논문 2011-48CI-1-7

SCORM 표준 확장을 이용한 실시간 멀티미디어 e-Learning 시스템 연구

(Realtime Multimedia e-Learning system research by using expanded SCORM)

김 정 현*, 황 두 홍**, 이 주 환***, 김 원 일****

(Junghyun Kim, Doohong Hwang, Joohwan Lee, and Wonil Kim)

요 약

본 논문에서는 기존의 수동적인 이러닝 학습환경의 한계를 극복하기 위해 웹 2.0에서 도래된 이러닝 2.0 학습환경을 위한 표준안을 제시한다. 이러닝 체제를 관리하는 기존의 LMS/LCMS는 동영상 학습 시 다양한 인터랙티브 요소 제공에 한계가 느껴지는 점이 있어 동영상에 있는 콘텐츠 운영시 교수자-학습자, 학습자-학습자 사이에 실시간성 및 상호작용성이 부족하고, 교수-학습간에 학습자의 정확한 진도율 측정이 힘든 점 등이 있었다. 때문에 이러한 이러닝의 한계를 극복하고 학습효과를 극대화 시킬 수 있는 방법으로 학습자와 교수자간 실시간으로 상호작용할 수 있는 멀티미디어 콘텐츠(양방향 학습요소)를 설계한다. 이를 위해 현재 LMS/LCMS 제작 시 사용되고 있는 SCORM 표준을 확장한 표준안을 설계하고, 제시한 내용을 바탕으로 이러닝 멀티미디어 환경을 구현한다.

Abstract

In this paper, we propose the standardized idea for learning environment of e-Learning 2.0 (originated from Web 2.0 paradigm) to overcome limitations of current passive e-Learning environment. Because current LMS/ LCMS which manages e-learning systems has the limitation of providing various interactive elements when people use video contents to study, it lacks real-timeness and interactivity between teacher-learner and learner-learner in the operation of video contents and has difficulty in measuring accurate progress rate of learners in the process of teaching-learning. Therefore, we designed multimedia contents(both-way learning requisite) to overcome limitations of current e-Learning system and to maximize the effect of learning of learners so that it makes possible to interact between learners and teachers in realtime. For this, this thesis designs the standardized idea based on expanded SCORM standard which is now used for manufacturing LMS/LCMS, and according to ideas we have proposed, it implements e-learning multimedia environment.

Keywords: SCORM, e-Learning, LMS, LCMS, Interactive

* 학생회원, 세종대학교 컴퓨터공학과
(Department of Computer Engineering, Sejong University)
** 정회원, 한양대학교 정보기술경영학과
(Department of information and communication, Hanyang University)
*** 학생회원, **** 정회원-교신저자, 세종대학교 디지털콘텐츠학과
(Department of Digital Contents, Sejong University)
※ 본 연구는 서울시 산학연 협력사업 연구과제(과제번호: JP091004)의 연구비 지원에 의하여 연구됨.
접수일자: 2010년12월6일, 수정완료일: 2011년1월7일

Ⅰ. 서 론

21세기에 들어서면서, 지식의 생성과 소멸이 빠르게 이루어지고 있어 지식의 필요성은 크게 증가하였다. 때문에 지식의 전달 및 교육은 지식학습의 중요성으로 크게 확산되고 있다. 근래에는 학생뿐만이 아닌 모든 사람들이 새로운 지식을 요구하게 되었으며 그 하나의 해답으로 정보화 사회에 기반이 된 인터넷(네트워크)과 기존의 교육체계가 접목된 이러닝(e-Learning)을 사용

하게 되었다.[1~2]

이러한 이러닝과 같은 새로운 교육환경에서의 학습방법은 교육비용을 절감하는 동시에, 시간적·공간적 제약을 받지 않고 언제, 어디서나, 누구나가 다이나믹하게 교육을 받을 수 있는 장점을 가지고 전 세계적으로 사용되고 있다. 현재의 이러닝은 CG(Computer Graphics), VR(Virtual reality), Network, Game, Vision, Mobile등과 같은 다양한 IT기술과 교육학습체계(교육)가 융합된 융합기술로 정의할 수 있다.[3] 정의에서 볼 수 있듯이 이러닝의 주된 기술 분야는 네트워크기술과 인프라, 교육방법과 컴퓨팅환경을 적용하는 교육공학, 그리고 멀티미디어 기술을 포함한 응용 정보기술로 볼 수 있다.

교육시장에서의 이러닝은 경제적 선점과 함께 문화적으로도 파급효과가 큰 분야이기 때문에 선진국들이 관심을 기울였고, 이러닝 분야의 기술과 표준의 연구는 선진국에서 본격화 되어 일찍이 시작되었다.[4] 국내에서도 이러닝은 차세대 고부가가치 지식산업으로 초기에는 벤처 캐피탈의 투자 및 정부의 인프라 구축을 위한 막대한 예산 투자가 집중되면서 기술 중심의 인프라 구축 및 하드웨어 개발이 진행되었으며, 현재에는 기술개선, 표준화, 콘텐츠의 품질 등의 문제를 통합화한 인프라를 갖추고 이를 위한 기술개발을 통한 시스템 운영과 콘텐츠 제작의 효율성을 높이는 방향으로 발전하고 있다.[5]

