

# SCORM 기반 LMS 의 성능 개선을 위한 모니터링 시스템

천시영\*, 광미라\*\*, 조동섭\*  
\*이화여자대학교 컴퓨터학과

e-mail : [s1551@ewha.ac.kr](mailto:s1551@ewha.ac.kr), [mirakwak@ewhag](mailto:mirakwak@ewhag), [dscho007@ewha.ac.kr](mailto:dscho007@ewha.ac.kr)

## A Monitoring System for SCORM based LMS

Si-Young Chun\*, Mi-Ra Kwak\*\*, Dong-Sub Cho\*  
\*Dept. of Computer Science, Ewha University

### 요 약

SCORM 은 기존의 e-learning 시스템에서 콘텐츠가 플랫폼에 상관없이 재사용될 수 있도록 하는 주요 목적아래 고안되었다. 그런데 이런 SCORM 을 기반으로 하는 LMS 에 많은 수의 콘텐츠 객체가 있을 경우 속도가 느려지게 될 수 있다. 이를 개선하기 위하여 본 논문에서는 사용자의 접근 빈도와 사용 시간이 높은 콘텐츠 객체를 모니터링하고 콘텐츠 객체마다 우선순위를 매겨서 그 우선순위에 맞게 primary 저장소에 따로 저장하는 시스템을 제안하였다. 이 시스템을 통해 검색 시에 더 많이 사용되는 교육용 콘텐츠에 더 빨리 접근 할 수 있도록 하여 전체적으로 LMS 의 성능을 향상 시키고자 하였다.

### 1. 서론

e-Learning 기술이 발달해 오면서 지난 수년간 월드 와이드 웹(World Wide Web)을 기반으로 한 교육용 콘텐츠의 생성, 관리와 전달을 위한 다양한 LMS(Learning Management System)가 생겨나게 되었다. 하지만 콘텐츠가 그것을 제작하는데 사용된 특정 LMS 에 종속됨으로써 서로 다른 LMS 사이에서는 같은 내용의 콘텐츠라 할지라도 재사용 될 수 없어서 각 LMS 에 맞게 재생성 해야 하는 경우가 많았다. 이러한 한계점으로 인해 많은 개발 비용이 낭비되었고 이를 개선하기 위해서 고안된 것이 바로 ADL(Advanced Distribute 의 SCOM(Sharable Content Object Reference Model)이다. SCORM 은 콘텐츠 및 플랫폼에 일정한 기준을 세워줌으로써 이 기준에 의해 제작된 콘텐츠는 플랫폼에 구매를 받지 않고 재사용 및

공유가 가능하도록 도와주며 플랫폼간 연동이 쉽게 이루어 지게 하는 역할을 한다.[3]

이러한 SCORM 을 기반으로 한 LMS 시스템에서는 SCO(Sharable Content Object) 들을 Local Repository 에 저장해줄 수 있게 되는데 이때 너무 많은 양의 SCO 들이 저장되어 있다면 사용자가 원하는 SCO 에 접근 하여 이용하는데 걸리는 시간이 길어 질 수 있다. 따라서 본 논문에서는 SCORM 기반 LMS 의 Local Repository 에 많은 양의 SCO 가 있을 경우 LMS 의 속도 개선을 위한 모니터링 시스템과 SCO DB 의 관리 모델을 제안하고자 한다.

2 장에서는 현재까지 연구된 SCORM 보고서에 대해 살펴보고 이 표준안을 따르는 LMS 시스템과 콘텐츠의 상호 동작에 대해서 알아보겠다. 그리고 3 장에서는 SCORM 을 기반으로 한 LMS 의 성능을 향상하기 위한 모니터링 시스템과 이를 적용한 SCO DB 의 관리 모델에 대해 제안하고 마지막으로 결론을 맺고 향후 연구과제에 대해 언급하도록 하겠다.

이 논문은 2004 년도 두뇌한국 21 사업에 의해 지원되었음.

