

# 빅데이터 기반 스마트러닝을 위한 LCMS 구조

김성진\*, 박석천\*\*, 이상목\*\*\*

\*가천대학교 일반대학원 모바일소프트웨어학과

\*\*가천대학교 컴퓨터공학과 정교수(교신저자)

\*\*\*시공미디어 스마트교육연구소 소장

kimsungjin@empal.com

## Architecture of LCMS for Smart Learning Based on BigData

Seong-Jin Kim\*, Seok-Cheon Park\*\*, Sang-Muk Lee\*\*\*

\*Dept. of Mobile Software, Gachon University

\*\*Dept. of Computer Engineering, Gachon University

\*\*\*Dept. of Smart Learning Development Center, Sigong Media Co., Ltd

### 요 약

빅데이터의 중요성이 부각되고 있는 빅데이터의 시대에 교육서비스시장은 스마트 교육이라는 새로운 변화에 따라 많은 변화가 일어나고 있다. 자기 주도적이며 개인화되고 쌍방향커뮤니케이션 등의 특징을 가진 스마트러닝 환경에서는 LMS와 LCMS의 역할이 점점 중요해지고 있다. 현재 콘텐츠의 중요성이 부각되는 정보홍수 시대이므로 LCMS가 해야 할 역할이 크다. 그러나 아직까지는 교육서비스에서 빅데이터의 아키텍처와 대용량 데이터 처리 기술을 활용하고 있는 사례는 그다지 많지 않다. 이에 본 논문에서는 빅데이터 기술을 활용한 LCMS에 대해 분석하고 새로운 방안을 제시하고자 한다.

### I. 서론

인터넷을 통한 네트워크의 등장과 발전으로 교육은 기존의 면대면 교육과 방송을 통한 일방적인 교육에서 벗어나 시간과 공간을 초월하는 새로운 교육의 장이 열리게 되었다. 이러닝을 활용한 교육은 많은 학습자들을 모으고 양질의 콘텐츠를 제공할 수 있게 되면서 더욱 빠른 속도로 확산되었다. 2009년 81만명 수준의 국내 스마트폰 사용자가 2012년 8월 3,000만명 돌파했다. 2013년 7월부터 국내 이통사들을 통해 LTE-A(Long Term Evolution-Advanced) 기술을 이용한 서비스가 상용화되어 사용자들은 더 빠르고 안정화된 모바일 환경이 구축되었다. 모바일 환경의 급속한 확산에 따른 이러닝 시장의 질적인 변화가 눈길을 끌고 있다. 최근 소셜 네트워크(SNS), 클라우드 컴퓨팅 등 IT기술 발전과 스마트디바이스의 급속한 확산에 따라 개인 특성에 맞는 차별화되고 창의적인 학습에 대한 수요가 증가하고 있다. 미래창조과학부의 미래교육 6가지 추진 전략은 다음과 같다.

- ① 디지털교과서 개발 및 적용
- ② 온라인 수업 활성화
- ③ 온라인을 통한 학습 진단, 처방 체계 구축
- ④ 교육콘텐츠 자유 이용 및 안전한 이용 환경 조성
- ⑤ 교원의 스마트 교육 실천 역량 강화
- ⑥ 클라우드 교육 서비스 기반 조성

위의 추진전략을 바탕으로 2015년까지 초중고 교육에 스

마트교실 운영 및 스마트러닝을 본격적으로 시행할 계획이다. 미래 교육을 지향하는 스마트러닝에 대한 관심이 높아지고 효과적인 교육을 위한 방법과 활용 방안 등에 대한 연구가 한창 이루어지고 있다.

최근 빅데이터로 인해 산업과 생활에 큰 변화가 일어나고 있다. 빅데이터는 새로운 개념이라기보다 대용량의 데이터를 사용하면서 자연스럽게 만들어진 개념이다. 인터넷이 확산되면서 정형화된 데이터와 비정형화된 데이터가 무수히 발생하여 정보홍수(Information Overload)라는 개념에서 논의가 시작되었고, 오늘날 ‘빅데이터’라는 개념으로 이어지게 되었다. 특히 소셜네트워크를 통한 미디어의 확산으로 공적인 정보를 넘어 사적인 정보까지 넘쳐 나면서 그야말로 정보의 바다 시대로 나아가고 있다.

