

## SCORM기반의 이미지 콘텐츠 공유를 위한 이미지 웹 서버 설계 및 구현

은나래\*, 민수홍, 조동섭  
이화여자대학교 컴퓨터학과

### Design and Implementation of an Image Web Server for Sharing SCORM-based Image Contents

Na-Rae Eun\*, Su-Hong Min, Dong-Sub Cho  
Dept. of Computer Science and Engineering, Ewha Womans University

**Abstract** - 현재 SCORM 콘텐츠를 제공하는 대부분의 시스템은 콘텐츠에서 사용하는 데이터가 하나의 교육목표를 가지는 콘텐츠 패키지에 함께 포함되어 있다. 콘텐츠를 만들 때 필요한 파일은 공유를 하지만 교육 목표를 가진 하나의 독립단위로 생성이 되어 시스템 상에서 실행시킬 수 있는 패키지로 만들어지면 콘텐츠에서 사용하는 파일은 물리적으로 다 포함되어 있다. 그렇기 때문에 같은 파일로 여러 개의 콘텐츠가 만들어지면 각 콘텐츠 패키지마다 파일이 포함되어 있기 때문에 시스템은 같은 파일을 중복으로 가지게 된다. 그래서 본 논문에서는 콘텐츠에서 사용하는 이미지를 공유할 수 있는 이미지 웹 서버를 구현한다. 구현한 웹 서버는 이미지 저장과 메타 데이터 생성, 이미지 검색, 이미지 프로세스의 기능을 가진다.

## 1. 서 론

인터넷의 편리함과 신속함을 바탕으로 상거래를 비롯한 여러 산업들이 기존의 모습에서 변모하여 인터넷 기반의 모습으로 바뀌고 있다. 교육 분야 또한 웹을 기반으로 많은 발전을 하고 있다. 언제 어디서든 누구나 학력, 세대에 관계없이 교육을 받을 수 있는 이러닝(E-learning)에 관심이 높아지고 있다.

이러닝 분야에 많은 표준안이 발표되었는데 이런 표준안을 통합하여 ADL(Advanced Distributed Learning)의 SCORM (Sharable Content Object Reference Model)이 탄생하게 되었다. SCORM 표준안은 콘텐츠 및 플랫폼에 일정한 기준을 세워주었기 때문에 이 기준에 의해 제작된 콘텐츠는 플랫폼에 구애받지 않고 공유 및 재사용이 가능하다.[1]

그러나 현재 SCORM 콘텐츠를 제공하는 대부분의 LMS(Learning Management System)에서는 이미지, 동영상 데이터 파일이 콘텐츠의 패키지에 함께 포함되어 있다. 콘텐츠를 만들 때 필요한 파일은 공유를 하지만 그것이 교육 목표를 가진 하나의 독립단위로 생성이 되고 LMS상에서 실행시킬 수 있는 패키지로 만들어지면 그 패키지에서 사용하는 파일은 물리적으로 다 포함되어 있다. 그렇기 때문에 같은 파일로 여러 개의 콘텐츠가 만들어지고 패키지가 되었다면 각 패키지마다 그 파일이 포함되어 있기 때문에 LMS는 같은 파일을 중복으로 가지게 된다.

그래서 본 논문에서는 SCORM 기반의 콘텐츠에서 사용하는 이미지를 공유할 수 있는 SCORM 기반 이미지 콘텐츠 웹 서버를 설계하고 구현한다. 이미지를 저장해서 이미지를 제공하는데 그치는 이미지 저장소 개념의 웹 서버에서 발전하여 이미지 처리 기능을 추가하여 여러 가지 서비스를 제공할 수 있는 이미지 웹 서버를 구현한다. 2장에서는 관련연구로 SCORM과 SCORM 콘텐츠 패키지에 대해 설명하고 3장에서는 이미지 웹 서버의 설계와 구현에 대해 설명한다. 마지막으로 4장에서는 결

론에 대해 기술한다.

