

SCORM Conformance Test 의 성능 개선방법 제안

최지연, 조동섭
이화여자대학교 과학기술대학원 컴퓨터학과

Proposal for performance improvement of SCORM Conformance Test

Ji-Yeon Choi, Dong-Sub Cho
Dept. of Computer Science & Engineering, Ewha Womans Univ.

Abstract - 90년대 후반부터 웹 기반 수업(Web-based instruction)이라 하여 인터넷을 이용한 새로운 교육방법이 시도되기 시작하여 현재는 IEEE, AICC, IMS 등의 여러 e-Learning 표준안에 종합적으로 수렴하는 형태인 SCORM을 ADL에서 발표하면서 SCORM을 기준으로 다양한 콘텐츠들이 개발되고 있다. 이런 콘텐츠들은 기술적인 면에 있어서 방대한 정보들을 다루고 있지만 e-Learning 표준안인 SCORM 에 따랐는지 (SCORM 표준안에 맞게 설계가 되었는지)를 확인해 볼 필요가 있기 때문에 ADL에서 SCORM conformance를 체크하기 위한 test suite를 제안하였다. 이 test suite는 사용자가 콘텐츠를 생성할 때 필요한 중요한 정보들을 구조화하여 사용자로 하여금 편리성을 느끼도록 하였지만 다른 세부적인 문제들이 표출되고 있어 본 논문에서는 이를 개선하기 위한 제안을 하고자 한다.

1. 서 론

e-Learning 교육의 확산으로 학습자가 물리적 공간, 시간적 제약물 비교적 덜 받으면서 보다 많은 학습 기회를 갖게 되었다. 90년대 후반부터 인터넷을 이용한 새로운 교육방법인 웹 기반수업(Web-based instruction)이 시작되었으며, 다양한 학습을 위한 콘텐츠가 요구되면서 학습 콘텐츠를 생성하는데 많은 시간과 비용이 소요되다는 문제점에 대한 대안으로 웹 기반 교육용 플랫폼인 학습 운영체제 (Learning Management System)가 개발되었다. LMS는 하나 또는 그 이상의 학습자에게 하나 이상의 과정을 제공, 관리하는데 사용되는 소프트웨어 패키지이다. 이런 LMS는 콘텐츠의 양이 일정수준 이상 증가하게 될 경우 효율적으로 관리할 수 없으며, 기존의 e-Learning 시스템에서 특정 애플리케이션이나 플랫폼에 종속되어 콘텐츠의 재사용이 어려웠으며, 다른 사람이 만든 콘텐츠 공유도 현실적으로 불가능하다는 제한점이 있다[1].

교육용 콘텐츠의 재사용 및 공유를 위해서는 우선 콘텐츠가 특정 플랫폼으로부터 분리되어야 하며, 어떠한 플랫폼에서라도 사용될 수 있도록 콘텐츠의 활용, 전달 및 플랫폼에 일정한 기준을 세워주는 e-Learning 기술적 표준이 요구된다[2].

학습 콘텐츠의 기술적 표준안으로 최근 e-Learning 표준화 기술로 가장 주목받는 ADL의 SCORM(Sharable Content Object Reference Model)은 전통적인 CBI(Computer Based Instruction)부터 e-Learning에 이르기까지의 개발방법 및 학습 효과에 대한 반성에서 비롯되었고, e-Learning 표준화 관련 단체인 AICC, IMS, IEEE, LTSC 등의 규격을 포함하고 있다. SCORM은 웹 기반 학습에서 학습 객체의 '콘텐츠 집합 모델'과 '실용 환경'에 관해 다루고 있으며, 웹 기반 학습 콘텐츠 설계를 안내하기 위한 참고 모델이다. SCORM은 기술적인 세부사항들의 집합으로, 기술과 교육의 수행을 통합하는데 목적이 있다[3][4].

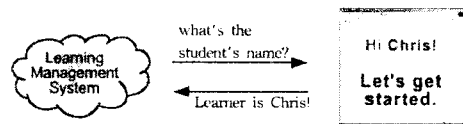
현재 SCORM을 기준으로 개발되는 여러 콘텐츠들은

기술적인 면에 있어서 방대한 정보들을 다루고 있지만 사용자가 SCORM에 유효하도록 콘텐츠를 생성하였는지를 검사할 필요가 있다. 그렇기 때문에 본 논문에서는 이를 위해 ADL에서 제안된 SCORM conformance test suite를 바탕으로 본 논문을 전개하여, 2장에서는 관련 연구로서 SCORM Conformance에 대해서 살펴보고 3장에서는 SCORM conformance test suite에 대해 살펴보고 이에 대한 제한점과 개선점을 살펴보기로 한다. 4장에서는 본 논문의 결론을 기술한다.

