

웹 기반 LCMS와 연계한 LMS에서의 학습통계 모듈 설계 및 구현

김상길*, 김병기**

*전남대학교 소프트웨어공학협동과정

**전남대학교 전자컴퓨터정보통신공학부

e-mail:tagaou@hanmail.net,bgkim@chonnam.ac.kr

A Design and Implementation of Web-Based Learning Statistics Model

Sang-Gil Kim*, Byung-Ki Kim**

*Dept of Interdisciplinary Program of Software, Chonnam
National University

**Dept of Electronics Engineering, Chonnam National University

요 약

기존의 LMS(Learning Management System)는 웹 기반의 e-Learning 교육의 장점에도 불구하고 학습자의 요구와 수준에 무관하게 학습과 관련한 콘텐츠들이 획일적으로 구성됨으로써, 학습자의 요구를 만족시키지 못하고 있다. 본 논문에서는 LCMS(Learning Content Management System)와 LMS를 연계한 학습 통계 모듈을 제시하고, LMS에 학습자와 운영자에게 학습정보 데이터를 제공함으로써 학습하는 과정을 추적하고 학습이력을 관리 할 수 있는 학습통계모듈을 설계하고 구현한다. 제시된 모듈에서는 효과적인 학습통계를 위한 검색 방안으로 LCMS의 메타데이터와 다양한 학습관리 정보(CMI)값을 LMS를 호출하는 기능인 API(Application Program Interface) 어댑터를 이용하여 연계된 값과 LMS시스템에 학습지원과 운영지원 기능을 추가하여 나온 결과값을 바탕으로 하였다. 이 학습통계모듈을 통해서 LMS운영자는 학습자의 콘텐츠의 활용을 더욱 확장할 수가 있으며 학습자의 학습정보관리를 하는 LMS의 성능을 향상 시키고자 하였다.

1. 서론

효과적인 e-Learning 체제의 구성은 교사, 학생, 학부모의 요구에 부응하는 교육 서비스를 제공하는 것이 그 목적이 될 것이다. 콘텐츠를 이용하여 학습하는 과정에서 학생이 가장 먼저 접하는 시스템은 LMS이며, 학습과정에서 이루어지는 학습이력에 대한 추적 또한 LMS에 저장된다. LMS와 밀접히 연관되어 있는 LCMS는 콘텐츠 관리기능을 수행하는 것이 주요 기능이며 LMS에서 요청되는 콘텐츠를 실제 학습자에게 전달한다.[1]

많은 LMS에서 콘텐츠를 자체적으로 저작할 수 있는 기능들이 제외되고 있고, 대신 외부에서 만들어진 콘텐츠를 가능한 한 모두 수용, 탑재할 수 있는 방식이 채택되고 있다. e-Learning 플랫폼으로서 LMS는 기본적으로 학습이 잘 일어날 수 있도록 지원하는 기능에 초점을 맞추고 있다. 기존의 LMS는

외부에서 만들어진 콘텐츠를 학습자에게 그대로 전달만 하기 때문에 학습자의 특성에 맞는 적응적인 학습 환경을 제공하기 어렵다. 앞에서 전술한 바와 같이 LMS는 교수-학습에 직접적으로 관여하는 운영체제라기 보다는 학습이 잘 일어 날 수 있도록 지원하는 역할을 하는 운영체제로 보아야 한다.[5]

그 이유는 학습내용을 효율적으로 개발, 저장하고 적시에 필요한 학습내용을 검색, 활용할 수 있는 기능이 취약하기 때문이다. LMS 시스템의 학습운영 및 수강관리기능을 LCMS(Learning Content Management System)와 연계 하여 학습 통계 모듈을 설계 구현하여 LMS의 운영지원분야를 지원함으로써 LMS에서 학습자의 학습정보를 통계적으로 보여주어 LMS 운영자로 하여금 학습자에게 학습수준에 맞는 콘텐츠를 제공해 줄 수 있는 근본적인 data를 제공하여 학습관리와 학습 성과를 향상 시킬 수

있도록 LCMS와 연계하여 LMS의 학습정보 통계 모듈을 제시하고자 한다.

