 교재를 제작하는데 용이하도록 하는 강의 교재 저작 시스템을 구현하였다. 교수자는 강의 교재를 제작함에 있어서 웹에 있는 다양한 오픈 리소스를 검색 및 스크랩하여 활용할 수 있으며 향후 스크랩한 리소스의 변경여부를 확인할 수 있도록 하였다. 이를 위해 원본 추적 모델에 기반한 오픈 리소스 풀을 제공하고 향후 강의 교재 제작에 사용되는 스크랩 리소스를 효율적으로 관리할 수 있도록 추적 시스템을 구현하였다. 원본 추적을 위해 오픈 리소스 풀에서 텍스트뿐만 아니라 이미지, 동영상 등 멀티미디어 리소스를 스크랩하는 동시에 원문 페이지에 대한 풍부한 정보를 메타데이터로 추출하여 저장함으로써 향후 추적이 가능하였다. 특히, 강의에 필요한 오픈 리소스를 스크랩하고 이를 바로 강의 교재 에디터에서 삽입할 수 있도록 하여 스크랩 작업과 강의 교재 제작 작업을 연계해서 수월하게 강의 교재를 출판 할 수 있도록 하였다. 또한, 본 시스템을 통해 강의 교재에 사용된 스크랩 리소스의 변경 상태를 확인하는데 있어서 스크랩한 리소스이 극히 일부가 변경되는데 이를 일일이 찾아가 확인을 해야 한다는 단점을 해소시켰다. 즉, 강의 교재에 사용된 스크랩의 변경 여부를 추적해줌으로써 변경 여부를 확인하는데 소요되는 시간을 단축시켜 주었고, 변경되지 않는 스크랩 리소스를 확인하지 않아도 되는 불필요한 시간 소요를 크게 줄여줄 수 있다는 점에서 매우 효과적임을 확인 할 수 있었다.

REFERENCE

[1] Evernote, https://evernote.com/intl/ko/ (accessed Feb., 15, 2016)

[2] S.I. Kim and H.S. Kim, "An Open API Provision Method Based on Semantic Ontoltgy," *Journal of KIISE : Computing Practices and Letters*, Vol. 18, No. 1, pp. 80-84, 2012.

[3] J.R. Choi, T.H. Kim, M.B. Ha, S.B. Lim, "Design of E-Book Authoring Tool Supporting Open Resource Pool," *Proceeding of The 11th International Conference on Multimedia Information Technology and Applications*, pp. 291-292, 2015.

[4] Y.Y. Jang, H.J. Yim, and S.B. Lim, "A Study on Development of Data Broadcasting Service Using RSS on Web 2.0 Environment," *Journal*

of Korea Multimedia Society, Vol.12, No. 5, pp. 972-973, 2015.

[5] T.H Nelson, The New XANADU Structure for the web, http://xanadu.com/nxu (accessed Feb., 15, 2016).

[6] A.D. Iorio and J. Lumley, "From XML Inclusions to XML Transclusions," *Proceedings of the 20th ACM Conference on Hypertext and Hypermedia*, pp. 147-156, 2009.

[7] Battle, A. Steven, M. Bernius, "Transquotation in EBooks," *Proceedings of the 10th ACM Symposium on Document Engineering,* pp. 69-72, 2010.

[8] J.R. Choi, S.E. An, and S.B. Lim, "Spatial Hypertext Modeling for Dynamic Contents Authoring System Based on Transclusion," *Proceedings of th 25th ACM Conference on Hypertext and Social Media*, pp. 303-304, 2014.

[9] Tree DHTMLX Docs, http://docs.dhtmlx.com/tree__index.html (accessed Feb., 15, 2016).

[10] Snoopy Class, https://sourceforge.net/projects/snoopy/ (accessed Feb., 15, 2016).

[11] Frederico Knabben, CKEditor, http://ckeditor.com/ (accessed Feb., 15, 2016).

[12] Y.S. Park, S.Y. Shin, S.J. Ji, and S.B. Lim, "Lecture-Note Tracer For Multimedia Scrap Note," *Proceedings of the Fall Conference of the Korea Multimedia Society*, pp. 972-973, 2015.

최 자 령

2009년 숙명여자대학교 멀티미디어학과 (학사)
2009년~현재 숙명여자대학교 멀티미디어학과 (석박통합과정)
관심분야: 전자출판(전자책, 디지털 교과서), UI/UX, 웹/모바일 콘텐츠, 소셜 미디어

임 순 범

1982년 서울대학교 계산통계학과 (학사)
1983년 한국과학기술원 전산학과 (석사)
1992년 한국과학기술원 전산학과 (박사)

1989~1992년 (주)휴먼컴퓨터 창업 (연구소장)
1992~1997년 (주)삼보컴퓨터 프린터개발부 부장
1997~2001년 건국대학교 컴퓨터과학과 교수
2001년~현재 숙명여자대학교 멀티미디어과학과 교수
2006년 University of Colorado 방문교수
관심분야: 컴퓨터 그래픽스, 웹/모바일 멀티미디어 응용, 디지털 방송, 전자출판(폰트, 전자책, XML 문서), User Interface