2. 관련연구

2.1 SCORM Conformance

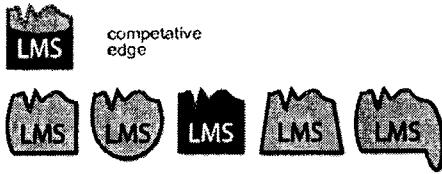
SCORM의 목적 중의 하나는 재사용 가능한 콘텐츠를 개발하는 것이다. 동일한 콘텐츠가 여러 다른 산업에서 여러 학습자에 의해 여러 결과를 달성하기 위해 자주 재사용될 수 있다. 콘텐츠는 규정된 사람보다 훨씬 더 많은 사람들에 의해서 사용될 수 있다. 대부분의 웹 콘텐츠의 경우 매우 간단하게 구성되어 있다. 링크를 클릭 하면 사용자의 컴퓨터는 서버로 페이지를 요청된 텍스트나 그래픽과 같은 자료를 사용자에게 보내준다. 이러한 동작은 대부분의 작업을 하는데 있어서 편리하고 꽤 좋은지도 모르지만, e-Learning 에서는 기본적으로 웹이 제공을 하는 것보다 더 안정적이고 더 상호 교환적인 정보를 필요로 한다.



[그림] Learning Management System

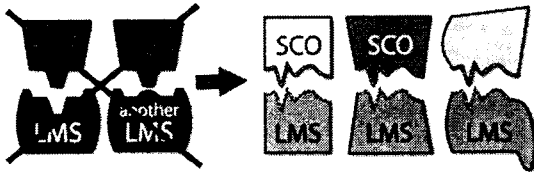
웹 기반 학습(Web-based Learning)은 반복해서 웹 페이지로 접속을 하는 특정한 학생들과의 더 많은 정보와 보다 안정적인 상호 작용을 필요로 한다. 이를 위해서 웹 브라우저와 서버가 제공하는 것 이상의 기능이 제공되어야만 하는데 이때 여러 종류의 LMS(Learning Management System)가 필요하다[5].

SCORM conformance는 표준 교육용 콘텐츠의 패키지들을 사용 가능하게 하며 각개 학생들을 인식하고 학생들이 얼마만큼 진보했는지에 대한 정보와 메타데이터를 통하여 콘텐츠의 조각들에 대해 보다 상세한 정보를 알 수 있도록 한다. SCORM의 edge가 같으면, SCORM은 다양한 모양과 크기를 갖는 많은 LMS 들에 conformance 하게 된다. 즉, LMS와 LCMS가 서로 다른 특성과 서로 다른 강점을 제공하고 서로 다른 모양을 가질 수 있지만, LCMS와 LMS가 SCORM의 특성을 갖고 있으면(SCORM에 유효하다면), SCORM 콘텐츠는 그것들의 어떤 것과도 conformance 하게 된다.



[그림 2] competitive edge 와 여러 LMS

SCO(Sharable Content Object)는 어떤 교육적 내용을 갖는 여러 형태의 정보들을 포함하고 있을 수 있으며, 다른 크기, 디지털 콘텐츠의 다양한 형태를 가질 수 있다. 또한 복잡한 e-Learning 콘텐츠는 처음에 고안되었던 시스템에서만 작동하며, 다른 시스템에서는 동작하지 않는 경우가 대부분이다. 값비싼 e-Learning 콘텐츠가 새로운 기술의 출현으로 시스템이 새것으로 대체되어 사용하지 못하게 되는 경우, 혹은 시스템의 부적합으로 인해 훌륭한 학습 자료를 쓰지 못하게 되는 경우가 종종 있다. 그러한 학습 자료에 적합한 시스템을 찾거나 적합한 시스템을 만드는 것이 매우 어렵기 때문에 학습 자료가 훌륭하다고 하더라도 대부분의 경우 새로운 학습 자료를 만들게 된다. SCORM은 다양한 저장소를 제공하며 여러 시스템을 변화시키거나 개발함으로써 시스템과 부적절한 많은 e-Learning 자료들의 생성과 사용에 대한 문제를 해결하도록 한다[6].



[그림3] SCORM conformance

3. SCORM Conformance Test

3.1 SCORM Conformance Test Suite

본문에서는 가장 최근 버전인 SCORM 2004(SCORM version 1.3)에 맞춰 ADL에서 제시한 SCORM Conformance Test 방법을 평가하고 문제점을 분석하여 새로운 Conformance test 방법을 제시하고자 한다.