[표 1]과 같이 웹 2.0(Web 2.0)과 같은 새로운 개념의 도입은 이러닝 환경에서도 많은 변화를 가져왔다. O'Reilly 의 웹 2.0에 대한 7가지 원칙의 정의를 통해 살펴보면 이러한 웹 2.0의 컨셉을 사용한 새로운 이러닝 2.0 시대의 테크놀로지 트렌드는 SNS(Social Networking Service)의 확대와 교육현장에서 블로그나 팟 캐스팅(Podcasting)의 사용으로 볼 수 있다.[6] 때문에 기존의 이러닝 보다 협력적이고 학습자 주도가 가능한 사용자 중심적인 LMS (Learning Management System)/ LCMS(Learning Content Management System) 기반의 이러닝 학습 환경이 필요하게 되었다.[6~7]

표 1. 최근 이러닝 환경 변화[7~8]
Table 1. Recent e-Learning Trend.

e-Learning과 e-Learning 2.0의 비교	
기존 e-Learning	e-Learning 2.0
학습조직화	개인화
중앙집권(Top down)	로컬화(Bottom up)
Push형	Pull형
교사 주도형	학습자 주도형
교사중심의 지식전달	상호 커뮤니케이션
코스(Course), 프로그램	학습분자, 연결(Connection)
지적재산	사회적 재산, 공유
한정된 자유도	확대된 자유도, 공개성
특정 애플리케이션(LMS)	Blog같은 웹서비스
높은 투자/관리 비용	낮은 투자/관리 비용

[표 1]에서 볼 수 있듯이 기존의 수동적인 이러닝 환경을 극복하기 위해 본 논문에서는 웹 2.0에서 도래된 이러닝 2.0에 맞는 학습환경의 기반을 제시한다. 이에 맞추어 학습효과를 극대화 시킬 수 있는 방법으로 학습자와 교수자간 실시간으로 상호작용할 수 있는 동영상 콘텐츠(쌍방향 학습요소)를 제작하기 위해 현재 LMS/ LCMS 제작 시 표준으로 사용되고 있는 SCORM을 기반으로 확장한 표준안을 설계하였다. 본 논문의 구성으로는, Ⅱ장에서 LMS/ LCMS, SCORM에 대한 기존연구에 대해 알아보고, Ⅲ에서는 기존의 SCORM 표준을 기반으로 한 확장 표준안을 제시한다. 마지막에는 제시한 내용을 바탕으로 구현된 이러닝 멀티미디어 환경을 제안하고 결론을 짓는다.

Ⅱ. 기존 연구

이러닝은 전 세계적으로 널리 사용되고 있다. 이러닝 기술을 이용해 콘텐츠를 개발할 때 전 세계 개발자가 각각 개별화된 지침을 이용하게 되면 상호간의 콘텐츠 공유나 결합 등을 통한 확대, 재생산이 매우 어려워진다. 때문에 이러한 문제를 해결하기 위해 콘텐츠 개발자들이 상호협력하여 개발하여 사용하는 대표적인 표준 모델로 SCORM(Sharable Content Object Reference Model)이 있다.

SCORM은 콘텐츠의 구성, 전달, 검색 방법과 함께 학습코스를 실행시키고 학습자의 학습상태를 추적 및 확인하는 방법을 제시하면서, LMS/LCMS에 적용되어 이러닝 개발 시 표준이 되는 작업지침으로 사용되고 있다.[9]

1. 이러닝 기술 기반의 시스템

이러닝 시스템은 주로 웹사이트 중심의 LMS[10]를 기반 기술 시스템으로 주를 이루면서 동영상과 플래쉬 기

표 2. 이러닝 기술 기반 시스템[5]
Table 2. e-Learning technique System.

종 류	시스템 설명
Moodle	오픈소스로 사용자편의성과 유연성을 극대화하여 적합한 학습환경의 모듈화 구조
LAMS (Learning Activity Management System)	편한 디자인과 학습활동 인터페이스로, 온라인상에서 학습활동을 설계하고 관리하기 위한 학습활동 관리 시스템
Digital Text Book	상세한 콘텐츠로 이해하기 쉽게 교과서를 동영상, 소리, 이미지, 애니메이션, 3D등의 멀티미디어 자료로 디지털화한 교과서
u-러닝 시스템	사용자들의 적극적인 참여를 끌어내는 시스템

반의 학습환경이 서비스 되고 있다.

2. 이러닝 연구 동향

새로운 교육환경의 패러다임에 따라 이러닝은 전 세계적으로 지속적인 관심을 받아왔으며 새로운 지식산업으로 각광받고, 인적자원개발의 실질적 결과를 낼 것으로 전망되어 왔다. 현재에도 이러닝 기술개발에 많은 투자와 노력을 하고 차세대 이러닝을 위한 연구가 이루어지고 있으며 그러한 신기술을 교육 분야에 적용하는 동향은 [표 3]과 같다.

위와 같이 이러닝은 무선인식기술, 자동화기술, 센싱 및 그래픽 기술의 발달에 따라 서비스 환경이 지속적으로 새롭게 변화하고 있다. 하지만 이러한 변화와는 달리 기존의 동영상이나 플래시 기반 이러닝 환경은 실시간으로 상호작용이 가능한 콘텐츠(학습요소)에 대한 지원기능은 아직까지 미비한 점을 볼 수 있다. 따라서 학습효과를 높이기 위해 SCORM을 기반으로 표준을 확장하여 여러 가지 동영상 콘텐츠를 개발해 학습 시 실시간으로 상호작용할 수 있는 학습환경을 마련해야 할 필요성이 있다.