빅데이터가 교육 분야에 적용되면서 새로운 시장이 열리고 있다. 스마트교육이 시작되면서 LMS와 LCMS의 역할이 부각되고 있다. 단순히 교수자와 학습자를 연결하고 학습을 진행하고 콘텐츠를 만들고 보여주는 역할을 넘어서 스마트러닝의 특징을 나타 낼 수 있는 역할까지 요구되고 있다.

본 논문에서 제안하는 새로운 LCMS는 스마트러닝 환경에서 빅데이터를 활용하여 제작된 콘텐츠를 관리하고 교수자와 학습자 모두에게 보다 편리한 사용자 인터페이스 환경을 제공할 수 있다. 수많은 콘텐츠들 중에서 학습자의 상황과 환경에 맞는 콘텐츠를 찾아서 추천하는 방법은 개인화와 부분화의 특징을 나타내는 스마트러닝에서 중요한

서비스 중 하나가 될 것이다.

## II. 관련연구

### 2.1 스마트러닝

종이와 펜이 없던 시절에도 스마트러닝(Smart Learning)을 위한 사람들의 노력은 존재했을 것이다. 결국 스마트러닝이 단순히 틀이나 디바이스의 변화라고 단정 지을 수 없다. 시대의 흐름에 따라 학습자의 특성, 기술의 발전, 학습 환경의 변화 등이 변화되어 기존의 암기위주의 주입식 교육에 탈피하고자 하는 교수자와 학습자의 새로운 니즈가 생기게 되었다. 새로운 니즈에 맞춰 스마트러닝이라는 새 패러다임으로 나타나고 있다.

스마트러닝을 가장 현실적으로 표현하면 “기존 PC기반에서 구현되었던 콘텐츠, 솔루션, 서비스가 모바일 환경에서 적용되었을 때 생기는 문제점을 해결하는 기술 및 환경”, 나아가서는 “기존 PC기반 환경에서 구현하지 못했던 모바일 환경에서만 가능하거나 적합한 교육 환경”이라고 할 수 있다. 스마트러닝을 통해 디바이스와 네트워크를 활용하여 시간과 장소에 구애받지 않고 쌍방향커뮤니케이션이 가능한 학습이 가능하며 이러한 시스템과 서비스를 이용하여 사용자가 학습방법을 창의적으로 만들어 다양한 방법으로 스마트(Smart)한 학습 방법이 만들어 질 수 있다.

스마트러닝은 인터넷이나 IT디바이스 등을 활용한 교육의 일종으로 나타 낼 수 있는데 교수자가 학습자가 되고 학습자가 교수자가 되는 주체적인 자기주도 학습을 진행하는 것을 의미한다. 이러한 특징으로 비정형 학습 등 학습자 맞춤형 학습이 가능하게 되었다. 스마트러닝은 자기주도적으로(Self-directed), 흥미롭게(Motivated), 나의 수준과 적성에 적합한(Adaptive), 풍부한 자료(Resource free)와 정보기술을 활용(Technology embedded)해 공부하는 방법을 의미한다. 기존의 ‘평균 학생’을 중심으로 한 강의식교육과 달리 스마트러닝은 시·공간의 제한이 없이 개인의 능력과 적성에 따른 멀티미디어 자료를 활용한 학습 활동으로, ‘모든 학생’들을 위한 교육방법이라고 할 수 있다. 대한민국 정부는 ‘21세기 지식정보사회에서 요구되는 지능형 맞춤형 교수-학습 체제로 교육과정, 교육내용, 교육방법, 평가 등 교육체제 전반의 변화를 통해 언제, 어디서나, 개인의 소질이나 수준에 맞는 학습이 가능한 미래인재 양성 시스템’으로 스마트 러닝을 정의하고 있다.