ADL에서의 SCORM Conformance Test는 새로운 교육용 product를 생성할 때 LMS와 SCO, Meta-data, 그리고 Content Package를 사용자가 좀 더 조직적으로 구현할 수 있도록 해준다. SCORM은 콘텐츠 object에 대해 웹 기반학습(Web-based learning)을 Content Aggregation Model 과 Run-Time Environment로 분류하였는데, SCORM Run-Time Environment에서 launch 되는 asset으로 구성된 SCO의 사용으로 재사용성, 호환성, 내구성, 접근성을 이룬다. SCORM이 제공하는 몇몇 특징들은 다음과 같다.

- ① Content packaging을 포함하는 common Content Aggregation Model
- ② S와 교육 콘텐츠 컴포넌트에서 상호 교환적인 Run-Time Environment
- ③ 사용성을 증진시키기 위한 Meta-data의 사용

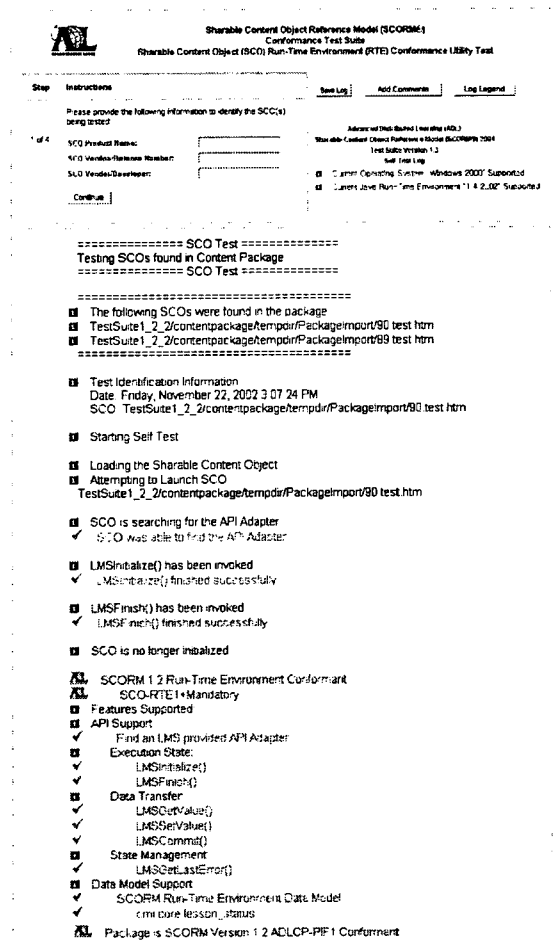
위와 같은 SCORM이 제공하는 몇몇 특징들에 대해 SCORM Conformance 평가를 위한 Test Suite는 다음과 같은 Test Components를 제공한다.

- ① MS conformance Test
- ② CO Run-Time Environment Conformance Utility Test
- ③ Meta-data Conformance Utility Test
- ④ Content Package Conformance Test
- ⑤ Manifest Utility Test

위의 각 세부 항목들마다 단계적으로 상세한 명령어 집합들을 포함하고 있으며 각 단계마다 test Action과 outcome의 정보가 log 파일로 저장된다.

LMS Conformance Test는 사용자가 Test 하고자 하는 LMS가 SCORM에 Conformant 한지를 판별하기 위해 시행된다. LMS Test는 알려진 SCORM conformant Content Package를 import하고 각 asset들을 Launch 하며, 알려진 SCORM conformant SCOs들을 Launch 함으로써 각 LMS가 서로 다른 SCORM에 conformant한지를 판별한다.

SCO Conformance Test는 SCORM의 Run-Time Environment 부분에서 사용자가 정의한 SCO가 conformant인지를 확인하여, conformant LMS에 의해 Launch 될 수 있는지, SCORM에서 정의된 API function 들을 지원 하는지를 테스트한다.



[그림4] SCORM Conformance Test Suite 실행 및 결과

구분	API 함수
Execution State	LMSInitialize(""), LMSFinish("")
State Management	LMSGetLastError() LMSGetDiagnostic(Parameter) LMSGetErrorString(errorNumber)
Data Transfer	LMSGetValue(data model element) LMSSetValue(data model element) LMSCommit("")

[표1] API 함수코드

Meta-data conformance test 에서는 Asset, SCO, Activity, Content Organization, content Aggregation Meata-data XML document 가 SCORM meta-data Application과 conformant 한지를 확인하며, well-formed XML 문서인지, 유효한 XSD 파일인지 테스트한다.