기존의 이러닝 체제를 관리하는 기존의 LMS/LCMS[11]는 동영상의 콘텐츠 운영시 교수·학습간에 학습자의 정확한 진도율 측정이 힘들고, 상호 실시간성이 부족하며, 콘텐츠 내 다양한 인터랙티브한 요소의 제공에 한계가 느껴지는 점이 있다. 동영상 콘텐츠의 규모나 확산이 충분치 못한 점이 있긴 하지만 위 단점은 콘텐츠 자체의 기능이나 학습효과를 낮추고, 기존 동영상의 콘텐츠 운영이 학습과정 운영상에서 제약적인 부분

표 3. 이러닝 연구 동향[3]
Table 3. Research trend of e-Learning.

2009 e-Learning Trend	
트위터	소셜네트워킹을 통한 학습
구글 WAVE MS Sharepoint	학습자간 또는 학습자와 교수자간의 협업으로 학습콘텐츠를 형성
Rapid Learning	기본적 학습기능을 모듈화하여 필요한 경우 바로 사용할 수 있도록 한 모듈학습
모바일 학습	모바일회사들이 쏟아낸 모바일 제품에 따라 획기적인 변화를 가져온 모바일 학습
클라우드 컴퓨팅 (Cloud Computing)	정보가 서버에 영구적으로 저장되고 클라이언트에는 일시적으로 보관되는 패러다임

구 분	연 구 내 용
미국 MIT	시뮬레이션 게임을 즐기듯 학습할 수 있는 미래교육환경 연구
MicroSoft	U-learning교육환경 구축한 미래학교 운영
프랑스 Total Immersion	가상콘텐츠 제시기법 및 Markerless 인식기술 연구
대만	모바일 시스템을 통한 교실수업, 현장체험, 관찰학습을 연구
국방부	시뮬레이션 결과의 신속한 기시화를 위한 다중화 시뮬레이션 및 모델링 기법 연구
교육부	디지털교과서 및 타블렛 PC 개발 및 연구

으로 많이 발생할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 이러한 이러닝의 한계를 극복하기 위한 방법으로 SCORM을 기반으로 한 확장 표준안을 제시하고, 실시간으로 동영상 상에서 콘텐츠를 지원할 수 있는 학습관리 시스템을 구현하고자 한다.

III. 표준안 설계

SCORM 표준을 확장시켜 만든 XML구조를 시스템에 잘 호환시키기 위한 방법으로 3가지 표준안에 대한 설계를 하였다. 표준안 설계에 대한 전체내용은 [표 4]와 같다.

1. SCORM 표준 확장을 위한 표준안

첫 번째로, 기존에 SCORM 표준 기반으로 개발되어 있던 LCMS를 실시간으로 동작되는 동영상 콘텐츠와 연계하기 위하여 기존 사용되던 SCORM 표준을 확장하여 새로운 XML 형태의 표준을 설계하였다. 이렇게

표 4. SCORM 기반 확장 표준안
Table 4. Standardized idea based on expanded SCORM.

SCORM 기반 확장 표준안	세부 내용
SCORM 표준 확장을 위한 표준안	· Manifest XML Schema 표준안 · SCORM 콘텐츠 패키징 IMPORT 모듈 표준안 · 동영상 콘텐츠의 인터렉티브 OBJECT 요소와의 연계용 표준안
웹서비스 연계용 표준안	· LCMS(학습창)와 LMS 과정 연계용 표준안 · 실시간 커뮤니케이션 상호작용을 위한 표준안
학습이력 및 진도율 측정 모듈 표준안	· 실시간 학습이력 관리를 위한 Database 구조 표준안 · 진도율 측정 방식 표준안

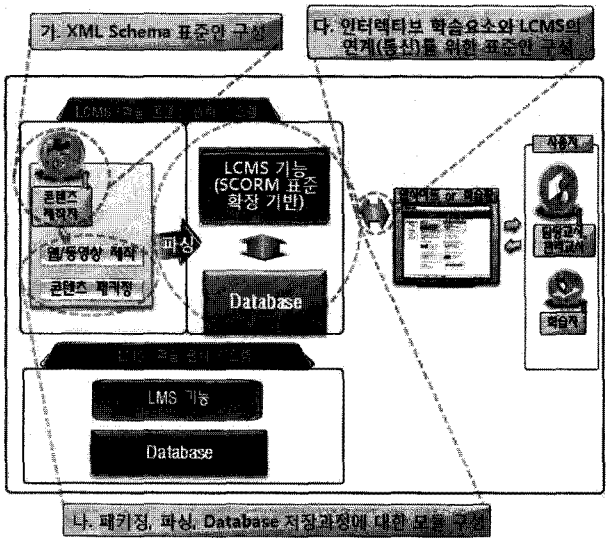


그림 1. SCORM 표준을 확장한 XML 표준안 구성
Fig. 1. XML standardized idea architecture based on expanded SCORM.

설계하여 확장된 XML 구조는 표준안으로 구성되어, 콘텐츠(강의) 제작자는 이를 기반으로 콘텐츠를 제작하게 되고, 제작된 콘텐츠는 LCMS안에서 콘텐츠 패키징, 파싱, Database저장의 과정을 거치게 된다. 이 장에서는 이러한 과정의 로직을 정의하고, 후에 LCMS가 동영상 콘텐츠가 인터랙티브 요소(채팅, 토론, 퀴즈, 학습자료 등)와 연계(통신)할 수 있도록 표준안을 확장하였다.