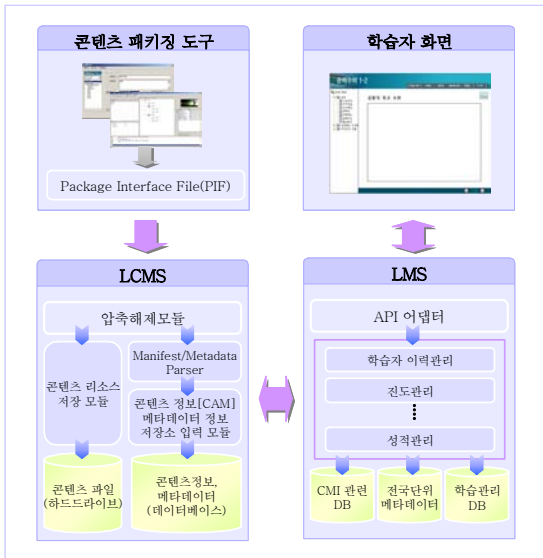
2. 관련연구

2.1. LMS 및 LCMS 개요 및 연계구축

1. LMS 및 LCMS 기능적 요소

콘텐츠를 탑재 및 관리하는 과정과 학습자의 요청에 따라 콘텐츠를 제공하는 과정에는 여러가지 요소들이 필요하다. 각각의 요소들의 특징과 주요기능들은 개략적으로 다음과 같다.

1) LMS/LCMS 전체개념



[그림1] LMS/LCMS 시스템 관계도

위 [그림1]에 표현되어 있는 흐름의 순서별로 기능을 고려해 보면, 우선 콘텐츠를 LCMS에 표준화된 방법으로 탑재하기 위해 “콘텐츠 패키징 도구”를 사용하게 된다. LCMS에 탑재된 콘텐츠는 기본 메타데이터와 학습객체 메타데이터 정보로 구성된“전국단위 메타데이터 DB”로 관리된다. LMS는 학습자의 학습을 지원하고 관리하기 위해 “학습관리 DB”와 “CMI(Computer Managed Instruction) DB”를 이용해서 관리하며, 표준화를 위해 API(Application Program Interface)를 포함하고 있다.

2) LMS 시스템 개요

학습지원기능, 교수운영기능, 운영지원기능, 시스템 모니터링기능을 포함하고 있는 학습관리시스템(Learning Management System)을 구축하며, 이 시스템과 LCMS, 교수학습지원센터와 연계 통합하여, 학생, 선생님, 관리자 등 대상 별 사용자가 학습할 수 있는 시스템을 구축한다.[2]



[그림2] LMS 시스템 개요

위 [그림2]은 LMS 시스템 개요에 대한 프로세스 흐름도를 나타낸 것이다.

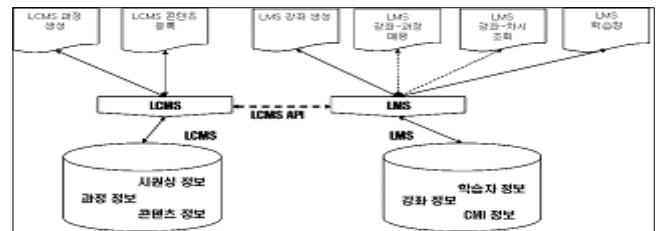
3) LCMS 시스템 개요

아래 [그림3]은 콘텐츠 패키징 관리, 학습객체 재사용, 학습객체 검색기능, 통계관리기능을 함하고 있는 콘텐츠관리시스템(Learning Contents Management System)을 구축하며, 이 시스템과 LMS, 중앙의 LCMS와 연계 통합하여, 학생, 선생님, 관리자 등 대상 별 사용자가 관리할 수 있는 시스템을 구축한다.



[그림3] LCMS 시스템개요

아래의 [그림4]는 LMS와 LCMS의 연계구축 흐름도를 나타낸다.