Content Package Conformance test는 content package의 root에 있는 XML 문서가 well-formed인지 ADL Content Packaging Version 1.3 Schema에 유효한지, SCO RTE test에서 결정된 SCOs와 conformant인지를 판별한다.

3.2 SCORM Conformance Test Suite의 한계 및 개선점

SCORM conformance Test Suite는 conformance requirement를 식별하기위해 쓰이는 unique number인 <id> 부분과 conformance requirement의 상세 내용을 보여주는 Requirement 부분으로 이루어진 (REQ-<id>)를 두어 각 경우마다 해당되는 처리를 함으로써 사용자가 정의하는 LMS, SCO, Content Package, Meta-Data가 conformance인지를 식별하도록 한다. 그러나 SCORM conformance Test Suite는 다음과 같은 한계점을 갖고 있다.

- I. Requirements 가 if-else 구문 형식을 갖고있기 때문에 상세한 테스트가 가능하나 런타임 시간이 길다.
- II. Conformance Test 결과가 상세하지 않다.
 - ① 사용자가 생성하는 교육용 product에 대해서 Success / Fail 의 내용을 보여주는 log 파일의 정보가 상세하지 않다.
 - ② Fail일 경우, 사용자는 어떤 부분에서 잘못되었는지의 정보를 얻을 수 없다.
- III. 일부 특정 환경에서만 작동한다.
 - ① Windows 2000 / Windows XP
 - ② Explore 5.5~6.0 / Netscape 7.1
 - ③ Sun Java SDK 1.4.2 / JRE 1.4.2
- IV. 로컬 컴퓨터에서 직접 구현하여야 한다.
 - ① Conformance Test는 사용자가 직접 설치파일을 다운로드하여 local computer에서 구현하여야만 하며 구현 전 반드시 Java Machine을 설치해야 한다.

이에 대한 개선 방안은 다음과 같다.

- I. Conformance Test 결과를 상세히 보여준다.
 - ① Fail일 경우, 나타난 Test Suite 결과로부터 사용자가 Content를 고칠 수 있도록 하는 정보를 상세하고 시각적으로 제공한다.
- II. 특정 자바 머신에서만 작동하는 Test Suite를 여러 자바 버전에서 모두 작동할 수 있도록 한다.
 - ① Java SDK / JRE 의 Update 여부에 상관없이 Test가 가능하도록 한다.
- III. 온라인 서버를 사용하여 Conformance Test Suite

가 가능하도록 한다.

- ① 기존의 사용자의 번거로움을 줄이고 사용자가 필요할 경우 어느 곳에서나 Test가 가능하도록 한다.

3. 결론 및 향후 연구과제

SCORM Conformance Test Suite는 사용자가 교육용 product를 생성할 때 LMS 및 SCO, Meta-data와 Content Package의 구현에 있어서 필요한 중요한 정보들을 구조화하여 사용자들이 SCORM을 편리하게 사용하도록 하였다. 그러나, 그 결과가 세부적이지 않으며, 특정 환경에서만 작동하여 응용범위가 떨어지고 프로그램을 직접 로컬 컴퓨터에 설치할 해야만 한다는 단점이 있음을 발견하였다. 그러므로 이를 개선하기 위한 방법을 본 논문에서 제시하였으며 향후 연구과제로 Conformance Test의 결과로 나타나는 정보를 상세하고 시각적으로 나타내도록 한다. 또한 로컬 컴퓨터에서만 국한되어 사용자가 직접 설치를 해야하는 불편을 없애고자 온라인 상에서 Conformance Test가 가능하도록 구현하며 나아가 Run-Time 개선 방법을 찾아본다.

[참 고 문 헌]

- [1] Peter K. Wiesner, "e Learning in 2001", Proceedings of the 25th Annual International Computer Software and Application Conference(COMPSAC), 2001
- [2] 정익식, "MetaGene : SCORM 기반 학습 객체의 메타데이터 생성 및 컨텐츠 패키징", 2003
- [3] e Learning 컨텐츠 포럼, "e Learning 기술표준 연구자료", SCORM v1.2 Study, (사)한국사이버교육학회, 2002
- [4] David Wiley, "The Post LEGO Learning Object", 1999
- [5] Nina Pasine & Bill Blackmon, "Sequencing SCORM Content : Strategies for Instructional Designers & Programmers Implementing SCORM", 2003
- [6] Academic ADL Co Lab, "An Introduce to ADL and the SCORM", <http://www.learnwise.co.uk/>, 2003