가. XML Schema 표준안

SCORM에서 정의한 Manifest XML은 Metadata, Organizations, Resources, Sequencing의 4가지 계층으로 구분하여 설명된다.[9] 여기서는 실시간으로 상호작용하는 동영상 콘텐츠의 패키징을 지원하기 위한 방안으로 Metadata와 Organizations 요소를 기준으로 확장된 표준안을 구성하였다. Manifest노드, Metadata 노드,

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<manifest identifier="identifier-f1832ea8-3f97-4875-8e39-b52eb064fc8b" version="2.0"
xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1"
xmlns:adlcp="http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3"
xmlns:adlseq="http://www.adlnet.org/xsd/adlseq_v1p3"
xmlns:adlnav="http://www.adlnet.org/xsd/adlnav_v1p3"
xmlns:imsss="http://www.imsglobal.org/xsd/imsss" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLS
xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1 imscp_v1p1.xsd http://www.a
http://www.adlnet.org/xsd/adlseq_v1p3 adlseq_v1p3.xsd
http://www.adlnet.org/xsd/adlnav_v1p3 adlnav_v1p3.xsd
http://www.imsglobal.org/xsd/imsss imsss_v1p0.xsd">
  <metadata>
    <schema>ADL SCORM</schema>
    <schemaversion>CAM 1.3</schemaversion>
  </metadata>
  <organizations default="353">
    <organization identifier="353">
      <title>01. 지역정보와 지리학습</title>
    </organization>
  </organizations>
</manifest>
```

그림 2. XML Schema
Fig. 2. XML Schema(Implement source code).

Organizations 노드의 구성은 [그림 2]과 같다.

위와 같이 Metadata와 Organization 태그를 통해 동영상에서는 실시간으로 토론이나 진도율 측정을 하기위해 기존의 SCORM 표준을 기반으로 하여 새로운 구조로 확장하였다.

나. SCORM 콘텐츠 패키징 IMPORT 모듈 표준안

LCMS가 콘텐츠를 패키징 시 IMPORT 모듈(Upload /Unzip 모듈, Parsing 모듈, Data Process 모듈)을 바탕으로 LCMS가 데이터베이스 내용(콘텐츠 정보)을 이용하여 콘텐츠를 포팅한다. 이때 패키징 모듈, XML파일 파싱 모듈, Database에 저장하는 모듈의 세가지 모듈을

표 5. 콘텐츠 패키징 모듈 표준안
Table 5. Standardized idea of contents packaging Module.

구분	모듈 설명
패키징 모듈	· zip파일로 패키징된 콘텐츠를 LCMS에 업로드 하는 모듈로 파일의 확장자명을 확인하는 로직, LCMS에 지정된 경로에 업로드한다. · 업로드 된 파일은 unzip 프로세스에 의해 LCMS에 지정된 경로에 시스템/과정분류/과정/콘텐츠ID(unique한값)/SERVICE의 순으로 폴더명을 구성하여 생성한다.
XML 파일 파싱 모듈	· imsmanifest.xml 파일 내에 있는 데이터를 분석하여 추출하는 모듈로 XML파일을 파싱할 수 있는 parser를 사용하여 파싱한다. · XML파일을 파싱하기 위해서 문서규격, 스키마, 개발규격 등의 유효성 검사를 실행한다.
Database 저장 모듈	· imsmanifest.xml 파일을 파싱을 통해 추출한 데이터를 Database에 저장한다.