## 2. 관련연구

### 2.1. SCORM의 구성과 용어 설명

현재 2004년 최신 버전인 SCORM version 1.3은 그림 1과 같이 크게 Overview, Content Aggregation Model, Run-Time Environment, Sequencing and Navigation의 네 부분으로 이루어져 있다.

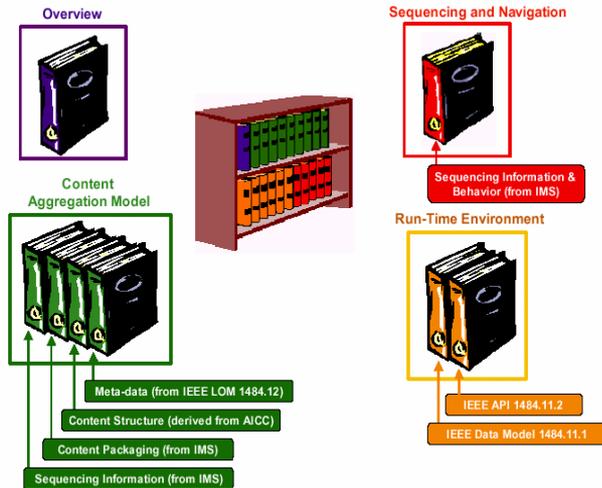


그림 1 SCORM의 구성

Overview 부분에서는 역사와 SCORM의 목적에 대해서 Content Aggregation Model 부분에서는 교육용 컴포넌트와 그 컴포넌트를 여러 시스템에서 사용하기 위해 어떻게 package 할지 검색에서 그 컴포넌트를 어떻게 찾을지 컴포넌트의 sequencing rule은 어떤지 등이 설명되어 있다. 또 RTE 부분에서는 콘텐츠를 내보내는 프로세스, 콘텐츠와 LMS 사이의 통신, 학습자에 대한 정보를 보내기 위한 표준화된 데이터 모델 등과 같은 실행환경을 관리하기 위해 필요한 사항에 대해 나타나 있다.

SCORM에서 사용되는 몇몇 용어들에 대한 정의는 다음과 같다.

Asset이란 미디어, 텍스트, 이미지 사운드, 웹 페이지, 평가 객체 그리고 웹 클라이언트에게 전달될 수 있는 데이터들의 전자적 표현이다.

SCO(Sharable Content Objects)는 독립적이고, 교수자료 부분으로 정의된 asset의 집합이다. SCO는 LMS에 의하여 전달과 추적할 수 있는 교육의 가장 작은 논리적 단위이다. 현재 SCORM 파라미터 아래, SCO는 직접적으로 Launch나 다른 SCO를 접근할 수 없다. 모든 inter-SCO sequencing은 LMS에 의해 지시된다.

Content Repository는 텍스트 파일이나 이미지 등의 형식으로 되어 있는 콘텐츠를 저장, 버전 제어, 콘텐츠 분배 등을 포함하여 lifecycle을 통해 관리하기 위해 설계된 소프트웨어 패키지이다. Content Repository 일반적으로 asset이나 콘텐츠의 metadata를 추가할 수 있는 기능을 포함하고 있으며 metadata를 가지고 콘텐츠나 asset을 검색할 수 있도록 한다. 콘텐츠 리파지토이는 의도적으로 재양

이나 사건에서 데이터를 보호하고 대용량 저장장치의 비용을 줄이기 위해 분산되어 있다.

### 2.2 SCORM Run-Time Environment

#### 2.2.1 LMS

LMS란 교육용 콘텐츠를 전달하고 추적하고 관리하기 위해 고안된 종합적 기능을 가지는 시스템이다. LMS는 학습자의 학습 과정을 관리하기 위해 학습자의 활동과 수행 정도의 추적, 등록, 학습자별 학습콘텐츠 제공 등과 같은 서비스를 포함할 수 있는데 강사와 학생 그리고 관리자 각각에게 다음과 같은 기능을 제공해 줄 수 있다.