1)

## 2. 관련 연구

### 2.1 SCORM

SCORM은 학습용 콘텐츠의 재사용성을 높이기 위해 필요한 학습용 콘텐츠의 개발과 원격 교육 분야 플랫폼에 관한 표준 지침이다. 웹을 기반으로 하는 교육 환경에 맞는 콘텐츠에 관한 기술적인 바탕을 정의해 놓았기 때문에 SCORM을 기반으로 개발한다면 콘텐츠의 공유 및 재사용이 가능하다.

SCORM의 콘텐츠 모델은 Asset과 SCO(Sharable Content Objects), Content Organization으로 이루어진다.[2] Asset은 학습자원의 기본적인 형태로 SCO를 구성하는 가장 작은 물리적 단위이다. 학습자에게 전달 가능하고 웹에서 표현할 수 있는 텍스트, 이미지, 사운드 파일 같은 데이터가 Asset이 될 수 있다. SCO는 SCORM 환경에 기반한 학습 객체이다. 한 개 이상의 Asset 집합으로 이루어지며 다양한 학습 목표를 성취하기 위해 특정한 학습맥락에서 독립적으로 구성되어 있다. Content Aggregation은 콘텐츠의 구조를 나타낸 것으로 서로 어떻게 연결되어 있는지, 어떻게 사용해야 하는지를 보여준다.

### 2.2 SCORM Content Package

교육용 콘텐츠를 교환하고 구조화시키기 위해서는 콘텐츠 패키지가 필요하다. 콘텐츠가 패키지되면서 콘텐츠의 구성에 따라 생성되는 구조를 통해 LMS(Learning Management System)에서 서비스가 가능하기 때문이다. 또한 패키징된 콘텐츠를 교환하여 서로 다른 LMS에서도 사용할 수 있다. 패키징된 콘텐츠는 하나의 교육목표를 가진 콘텐츠의 집합으로 독립적인 요소이다. SCORM의 콘텐츠 패키지는 IMS Content Packaging Specification[3]을 바탕으로 이루어진다. 콘텐츠 패키지는 manifest file 과 실제 파일 두 가지로 이루어져 있다. Manifest file은 구조와 관련된 자원에 대해 설명한 XML문서이다. 여기에는 콘텐츠 패키지를 설명해주는 Meta-data, 콘텐츠가 패키지 안에서 어떻게 구성되어 있는지 설명해주는 Organizations, 사용하는 자원에 대해 설명해놓은 Resources가 포함이 된다.

## 3. 이미지 웹 서버

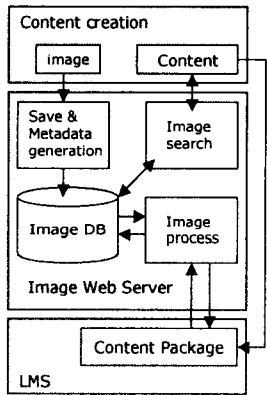
### 3.1 이미지 웹 서버의 설계

본 연구에서 제안하고자 하는 이미지 웹 서버는 이미지 저장 기능과 이미지에 대한 메타 데이터 생성 기능, 검색 기능, 이미지 처리 기능을 가지고 있다. 콘텐츠를 제작할 때 이미지가 필요하다면 이미지를 새로 만들어서 이미지 웹 서버에 저장하거나 기존에 있는 이미지를 검색하여 원하는 이미지를 찾을 수 있다. 저장된 이미지

또는 검색된 이미지는 콘텐츠에 물리적으로 포함되지 않고 이미지의 위치와 이미지의 표현방식에 대한 정보만 콘텐츠에 포함된다. 이렇게 만들어진 콘텐츠는 패키지로 LMS에서 실행이 된다. 콘텐츠의 이미지는 이미지의 위치로 서버에 접근하여 원하는 표현방식으로 이미지를 요청하면 이미지 웹 서버에서는 요청한 방식에 따라 이미지가 처리되어 사용자에게 보여진다.