정의하여 LCMS 과정내용을 통한 콘텐츠 패키징 IMPORT 모듈을 구성하였다. 각 모듈에 대한 설명은 [표 5]와 같다.[13]

다. 인터랙티브 학습요소와의 연계용 표준안

온라인에서 실시간으로 동작되는 동영상 콘텐츠 내의 인터렉티브한 학습요소(예 : 토론, 퀴즈, 부가학습 등)와 LCMS의 연계를 위한 정보는 [표 6]과 같이 정의하였다.

표 6. 연계요소 관련 정보
Table 6. Information of connection elements.

구분	연계에 필요한 정보
토론 영역	· 패키징 된 콘텐츠 내의 토론정보를 LCMS와 연계하여 토론용 Table을 생성·관리 · LMS과정을 개설할 때 LMS의 토론정보에 대한 표준정보로 활용 · LCMS과정정보 - 시스템일련번호, 과정 분류일련번호, 과정일련번호, 차시일련번호 · 토론 정보 - 토론일련번호, 토론명, 토론객체ID
퀴즈 영역	· 학습자의 동영상 콘텐츠 학습중 퀴즈에 관련된 Event가 발생시 학습이력정보 Table에 다음과 같은 정보를 생성 - 콘텐츠에 등록된 퀴즈 전체 개수 정보 - 전체 퀴즈에 대한 참여 퀴즈 개수 정보 - 참여한 퀴즈 중 정답을 맞춘 퀴즈 개수 정보
부가학습 자료영역	· 학습자의 동영상 콘텐츠 학습 중 부가학습 자료에 관련된 Event가 발생 시 학습이력 정보 Table에 다음과 같은 정보를 생성 - 콘텐츠에 등록된 부가학습 자료의 전체개수 정보 - 전체 부가학습자료에 대한 참여한 부가학습 자료 개수 정보

예를 들어 동영상 콘텐츠 중 실시간으로 토론을 사용할 때 XML 표준안을 구성하는 노드들의 기본모형은 다음과 같이 구현하였다.(예 : <discuss></discuss> 중복 사용)

기본모형	사용 예
<discusses> <discuss> <title> </discuss> … </discusses>	<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?> <discusss> <discuss> <title></title> </discuss> <discuss> <title></title> </discuss> </discusss>

2. 웹서비스 연계용 표준안

두 번째로, 이 시스템은 웹기반의 동영상 학습으로 이루어지기 때문에 이를 연계하기 위한 웹서비스 연계 표준안을 설계하였다. 사용자가 LMS기반의 웹사이트를 접속한 후 학습창을 호출해 실행하는 과정에서 LMS의 학습자 정보 및 학습자에 대한 학습이력 정보 등은 LCMS의 콘텐츠 정보 등과 상호 연계되어 통신이 이루어져야 한다. 또한, 동영상강의 학습창을 실행할 때 LMS/LCMS와 동영상 사이사이에 나타나는 토론 및 퀴즈, 학습이력 추적 등의 행위가 연결될 수 있도록 XML 구조를 설계하였다.

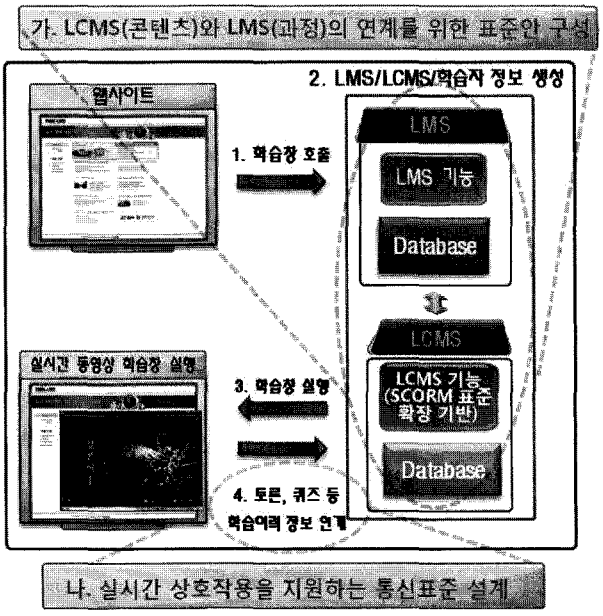


그림 3. 웹서비스 연계를 위한 표준안 구성
Fig. 3. Standardized idea architecture for Web service connection.

표 7. 연계에 필요한 정보
Table 7. Connection information.

구분	연계에 필요한 정보
LCMS 영역	· 학습자가 학습중인 과정의 콘텐츠에 대한 LCMS 정보 · LCMS과정정보 - 시스템일련번호, 과정분류일련번호, 과정일련번호, 과정의 차시일련번호
LMS 영역	· 학습자가 학습중인 과정의 정보 · LMS 과정정보 - 시스템일련번호, 과정분류일련번호, 과정일련번호, 기수일련번호, 차시일련번호
학습자 영역	· 학습중인 학습자의 정보 · 학습자 정보 - 학습자 일련번호, 학습자 ID, 학습자 이름

가. LCMS(콘텐츠)과 LMS(과정) 연계용 표준안

여기에서는 LCMS(콘텐츠)와 LMS(과정)의 상호연계를 위한 LMS 과정정보와 LCMS의 과정정보, 학습자정보 등의 표준을 정의하였으며, 연계에 필요한 정보는 [표 7]과 같다.

나. 실시간 커뮤니케이션 상호작용을 위한 표준안

동영상에서 콘텐츠를 불러들일 때 실시간으로 커뮤니케이션하는 상호작용을 지원하기 위해 LMS과정정보, 학습자정보, 게시판정보, 토론정보와 관련되어 연계에 필요한 정보는 [표 8]과 같이 정의하였다.

표 8. 연계에 필요한 정보
Table 8. Connection information.