[그림4] LMS/LCMS 연계구축 흐름도

2. CMI 데이터모델을 위한 API

콘텐츠를 구성하고 있는 학습객체는 LMS와 통신을 함으로써 학습자의 학습진도 및 학습상태를 관리할 수 있도록 하는 최소단위라고 할 수 있다. 예를 들어 학습을 시작했다는 정보와 학습 중 오류가 발생한 경우의 정보, 학습을 종료했다는 정보 등이 학습객체와 LMS간에 수행되는 통신의 예이다. [3]

이러한 학습관리정보를 관리하기 위해 학습객체에서 LMS를 호출하는 기능이 API(Application Program Interface) 함수이고, 이러한 API함수를 처리하기 위해 LMS에 설치되어 있는 기능이 API 어댑터이다. API 어댑터의 역할은 학습자가 LMS에 접속한 후 콘텐츠를 학습하게 되면, API 어댑터는 콘텐츠에 삽

입된 API 함수로부터 정보를 넘겨받아 학습관리정보 DB에 정보를 저장하게 되며 학습자가 LMS에 접속하게 되면, LMS로부터 학습관리정보를 불러와서 어떤 콘텐츠를 학습하게 할지를 결정한다.[5] 정보를 불러오는 값들은 주로 학습 상태, 학습객체명, 미완료된 콘텐츠의 위치값 등이며 테스트 등 저장되어 있다면 다양한 학습관리정보(CMI)값을 불러와서 LMS에서 활용할 수 있다.[4]



[그림5] LMS, LCMS 연계구축용 API

위 [그림5]은 LMS/LCMS 연계구축용 API의 개념도를 나타낸 것이다.

3. LMS와 LCMS 연계 학습 통계모듈 설계

3.1 시스템의 기본구성

- 제안하는 시스템의 구성요소는 다음과 같다.

- 운영체제 : Unix Pplatform
- 개발표준언어 : java, jdk 1.4.1.03 으로 정의
- WAS(Web Application Server) LMS시스템은 Tmax(주)사의 WebToB(Web server)와 JEUS(WAS)를 표준 WAS환경으로 구축.
- Database : LMS시스템의 Database는 Oracle9i를 표준으로 구축한다.

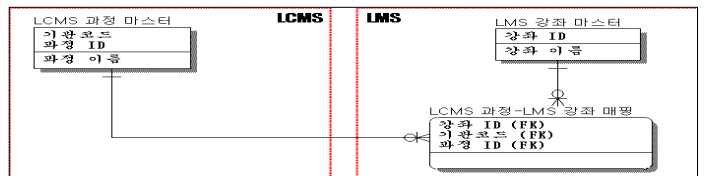
3.2 데이터 베이스 설계

아래 [그림6]은 LCMS 과정 마스터 Entity와 LMS 강좌 마스터 Entity와는 M:M 관계이다.



[그림6] LMS와 LCMS 연계 설계도

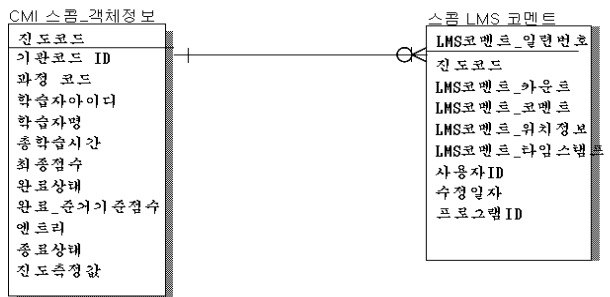
물리설계시 아래 [그림7]과 같이 M:M의 LCMS 과정-LMS 강좌 Entity 관계를 1:M vs M:1의 Mapping Entity로 설계한다.