### 3.1.1 이미지의 저장과 메타데이터 생성

콘텐츠를 만들 때 필요한 이미지를 새로 만들어 이미지 웹 서버에 저장할 수 있다. 생성된 이미지를 공유하고 재사용하기 위해서 이미지만 단독으로 저장하는 것이 아니라 검색을 쉽게 할 수 있도록 이미지에 대한 정보도 함께 저장한다. SCORM에는 하나의 독립적인 단위인 콘텐츠 패키지뿐만 아니라 콘텐츠를 구성하는 각각의 파일에도 그 파일이 어떻게 표현되어 있는지, 어떻게 구성되어 있는지 나타내는 정보(메타 데이터)를 부여한다.[2] 이미지에 대한 정보에는 이미지 제목, 이미지에 대한 설명, 이미지 포맷이 있고 메타데이터는 XML 문서로 생성이 된다.



[그림 1] 이미지 웹 서버의 작동

### 3.1.2 이미지의 검색

기존에 저장되어 있는 이미지를 사용하기 위해서는 이미지 웹 서버에 저장되어 있는 이미지를 검색해볼 수 있어야 한다. 이미지 웹 서버에 저장할 때 이미지에 대한 정보도 함께 저장했기 때문에 검색을 통해 원하는 이미지를 쉽게 찾을 수 있다. 이미지 검색 결과를 이미지 thumbnail과 저장할 때 생성되었던 메타 데이터와 함께 보여주면 많은 양의 이미지를 빠르게 볼 수 있고 원하는 이미지를 쉽게 찾을 수 있다.[4]

### 3.1.3 이미지 처리

콘텐츠 패키지가 LMS에서 실행될 때 콘텐츠의 이미지는 콘텐츠에 포함된 위치로 접근하여 이미지 웹 서버에 이미지를 요청한다. 이미지 웹 서버에서는 콘텐츠 패키지와 LMS에서 요청하는 표현방식에 따라 이미지 처리를 해서 이미지를 제공한다. 웹 서버에서 이미지 처리를 하는 기능이 있기 때문에 같은 이미지를 표현방식에 따라 여러 개 가지고 있을 필요가 없다.

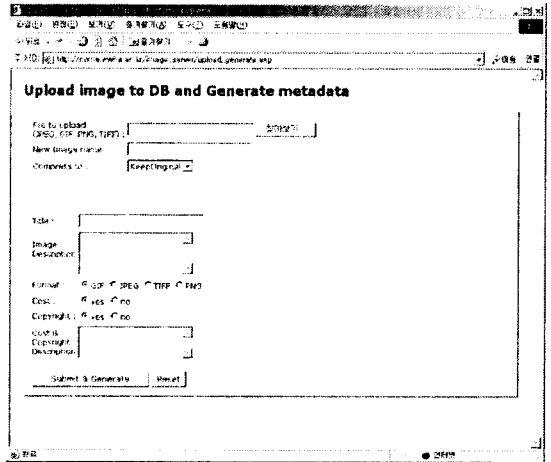
이미지 웹 서버에서 처리할 수 있는 이미지 파라미터는 크기, 압축률, 색상, 선명도, 명도, 대비, 강도가 있다. [5]

## 3.2 이미지 웹 서버의 구현

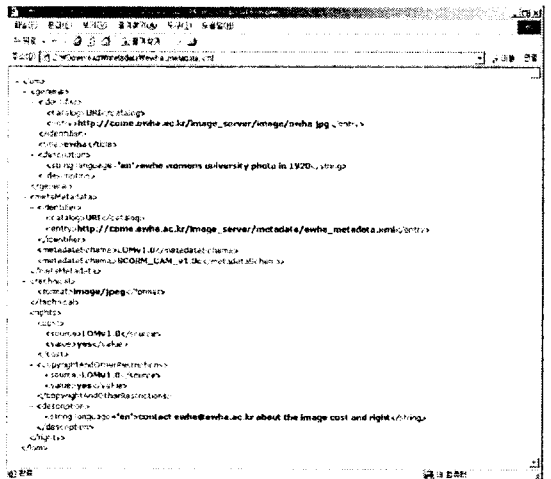
이미지 웹 서버는 MS Windows 2000 advanced server IIS 5.0상에서 VC++6.0, MS SQL Server 2000, ASP로 구현하였다.