구분	연계에 필요한 정보
LCMS 영역	· 학습자가 학습중인 과정의 콘텐츠에 대한 LCMS 정보 · LCMS과정정보 - 시스템일련번호, 과정분류일련번호, 과정일련번호, 과정의 차시일련번호
LMS 영역	· 학습자가 학습중인 과정의 정보 · LMS 과정정보 - 시스템일련번호, 과정분류일련번호, 과정일련번호, 기수일련번호, 차시일련번호
학습자 영역	· 학습중인 학습자의 정보 · 학습자 정보 - 학습자 일련번호, 학습자 ID, 학습자 이름
게시판 영역	· 학습중인 과정의 게시판 정보 · LMS 과정정보 - 시스템일련번호, 과정분류일련번호, 과정일련번호, 기수일련번호, 차시일련번호 · 게시판 정보 - 게시판 일련번호, 게시물 일련번호, 게시물 제목, 게시물 내용 · 학습자 정보 - 학습자 일련번호, 학습자 ID, 학습자 이름
토론 영역	· 학습중인 과정의 토론 정보 · LMS 과정정보 - 시스템일련번호, 과정분류일련번호, 과정일련번호, 기수일련번호, 차시일련번호 · 토론 정보 - 토론일련번호, 콘텐츠 ID, 토론명, 토론내용 · 학습자 정보 - 학습자 일련번호, 학습자 ID, 학습자 이름

3. 학습이력 및 진도율 측정 모듈 표준안

세 번째로, 학습이력 및 진도율 측정 모듈에 관한 표준안을 설계하였다. 기존의 학습관리 시스템(LMS)은 학습시간만으로 학습자의 진도율을 측정하던 방식이었다. 이 단점을 극복할 수 있는 방법으로, 앞과 같은 설계내용을 기반으로 학습참여율과 실제학습시간으로 학습이력을 추적해 진도율을 산정할 수 있는 방법의 로직을 설계하였다. 진도율 측정방식은 실제학습시간, 퀴즈

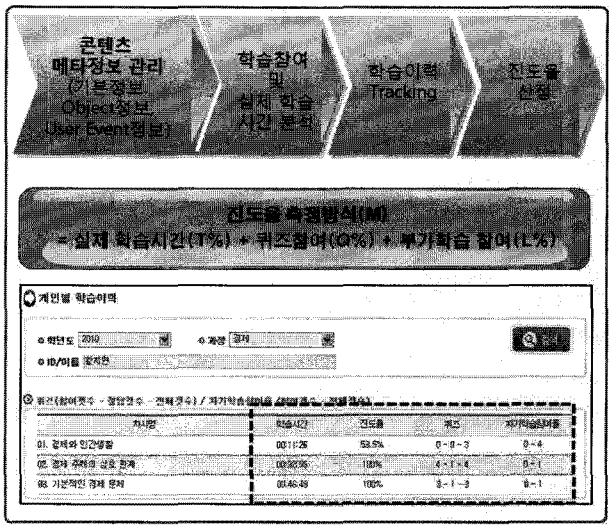


그림 4. 학습이력 및 진도율 측정 모듈 표준안 구성
Fig. 4. Standardized idea architecture of Learning record and progress measurement module.

참여, 부가학습참여 등으로 구성되어 있으며 해당 비율은 콘텐츠 제작 요청자에 의해서 변경될 수 있다. 이를 위해서 학습이력 등이 효율적으로 관리되어질 수 있는 Database구조를 정의하고 동영상 콘텐츠의 반응으로 학습이력이 LCMS에 통신할 수 있는 XML 구조를 설계하였다.

표 9. 연계에 필요한 정보
Table 9. Connection information.

구분	연계에 필요한 정보
LCMS 영역	· 시스템/과정분류/과정/과정의 차시 정보
LMS 영역	· 시스템/과정분류/과정/기수/차시 정보 · 학습자 정보 - 학습자 일련번호, 학습자 ID, 학습자 이름
학습정보 영역	· 학습 진도율 정보 · 학습 시간 정보 · 마지막으로 실행한 학습 시간 정보 · 콘텐츠에 명시된 학습 시간 정보 · 전체 학습 횟수 정보 · 최장 학습한 학습 시간 정보 · 누적 학습 시간 정보 · 평균 학습 시간 정보
콘텐츠의 퀴즈정보 영역	· 콘텐츠에 등록된 퀴즈 전체 개수 정보 · 전체 퀴즈에 대한 참여 퀴즈 개수 정보 · 참여한 퀴즈 중 정답을 맞춘 퀴즈 개수 정보
콘텐츠의 부가학습자료 정보 영역	· 콘텐츠에 등록된 부가학습자료의 전체 개수 정보 · 전체 부가학습자료에 대한 참여한 부가 학습자료 개수 정보

가. 실시간 학습이력 관리를 위한 Database 구조 표준안

학습자의 학습이력을 관리하기 위한 Database구조의 표준안은 LCMS와 LMS간의 과정연계 Data, LMS의 학습자 정보와 LCMS간의 연계 Data, 학습이력 Data, 콘텐츠의 퀴즈/부가학습자료 연계를 위한 Data의 구조를 갖도록 정의하였다. Database의 구조에 연계되는 내용은 [표 9]와 같다.

나. 진도율 측정방식 표준안

기존 동영상 학습의 진행요소(학습시간, 진행목차)로만 구성되던 학습 진도율의 측정을 학습시간, 퀴즈참여, 부가학습자료 참여의 항목 등으로 세분하여 진도를 측정을 할 수 있도록 진도 측정방식을 구성해 통신 표준 정보를 설계하였다. 이는 진행목차 또는 학습시간만으로 진도율을 측정하는 방식의 단점인 학습자의 실제적인 학습참여의 미흡한 부분을 보완할 수 있는 방안이 된다. 여기서 진도를 측정하기 위한 항목은 점차 더 세분화 될 수 있다.

Ⅳ. 이러닝 멀티미디어 환경 구현