[그림7] LMS와 LCMS의 강좌 연계 설계도

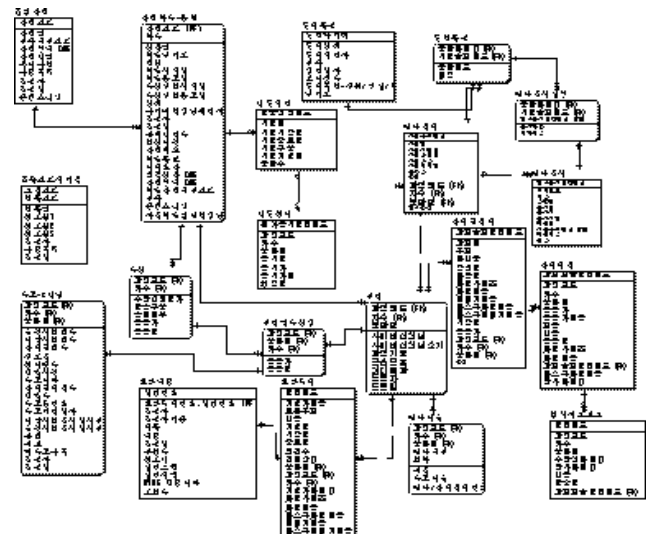
아래 [그림8]의 데이터 설계 모형은 CMI 데이터 모델에서 LMS와 연계하여 학습통계모듈을 구현하기 위해서 설계한 데이터 모델이다. 즉 .LCMS의 CMI 데이터 모델과 학습관리시스템(LMS)와의 연계하여 설계함으로써 학습통계시에 필요한 CMI 데이터의 값을 관리할 수 있다.

CMI 데이터 모델/LMS 연계



[그림8] CMI 데이터모델/LMS 연계

3.3 LMS시스템 운영지원을 위한 학습통계모듈 설계
LMS와 LCMS에서의 연동은 LCMS에서는 객체정보를 데이터베이스에 저장하고, API 통신을 통해 진도정보가 데이터베이스에 저장된다. DB에 저장된 정보는 LMS에서 해당 객체정보와 진도정보를 이용하여 학습자가 학습하는데 필요한 진도현황, 학습객체 정보제공 등의 다양한 인터페이스를 제공한다.



[그림9] LMS 운영지원 위한 학습통계모듈설계도
위 [그림9]는 LMS시스템에 학습지원과 운영지원을

위해서 학습관리, 과정관리, 수강, 수료관리, 설문방, 토론방, 과제, 첨삭 기능들을 학습통계모듈로 설계한 것이다.

4. 학습후의 LMS에서의 운영자 및 학습자에게 제공되는 학습통계모듈 구현

4.1 학습운영과정정보 구현화면

번호	분류체계	운영과정명	개설일자	등록일	강사관리
46	중학교/1학년/중학영어/공통/..	한글 동1영어		2005-02-22	학습과정명상
45	중학교/1학년/중학영어/공통/..	중학교 1학년 영어	1	2005-02-21	학습과정명상
44	중학교/1학년/기타/공통	비포준명칭초	1	2005-02-21	학습과정명상
43	중학교/1학년/기타/공통	중학교오피스		2005-02-21	학습과정명상
42	중학교/1학년/중학영어/공통/..	중1학년기초영어1	1	2005-02-18	학습과정명상
41	중학교/1학년/중학영어/공통/..	중학 영어	1	2005-02-18	학습과정명상
40	중학교/1학년/중학영어/공통/..	중학교 1학년 1학기 영어	1	2005-02-19	학습과정명상
39	기타/공통/기타/공통	오피스5		2005-02-18	학습과정명상
38	중학교/1학년/중학영어/공통/..	학습시간	1	2005-02-18	학습과정명상
37	기타/공통/기타/공통	오피스6		2005-02-18	학습과정명상

[그림10] 학습운영과정정보 페이지

위 [그림10]은 LCMS에서 등록된 과정중 LMS에 관련된 운영과정을 조회하여 나타낸 것이다.

4.2 학습현황정보 구현화면

분류체계	과정명	수강진행		학습		사비(비선생님 관리자)
		시작일	종료일	시작일	종료일	
중학교/1학년/중학영어/공통	[대모]중학교 영어 기초과정	2005-02-07	2005-02-10	2005-02-15	2005-02-28	

번호	반	성명	아이디	진도율	과제 평점	시험 평점	학습시간	총점
1	1	강석철	student	0%	0	0	0분	0
2	1	한정관	libbo	17%	0	0	0분	0
3	2	공남권	peter	83%	4	18	0분	39

[그림11] 학습현황 통계 페이지

위 [그림11]은 LMS를 사용하는 학습자의 각 학습과정별로 전체 학생의 학습현황을 조회하여 나타낸 것이다.