### 2.2 빅데이터

#### 가. 빅데이터 정의

2008년 미국 대통령 선거 당시 버락 오바마 대통령 후보는 유권자들의 데이터베이스를 확보하고 분석하여 데이터를 통해 유권자를 해석하고 맞춤형 전략을 짜는 일에 사용하였다. 우리나라는 인터넷상에서 선거운동이 허용된 19

대 총선을 기점으로 인터넷과 소셜 네트워크를 통해 선거 관련 데이터가 쌓이기 시작하였고 2010년 지방 선거 및 2011년 재보궐선거에서 SNS의 중요성을 확인한 정당들 또한 SNS 역량 지수를 공천 심사에 반영하는 등 데이터 활용에 주목하고 있다.

세계적인 컨설팅 기관인 맥킨지는 2011년 5월에 발간한 보고서 ‘Big Data : The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity’에서 “빅 데이터의 정의는 기존 데이터베이스 관리 도구의 데이터 수집, 저장, 관리, 분석하는 역량을 넘어서는 데이터셋 규모로, 그 정의는 주관적이며 앞으로도 계속 변화될 것이다. 또한 데이터량 기준에 대해 산업분야에 따라 상대적이며 현재 기준에서는 몇 십 테라바이트(Terabyte, TB)에서 수 페타바이트(Petabyte, PB)까지가 그 범위이다”라고 설명하고 있다.

빅데이터는 초대용량의 데이터 양(volume), 다양한 형태(variety), 빠른 생성 속도(velocity)라는 뜻에서 3V라고도 불리며, 여기에 네 번째 특징으로 가치(value)를 더해 4V라고 정의하기도 한다. 빅데이터에서 가치(value)가 중요 특징으로 등장한 것은 엄청난 규모뿐만 아니라 빅데이터의 대부분은 비정형적인 텍스트와 이미지 등으로 이루어져 있고, 이러한 데이터들은 시간이 지나면서 매우 빠르게 전파하며 변환에 따라 그 전체를 파악하고 일정한 패턴을 발견하기가 어렵게 되면서 가치(value) 창출의 중요성이 강조되고 있다.

#### 나. 빅데이터 분석

빅데이터 분석이 기존 데이터 분석과 다른 점은 의사결정의 요구가 상대적으로 적고 처리(Processing) 복잡도가 높다는 점이다. 대부분의 분석 기술과 방법들은 표2.1과 같이 기존 통계학과 전산학에서 사용되던 데이터 마이닝, 기계 학습, 자연 언어 처리, 패턴 인식 등이 해당된다.

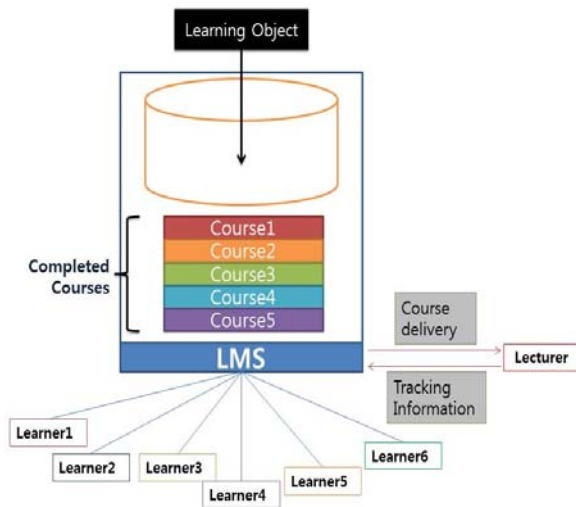
<표 2.1> 빅데이터 분석 기반 종류

항목	내용
텍스트 마이닝 (Text Mining)	텍스트 마이닝은 비/반정형 텍스트 데이터에서 자연 언어 처리 기술에 기반하여 유용한 정보를 추출, 가공하는 것을 목적으로 하는 기술
평판 분석 (Opinion Mining)	오피니언 마이닝은 소셜미디어 등의 정형/비정형 텍스트의 긍정, 부정, 중립의 선호도를 판별하는 기술
소셜 네트워크 분석 (Social Network Analysis)	소셜 네트워크 분석은 소셜 네트워크 연결구조 및 연결강도 등을 바탕으로 사용자의 명성 및 영향력을 측정하는 기술
군집 분석 (Cluster Analysis)	군집 분석은 비슷한 특성을 가진 개체를 합쳐가면서 최종적으로 유사 특성의 군을 발굴하는데 사용되는 기술

특히 최근 소셜 미디어등 비정형 데이터의 증가로 인해 분석기법들 중에서 텍스트 마이닝, 오피니언 마이닝, 소셜네트워크 분석, 군집분석 등이 주목을 받고 있다.