[그림 5]와 같이 웹페이지와 학습창(동영상 콘텐츠)은 이러닝 2.0의 기능을 효율적으로 표현해줄 수 있도록 모든 사용자에게 설치될 수 있는 인터넷과 플래시 동영상(FLEX)을 기반으로 시스템이 구성된다. 이 시스템은 앞에서 설계한 SCORM 기반의 확장안을 이용하여 실행중인 동영상 콘텐츠가 데이터베이스와 연동되어 해당 동작에 대해 실행되도록 구현되었다.

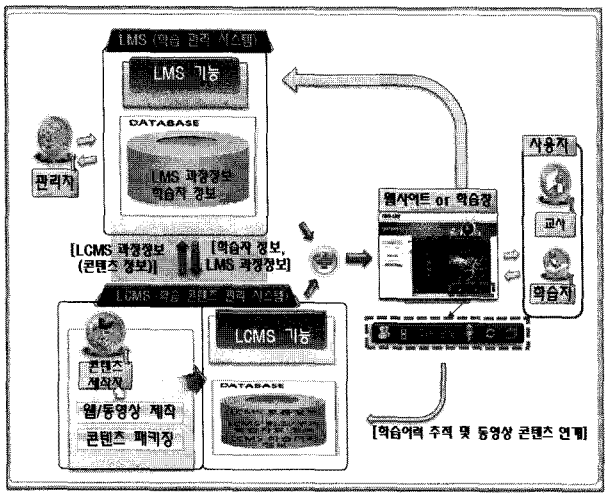


그림 5. 실시간으로 상호작용하는 이러닝 멀티미디어 환경
Fig. 5. Interact e-Learning multimedia environment in realtime.

동영상 강의를 학습 중에 실시간으로 상호작용할 수 있도록 다양한 기능의 이벤트를 구현하여 [그림 6]과 같이 동영상 콘텐츠를 구성할 수 있다. 확장된 표준안을 기반으로 동영상 상에서의 실시간 채팅 및 토론, Q&A, 게시판열람 등을 동영상 콘텐츠로 구현해 봄으로써 해당 아이콘을 클릭하면 상호작용적인 학습환경 속에서 기존과 다른 학습효과를 얻을 수 있게 되었다.

[그림 7]처럼 동영상에 콘텐츠 연계기능(실시간 학습 이벤트)을 사용하면 동영상 내에서 실시간으로 채팅,

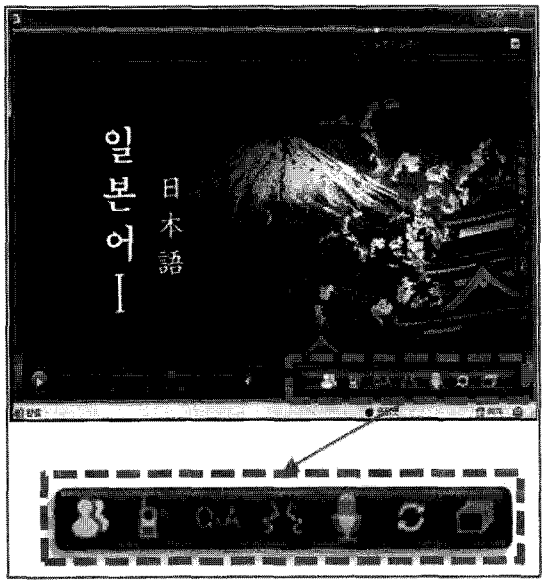


그림 6. 실시간 학습 이벤트 아이콘
Fig. 6. Realtime Learning event icon.

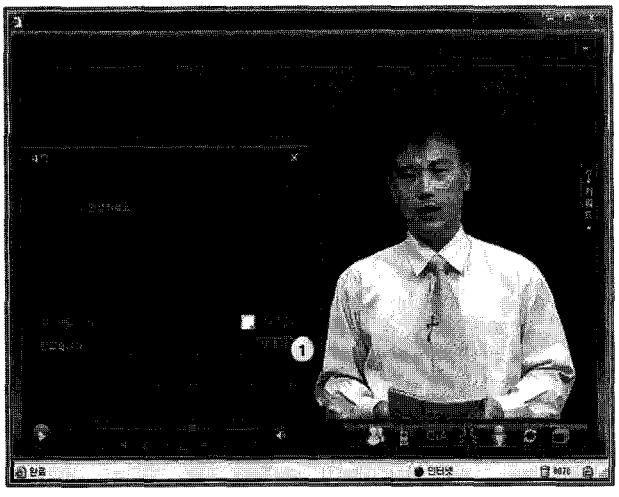


그림 7. 실시간 커뮤니케이션 기능(채팅)
Fig. 7. Realtime communication function(Chatting).

토론도 하면서 단순히 영상을 보는 것만을 넘어 웹 2.0의 참여와 공유를 할 수 있는 커뮤니케이션 환경을 만들 수 있다. 또한 SCORM 표준을 기반으로 확장한 설계에 의해 동영상 시청 시 유용하게 사용할 수 있는 다양한 기능의 학습이벤트들은 학습자의 학습상태 및 진도율 등을 측정할 수 있게 해주는 동시에, 사용자에게 유용한 여러 가지 정보를 제공하게 된다. 더 나아가서는 실시간으로 콘텐츠를 편집하고 즉시 모든 사용자와 공유할 수 있는 실시간 편집 및 배포 기능 등을 사용하여 동영상을 꾸밀 수 있는 이벤트 기능등도 구성할 수 있다. 이렇게 다양한 콘텐츠 연계 시스템은 상호 협력적인 실시간성 LMS/ LCMS로 구축되어 학습자 중심적인 학습환경으로 활용될 것이다.

V. 결 론

웹 2.0의 등장으로 촉발된 이러닝 시장의 변화는 학습자의 참여가 새로운 경쟁요소로 부각되기 시작했다는 점에서 매우 중요한 의미를 지니고 있다. 이러닝 2.0에서도 콘텐츠 자체의 확보 외에 참가자 커뮤니티인 SNS 구축의 중요성이 급격히 부각되고 있다. 이에 따라 상호 협력적인 차별화된 SNS 서비스가 관련 업체들의 경쟁력 확보를 위한 주요요인으로 부상할 전망이다.[7]

이에 따라 동영상으로 제공되는 이러닝 학습 시에는 학습자간이나 학습자와 교수자 사이의 커뮤니케이션이 현저하게 부족하기 때문에 실시간으로 커뮤니케이션이 가능한 환경을 구축해야 하고, 일방적으로 강의만을 제공하던 학습화면을 실시간으로 상호작용이 가능하도록 만들어야 하는 필요성이 있었다. 때문에 LMS/LCMS는 사용자 중심적인 맞춤형 페이지를 만들어야 하고, 상호작용 요소를 위한 진도율 관리 등, 학습/평가 관리가 될 수 있는 환경을 구축해야 했다. 이 논문에서 이러한 문제점을 개선하여 구성된 기능들은 커뮤니케이션 기능을 강화하여 협업 및 학습참여를 유도하고, 동영상에 실시간으로 제공되는 콘텐츠를 활용해 학습자는 상호작용적인 학습환경을 최대한 이용하여 학습효과를 증대시키게 할 수 있었다. 이로써 LMS/LCMS는 개인화된 환경 속에서, 실시간으로 협업/참여 학습이 가능하게 하였다.

이와 같이 본 논문은 학습자 중심의 LMS/LCMS를 개선하여 새로운 이러닝 콘텐츠 모듈을 제안하였다. 학습자가 동영상을 보면서 실시간으로 상호작용할 수 있는 기능을 구현함으로써 학습효과에 능률을 더하고 학습자 중심의 맞춤형 학습이 되도록 시스템을 구축할 수 있었다. 이 시스템을 위하여 본 연구에서는 SCORM 표준 규격의 모델형식을 확장하고, 패키징 파일(manifest.xml)의 요소들을 확장하며, 나아가 실시간 학습환경에서 사용하는 API를 확장하였다. 이러한 콘텐츠간의 연계기술 개발로 동영상 콘텐츠 운영을 위한 플랫폼을 제시해 기존의 동영상을 이용한 학습 환경에서의 단점을 보완하였다. 이를 바탕으로 한 LMS/LCMS 기반기술은 시간·공간적 제약을 극복해 차세대 교육의 핵심으로 부각될 것이며, 실시간 상호작용이 활발한 사이버 학습도구로 마련될 것이다.