강사에게는 관련된 학생의 데이터에 쉬운 접근과 학생과의 커뮤니케이션을 위한 mailing list나 뉴스레터 웹 페이지 등을 생성할 수 있게 한다. 또 시험 스케줄에 대한 마감 등의 일정이나 학생의 시험 점수에 대한 통계를 낼 수 있도록 한다.

학습자에게는 쉬운 강좌 등록과 웹을 통해 시험을 볼 수 있는 환경을 제공한다. 또 관련된 모든 강좌를 검색 강좌 웹 페이지를 통해 공지 사항을 볼 수 있다. 또 연습 문제를 다운 받고 정답을 올리는 또 그 성적을 통계적인 형태로 볼 수도 있다.

관리자는 새로운 course를 개설할 수 있고 보안과 관련된 문제들을 다룰 수 있다. 사용자나 사용자 정보를 관리할 수 있다.

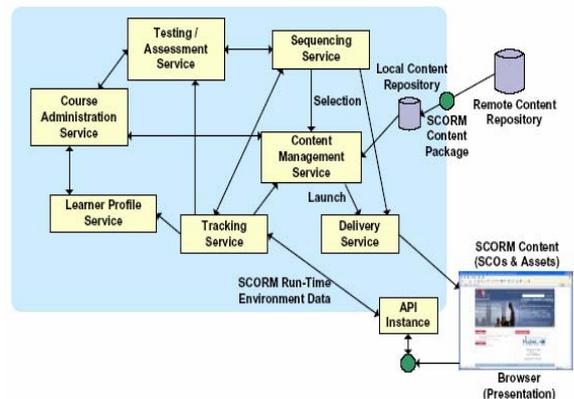


그림 2. Highly generalized model of an LMS

SCORM은 콘텐츠를 재사용 가능하게 하고 여러 개의 LMS 간의 상호 운영성을 제공하는 것을 목적으로 한다. 이를 가능하게 하기 위해서 콘텐츠를 내보내고 관리하는 공통적인 방법, 콘텐츠와 LMS 간의 통신을 위한 공통된 방법 그리고 LMS와 콘텐츠 사이에 상호 교환될 수 있는 미리 정의된 데이터 요소(data element)가 있어야만 한다. SCORM 실행 환경에서의 이 세가지 요소가 바로 그림 3에서 볼 수 있는 Launch, Application Programming Interface(API) 그리고 Data Model이다.



셋째, SCO 에 대한 이용도 결과는 향후에 SCO 를 재설계하거나 추가 삭제 할 때 참고 자료로 사용될 수 있을 것이다.

하지만 이 모니터링 시스템은 사용자가 학습은 하지 않고 단지 콘텐츠 객체에 접근해 있는 동안도 콘텐츠 이용시간으로 포함할 수 있기 때문에 실제 정확한 학습 시간을 측정하기에 한계점이 있을 수 있다. 따라서 일정시간 동안 학습자가 클릭 등의 행위를 하지 않았을 경우 이를 감지해 내고 전체 이용도에 반영하는 방법이 추가될 수 있을 것이다. 또한 본 논문에서는 Content Repository 를 Primary 와 Secondary 로 나누었지만 각 LMS 마다 콘텐츠 객체(SCO)의 수에 따라 몇 개의 repository 로 나누어서 우선순위에 따른 접근을 할 것인지에 대한 연구가 보완되어야 할 것이다.

### 참고문헌

- [1] ADL(2004), "Sharable Content Object Reference Model Version 1.3 - SCORM Run-Time Environment", Advanced Distributed Learning.
- [3] ADL(2004), "Sharable Content Object Reference Model Version 1.3 - SCORM Overview", Advanced Distributed Learning.
- [3] 김용만, 김현철, "SCROM 스펙을 이용한 학습관리 시스템의 설계 및 구현", 한국 멀티미디어학회지, 제 6 권, 제 4 호, 2002.12. pp23-32.
- [4] 이 준, LCMS(Learning Content Management System)기반의 e-Learning 개발과 적용
- [5] Christoph Meinel, Harald Sack, Volker Schillings, "Course Management in the Twinkle of an Eye - LCMS: A Professional Course Management System", SIGUCCS'02.