### 2.3 LMS

학습 관리 시스템(Learning Management System, LMS)은 교수자와 학습자의 학습을 지원하고 관리하는 시스템이다. 사이버 공간에서 학습자가 원하는 학습 진행을 위해서는 교육과정을 개설하고 수강신청을 하는 등 교수자와 학습자가 학습에 참여하기 위한 준비과정이 필요하다. 준비과정이 끝난 후 실제 학습이 이루어지는 과정에서는 학습자의 학습과정을 추적하고 학습이력을 관리하여 학습자 개인에 대한 맞춤형 학습을 제공하게 된다. 이와 같이 온라인 학습에서 필요한 학급 편성 기능, 협동학습 기능, 출결관리 기능, 게시판 기능 등이 LMS의 주요기능이라 할 수 있다. LMS의 기능이 고도화될수록 학생의 개별학습을 위한 맞춤형 학습 환경을 효과적으로 구성할 수 있다. 대표적인 LMS에는 Moodle, Sakai, Blackboard 등이 있다.



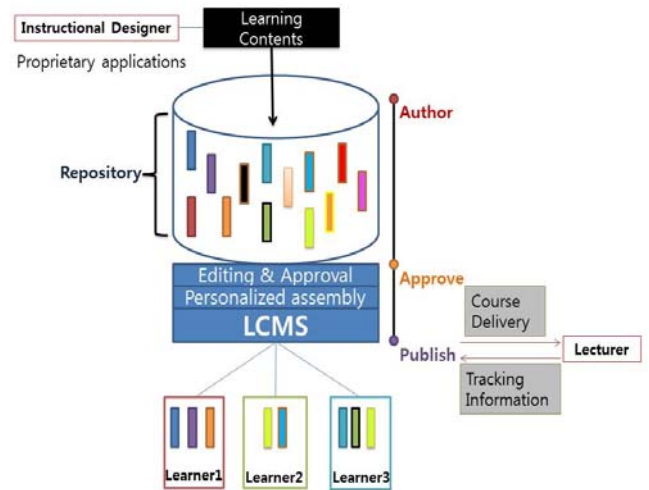
<그림 2.1> LMS

### 2.4 LCMS

학습 콘텐츠 관리 시스템(Learning Contents Management System, LCMS)은 콘텐츠를 학습객체(Learning Object) 단위로 개발, 저장, 관리하여 기 개발된 콘텐츠의 재사용성 및 학습자의 특성에 맞는 적응적인 콘텐츠를 제공하는 시스템이다. 스마트러닝에서 보면 LO(Learning Object)보다는 DR(Digital Resource)차원의 콘텐츠 관리가 스마트러닝환경에서는 훨씬 현실적인 접근이라고 할 수 있다. 이를 효과적으로 지원하기 위한 저작도구도 필요하다. 최근 들어 국내 저작도구 환경도 점차

달라지고 있지만 해외의 경우 저작도구의 형태가 Lecture Capture형으로 점차 변화되고 있다.

LMS가 학습자의 학습과정을 지원, 관리하는 기능을 수행하는 데 반해 LCMS는 LMS가 요청하는 내용을 전달하고 그에 따른 콘텐츠를 추출해 내는 전달기능과 콘텐츠를 체계적으로 관리하는 데 필요한 관리기능을 수행하는 시스템이라고 할 수 있다. 대부분의 경우 최종 결과물이 영상 혹은 HTML5기술을 활용해서 웹에서 바로 볼수 있도록 해주는 기능을 포함하고 있다.