참 고 문 헌

[1] Peter Drucker, *"Webucation"*, Forbes, May 2000

[2] 유지연 *"지식기반사회에서의 e-Learning 현황 및 전망"* 정보통신산업진흥원 학술정보, 정보통신정책 제 13권, 16호, 통권 285호 28~50쪽

[3] 지형근, *"e-러닝 기술동향"*, 정보과학회지, 제26권, 제12호, 2008. 12.

[4] 김영록((주)아이링크스쿨), *"e-Learning 품질보증모형 표준화에 관한 연구"*, 정보통신부 최종결과보고서, 2005. 08.

[5] 이혜진, *"e-러닝 현황과 발전방향"*, 한국콘텐츠학회지, 제 6권 제 4호, 31~39쪽

[6] Tim O'Reilly, *"What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software"*, 2005

[7] 한국소프트웨어진흥원(KIPA), *"e-Learning 2.0의 등장과 시장에 미치는 파장"*, SW산업동향, 2007. 09

[8] *"e-Learning Symposium"*, e-Learning consortium, Japan, 2007

[9] http://www.adlnet.org, *"Sharable Content Object Reference Model (SCORM) Version 2004"*, The SCORM Overview, Advanced Distributed Learning

[10] Richard Wyles, *"Shortlisting of Learning Management System software"*, LMS Evaluation Report March 2004, v.1.0, 2008.

[11] Michael Brennan, *"The Learning Content Management System"*, IDC White Paper, IDC Analyze the Future, 2001.

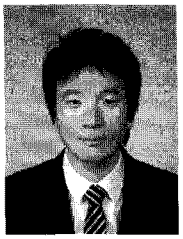
[12] 최혜길, *"SCORM 기반의 온라인 교육 IT 표준 컨텐츠 개발 및 운영에 관한 연구"*, 전자공학회지 논문지, 45권 CI편 3호, 7~14쪽, 2008년 05월.

[13] Li Bian, *"Information Technology and Its Application in e-Learning"*, 30-31 May 2009 pp.293 -296

저 자 소 개

김 정 현(학생회원)

2010년 세종대학교 컴퓨터공학과 학사 졸업.
2010년~현재 세종대학교 컴퓨터 공학과 석사 재학 중.
<주관심분야 : 멀티미디어 콘텐츠, 지능형 시스템, e-Learning>

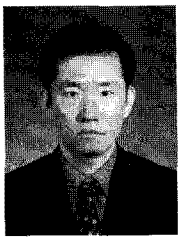


이 주 환(학생회원)

2009년 세종대학교 정보통신학과 학사 졸업.
2010년~현재 세종대학교 디지털 콘텐츠학과 석사 재학 중.
<주관심분야 : 멀티미디어 콘텐츠, 인공지능 이미지 프로세싱>

황 두 홍(정회원)

1982년 한양대학교 전기공학과 학사 졸업.
2000년 중앙대학교 매스커뮤니케이션 석사 졸업.
2008년 한양대학교 정보기술 경영학 박사수료.
<주관심분야 : 지능형 데이터베이스, 녹색산업, U-헬쓰, 임베디드 아키텍처>



김 원 일(정회원)

1982년 한양대학교 공과대학 졸업.
1981년~1985년 대한항공 전산실 시스템 디자이너 프로그래머.
1988년 Southern Illinois 대학교 컴퓨터 공학과 학사 졸업.
1990년 Southern Illinois 대학교 컴퓨터 공학과 석사 졸업.
2000년 Syracuse 대학교 컴퓨터 정보학과 박사 졸업.
2000년~2001년 Bhasha INC 기술 연구원.
2002년~2003년 아주대학교 BK 교수.
2003년~현재 세종대학교 전자정보공학대학 디지털 콘텐츠학과 부교수.
<주관심분야 : 인공지능, 정보보안, 시스템 디자인, 멀티미디어 콘텐츠>