[그림 2]는 이미지를 이미지 웹 서버에 저장하고 메타 데이터를 생성하는 인터페이스이다. 이미지는 포맷 그대로

로 저장하거나 GIF, JPEG, PNG로 압축하여 저장할 수 있다. 이미지를 저장할 때 생성되는 메타데이터는 SCORM asset 메타데이터에서 필수적으로 들어가야 하는 정보만 가지도록 했다. 이것은 추후에 SCORM 컴포넌트가 가질 수 있는 메타데이터에 들어가는 모든 정보를 추가하여 SCORM Contents 메타데이터 생성기로 확장할 수 있을 것이다. 이미지는 데이터베이스에 이미지에 대한 정보와 함께 저장된다. 그리고 메타데이터는 데이터베이스에 저장되는 것과 별도로 XML파일로 생성되어 file system에 저장된다. 생성된 XML 파일은 [그림 3]에서 볼 수 있다.



[그림 2] 이미지 저장과 메타데이터 생성 화면

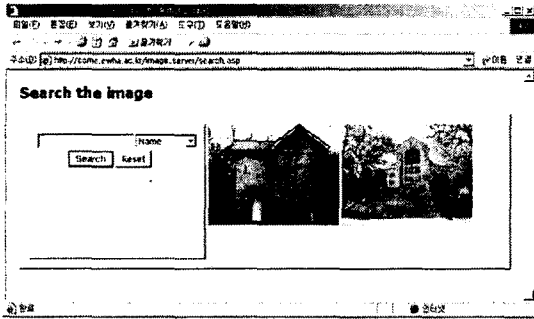


[그림 3] 생성된 메타데이터 XML 문서

이미지를 검색하는 인터페이스는 [그림 4]에 나타나 있다. 이미지를 저장할 때 이미지에 대한 정보를 함께 저장했기 때문에 메타데이터 검색을 통해 원하는 이미지를 쉽게 찾을 수 있다. 검색은 이미지 제목과 설명으로 나누어서 할 수 있고 결과에 맞는 이미지를 thumbnail로 보여준다.

하나의 이미지를 LMS에서 실행되는 콘텐츠에서 요청하는 방식으로 표현하기 위해서 제공되는 이미지 웹 서버의 이미지 처리는 VIMAS사의 image server SDK를 사용하였다. 이미지를 어떻게 표현할 것인지 이미지 웹 서버에 요청하는 이미지에 대한 처리 방식을 나타내는

방법으로는 이미지가 포함되는 콘텐츠에 표현방식을 포함시키는 방법과 콘텐츠를 제공하는 LMS 시스템에 대한 정보를 이미지 웹 서버에 두어 각 LMS마다 서비스를 다르게 하는 방법이 있다.



[그림 4] 이미지 검색 인터페이스와 검색 결과 화면

이미지의 크기 처리는 이미지의 너비와 높이를 통해 조절할 수 있는데 이미지의 확대, 축소를 쉽게 할 수 있고 이미지를 부분적으로 자를 수 있다. [그림 5]의 가운데 이미지는 원래 크기의 이미지이고 왼쪽 이미지는 너비, 높이 모두 반으로 축소된 이미지, 오른쪽 이미지는 원하는 크기에 맞게 원래의 이미지를 부분적으로 자른 이미지이다.