<그림 2.2> LCMS

LMS는 학습자의 학습을 지원하는 사람 중심의 관리시스템이고 LCMS의 주요관리 대상은 학습 콘텐츠이다. LMS는 사이버학습의 운영방향 및 기획의도에 따라 가변적으로 구축될 수 있는 웹사이트 성격의 서비스를 제공하는 시스템이고 LCMS는 표준화된 방법으로 콘텐츠 관리의 자동화를 지원하고 전반적인 콘텐츠를 관리 하는 시스템이다. LMS는 사용하는 목적과 시스템 개발 예산 규모에 따라 개별적으로 시스템 구축을 추진해야 하는 특성이 있고 LCMS는 중앙과 시도교육청이 공통적인 요소를 도출하여 중앙에서 개발한 후 공동으로 활용할 수 있다.

## III. 빅데이터기반 LCMS

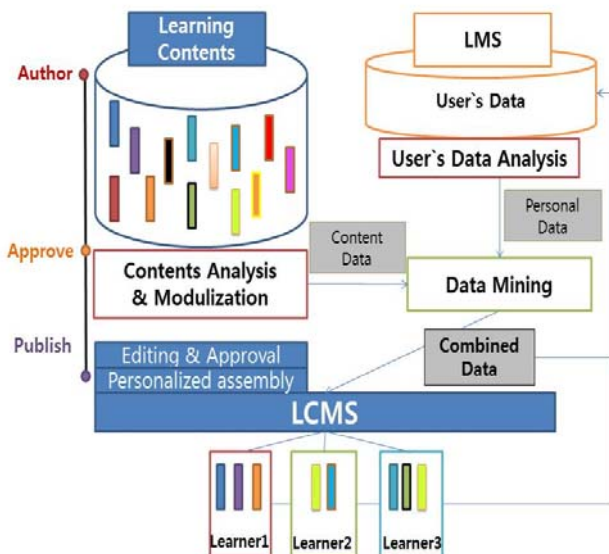
기존의 이러닝 콘텐츠들이 스마트러닝 환경에서 제대로 작동되려면 웹표준의 문제, 국내에서 활용되고 있던 대부분의 PC기반의 콘텐츠, 솔루션, 서비스가 대부분 이러한 문제를 안고 있다. 이전에 사용된 국내의 대부분 기술이 플래시, 액티브엑스와 같은 특정 벤더에 종속된 기술을 기반으로 만들어졌던 탓에 모바일 환경을 포함한 스마트러닝환경을 구현하는데 많은 어려움을 갖고 있으며 새롭게 JIT(Just In Time)형 콘텐츠에 대한 요구가 높아지고 있다. 스마트러닝환경은 다양한 방식으로 만들어진 콘텐츠를 서비스할 수 있는 환경이어야 한다. 콘텐츠 종류는 유형별

로 세분화 할 수 있지만 크게 보면 영상과 저작도구, 표준형 콘텐츠, 문서형식으로 나뉘질 수 있다. N스크린 서비스가 가능 하도록 유형별 콘텐츠를 통합적으로 서비스할 수 있는 리포지토리 차원의 콘텐츠 뷰어가 필요하다. 기존의 이러닝 환경에서 콘텐츠는 콘텐츠의 분절화(Module)화를 고려하지 않은 방식으로 개발되어 다양한 틀과 콘텐츠가 결합하는 스마트러닝에 어려움을 겪고 있다. 이러한 콘텐츠들은 변화관리가 매우 어려울 뿐 아니라 특정한 기술에 의존되어 있어 많은 제약이 따르고 있다.

따라서 본 논문에는 LCMS 개발과정에서 콘텐츠를 분절화하여 관리할 수 있도록 하고 추천시스템을 통해 다양한 방법으로 사용이 가능한 LCMS를 제안하였다.

본 논문에서 제안한 LCMS는 자신이 보유한 콘텐츠를 분석하고 콘텐츠와 별개로 분석 데이터를 저장한다. LCMS에 사용자가 접속하면 해당 사용자의 데이터를 분석하여 LCMS가 보유한 콘텐츠의 분석데이터를 활용하여 사용자에게 맞는 콘텐츠를 추천하고 사용자 분석 데이터와 콘텐츠 분석 데이터를 이용하여 분석한 결과를 새로 데이터로 저장하는 특징을 가지고 있다.