4.3 LMS/LCMS와 연계되어 나온 학습통계표 구현

기간	학교급	학년	교과	학습자료 탑재	보조자료수	영어용량수	접속학생수
2004-12-02 ~ 2005-03-10	중학교	1학년	국어	28	0	0	0
2004-12-02 ~ 2005-03-10	중학교	1학년	기타	1	0	0	0
2004-12-02 ~ 2005-03-10	중학교	1학년	중학영어	0	1	3	32
2004-12-02 ~ 2005-03-10	중학교	3학년	국어	24	0	0	3
2004-12-02 ~ 2005-03-10	중학교	3학년	중학영어	0	0	0	3
2004-12-02 ~ 2005-03-10	고등학교	1학년	국어	0	2	8	8
2004-12-02 ~ 2005-03-10	실업학교	공통	공업기술	4	0	0	3

[그림12] LMS/LCMS 학습통계 페이지

4.4 LMS/LCMS와 연계 접속통계 구현 화면

구분	그라프	비율	비율
1분		0 (0.00 %)	
2분		1600 (76.55 %)	
3분		492 (23.45 %)	
4분		0 (0.00 %)	
5분		0 (0.00 %)	
6분		0 (0.00 %)	
7분		0 (0.00 %)	
8분		0 (0.00 %)	
9분		0 (0.00 %)	
10분		0 (0.00 %)	
11분		0 (0.00 %)	
12분		0 (0.00 %)	

[그림13] LMS/LCMS 연계 접속통계 페이지

위 [그림12]와 [그림13]은 LCMS와 연계하여 나온 학습통계표와 학습자의 접속통계 DATA를 LMS 운영자에게 지원하는 통계 게시판을 나타낸 것이다.

5. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서는 LMS 에서의 학습자와 시스템 운영자에게 학습통계 모듈을 제안하고 구현하였다. 설계한 학습통계 모듈은 학습자의 수준을 판독하고, LCMS와의 연계구축으로 LMS에 탑재된 콘텐츠를 학습자의 수준에 맞게 제공할 수 있도록 하였다. 기존 LMS 에서는 단지 콘텐츠를 탑재하는 수준이었으나 본 연구에서는 LMS와 LSMS의 연계구축하여 학습자의 수준을 고려할수 있는 근본자료가 될 수 있도록 LMS에 시험, 과제, 설문, 토론 등의 학습 운영지원 부분에서 통계부분을 모듈화 함으로써 학습자와 운영자에게 학습정보를 제공하는 LMS의 향상된 기능을 구현하였다. 향후 연구로는 제안된 학습통계 모듈을 이용하여 다양한 형태로 개발이 되고 있는 LMS시스템의 표준화된 학습통계모듈에 대한 연구가 필요하겠다.

참고문헌

- [1] 오해석, "사이버교육과 강의 콘텐츠 개발 방향", 한국정보교육학회, 99 하계 학술발표논문집, pp.5, 1999
- [2] 김운수, 김석수, 이재철, "SCORM 표준안에 적용된 Web-Base Content의 자기주도형 학습을 지원하기 위한 LMS 설계 및 구현", 한국정보처리학회 추계 학술발표 논문집, 2002
- [3] 홍승희, 육동철, 박승섭, "웹기반 학습 관리 시스템 설계 및 구현", 한국정보처리학회 추계 학술발표대회 논문집, 2003
- [4] 신종우, 박수현, 강석훈, "SCORM 기반의 학습자 수준별 콘텐츠 제공 모델", 한국정보처리학회 추계 학술발표대회 논문집, 2003
- [5] 천시영, 조동섭, "SCORM 기반 LMS에서의 효과적인 콘텐츠 검색 방법", 한국정보처리학회 추계 학술발표대회 논문집, 2004