[그림 5] 이미지의 크기 처리 결과

이미지의 화질 처리는 파일 포맷에 따라 다른 파라미터를 사용하여 3가지로 나타낸다. JPEG의 경우는 이미지의 압축률, 색상, 선명도 파라미터를 이용하여 이미지의 화질을 나타내고 GIF의 경우는 팔레트, 색상 수, 디터링 파라미터를 이용한다. 이미지 웹 서버에서는 각 포맷에 해당하는 파라미터별로 값을 할당하여 화질 처리의 단계를 high, medium, low 세 가지로 나눈다. 여기서 파라미터의 값을 LMS의 서비스 정도마다 다른 값으로 사용해 이미지를 제공할 수 있다. 구현한 이미지 웹 서버에서는 JPEG의 경우 high일 때 압축률 값은 40, 색상 값은 50, 선명도 값은 100, medium일 때 압축률 값은 120, 색상 값은 0, 선명도 값은 20, low일 때 압축률 값은 180, 색상 값은 50, 선명도 값은 0이다. 포맷이 GIF일 경우에는 high일 때 색상수는 256, 디터링은 10, medium일 때 각각의 값은 40, 8, low일 때는 16, 3이다. [그림 6]은 JPEG 파일을 세 가지 단계로 나누어 처리한 결과이다. 왼쪽부터 high, medium, low 단계이며 high와 medium단계는 크게 차이가 나지 않지만 high와 low단계는 차이가 있는 것을 알 수 있다. 또한 이미지 웹 서버의 이미지 처리에는 저장되어 있는 이미지의 포맷도 바뀌어 서비스할 수 있는 기능이 있다.



[그림 6] 이미지 화질 처리 결과 (JPEG)

### 3. 결 론

본 논문에서는 SCORM 기반 이미지 콘텐츠 공유를 위한 이미지 웹 서버를 설계하고 구현하였다. 이미지 웹 서버에서는 이미지를 저장해서 이미지를 제공할 뿐만 아니라 이미지 처리 기능을 가지고 있어서 여러 가지 서비스를 제공할 수 있다. 또한 이미지를 저장할 때 이미지 asset에 대한 메타데이터도 함께 결합이 되어 저장이 되고 XML문서로 생성되므로 메타데이터를 따로 만들어서 저장할 필요가 없다.

SCORM 콘텐츠에는 이미지뿐만 아니라 용량이 큰 멀티미디어 파일도 많이 포함되어 있다. 콘텐츠에서 사용되는 대용량 파일을 물리적으로 포함시키면 파일 중복 문제와 시스템 상 저장 공간 부족문제가 발생할 것이다. 이미지 웹 서버를 이용하면 이런 문제를 해결할 수 있을 것이다. 그러므로 이미지 웹 서버에서 발전하여 멀티미디어 파일을 제공할 수 있는 멀티미디어 웹 서버로 나아가야 한다.

향후 연구로는 구현한 이미지 웹 서버를 SCORM 콘텐츠에 적용시켜 LMS상에서 실행해 볼 것이다. 또한 이미지 콘텐츠뿐만 아니라 여러 대용량 콘텐츠를 적용시켜 볼 예정이다. 그리고 LMS에서 이미지 웹 서버를 사용했을 때 성능에 어떠한 영향을 미치는지 분석해야 할 것이다.

### [참 고 문 헌]

- [1] 서대우, 이세훈, 왕창중, "SCORM 기반의 콘텐츠 재사용을 위한 상속 모델", 한국정보처리학회 논문지 2002
- [2] Advanced Distributed Learning Initiative, SCORM Content Aggregation Model, Advanced Distributed Learning, 2004
- [3] IMS Content Packaging Information Model, Version 1.1.3 Final Specification, July, 2003  
<http://www.imsglobal.org>
- [4] Allison Woodruff, Andrew Faulring, Ruth Rosenholtz, Julie Morrison, Peter Pirolli, Using Thumbnails to Search the Web, SIGCHI'01, 2001
- [5] 김명은, 조동선, 전자 상거래의 이미지 공유를 위한 웹 이미지 서버의 성능평가, 2002 한국정보처리학회 논문지
- [6] Alex Homer의 14명 공저, 정동원 역 Active Server Pages 3.0, 정보문화사