그림 3.1은 본 논문에서 제안하는 빅데이터기반 LCMS 구조이다.



<그림 3.1> 빅데이터기반 LCMS

교수자가 LMS에 콘텐츠를 업로드하면 콘텐츠데이터를 LCMS가 데이터마이닝을 통해 분석하고 콘텐츠와 분석된 데이터가 업로드 된다. 학습자가 시스템에 접속하면 접속 환경, 접속시간, 지속시간, 사용한 틀, 사용 콘텐츠, 질문 사항, 결과물 등 필요한 데이터를 정형화된 데이터와 비정형화된 데이터를 나누어 데이터에 맞는 빅데이터 분석 방법을 이용하여 데이터마이닝하여 저장한다. 콘텐츠 분석 데이터와 학습자 분석 데이터를 결합하고 마이닝하여 LCMS에서 교수자와 학습자에게 필요한 데이터를 추천하게 된다. 사용된 데이터와 데이터의 결과가 저장되어 쌓이게 되고 지속적으로 쌓인 데이터를 통해 더 정확하고 신

뢰도 높은 콘텐츠 추천이 가능하게 된다.

#### IV. 결론

교육시장에 스마트러닝 열풍이 불면서 교육 인프라의 방향이 변화하고 있다. 기존의 교육콘텐츠뿐 아니라 다양한 플랫폼에 맞는 콘텐츠가 제작되면서 교육 콘텐츠의 양이 방대해지고 있다. 이에 교육을 담당하는 일선 학교나 기업, 기관이 콘텐츠 관리에 큰 어려움을 겪고 있다.

본 논문에서 제안한 LCMS는 기존의 단방향적인 콘텐츠 관리에서 벗어나 사용자와 콘텐츠의 데이터를 분석하여 효율적으로 콘텐츠를 관리하고 추천하는 시스템이다. 교수는 추천받은 콘텐츠의 데이터를 활용하여 새로운 콘텐츠를 제작할 수 있으며 학습자는 시스템을 통해 자신에게 맞는 개인화된 콘텐츠를 제공받음으로서 능률적인 학습효과를 거둘 것으로 예상된다.

향후 연구를 통해 LCMS에서 분석된 데이터를 활용하여 LCMS가 사용자와 상황에 맞는 콘텐츠 추천뿐 아니라 학습방법이나 시기 등 학습외의 교육 요소에 관한 분석 및 추천 방법에 대한 연구와 LCMS에 국한 시키지 않고 또 다른 교육 분야에서 빅데이터를 활용할 수 있는 방안을 연구할 예정이다.

#### 사사의 글

본 연구는 2013년도 지식 경제부의 SW전문인력양성사업의 재원으로 정보통신산업진흥원의 고용계약형 SW석사과정 지원사업(HB301-13-1003)으로부터 지원받아 수행되었습니다.

#### 참고문헌

- [1] 유인식, "스마트러닝에서의 학습관리시스템(LMS) 현안 분석" 2012.8, 한국교육학술정보원
- [2] 박원준, "'빅데이터(Big Data)' 활용에 대한 기대와 우려" 2012.7, 한국방송통신전파진흥원
- [3] 최정호, "N-screen 콘텐츠 서비스 구축 사례" 2011.7, KT
- [4] 정화영, "LCMS를 이용한 학습자 수준별 맞춤형 학습 콘텐츠 구성" 2010.4, 한국 인터넷 정보학회
- [5] 박규현, "LCMS에서 다양한 이러닝 콘텐츠형식을 지원하기 위한 콘텐츠 변환 메커니즘의 설계 및 구현" 2009.8, 한양대학교 대학원
- [6] 정화영, "클라우드 컴퓨팅 환경에서 LMS와 LCMS기반의 이러닝 적용 방안" 2010.3, 대한전자공학회
- [7] <http://www.internettime.com/Learning/lcms/>
- [8] [http://ko.wikipedia.org/wiki/학습\\_콘텐츠\\_관리\\_시스템](http://ko.wikipedia.org/wiki/학습_콘텐츠_관리_시스템)