

논문 2010-471E-1-8

클라우드 컴퓨팅 환경에서 LMS와 LCMS기반의 이러닝 적용 방안

(A Study on the Application of the LMS and LCMS Based E-Learning
in the Cloud Computing Environment)

정 화 영*, 김 은 원**, 홍 봉 화***

(HwaYoung Jeong, EunWon Kim, and BongHwa Hong)

요 약

IT의 폭넓은 개발, Web 2.0 애플리케이션의 발전, 인터넷이 가능한 개인용 단말장치의 증가, 무선 네트워크의 유용성 등은 클라우드 컴퓨팅 모델을 만드는 데 매우 중요한 역할을 수행하였다. 클라우드 컴퓨팅은 하나의 비즈니스 모델이며, 웹 애플리케이션의 새로운 트렌드다. 또한 형식은 그리드 컴퓨팅이나 유틸리티 컴퓨팅과 같은 형태를 사용한다. 클라우드 컴퓨팅 환경에서는 서버의 같은 하드웨어 자원을 사용할 수 있으며 정보를 공유하기 쉽다. 본 연구에서는 클라우드 컴퓨팅 환경에서 이러닝 분야를 적용하기 위한 방안을 제시한다. 이를 위하여 클라우드 컴퓨팅환경에서 LMS와 LCMS 기반의 이러닝을 제시하고자 한다. 이는 클라우드 컴퓨팅의 데이터센터에 LCMS를 포함한 LMS를 접속하도록 하였다.

Abstract

The widespread development of IT, growth of Web 2.0 application, the proliferation of personal hand held devices with access to the internet, and the availability of wireless networks, each have played an important role in creating the cloud computing model. Cloud computing is a business model and new trend of web application technology. The term is often used in the same context as grid computing or utility computing. In the cloud computing environment, we are able to use the same all of hardware resources in the server and share information easily. In this paper, we aimed a study to apply e-learning part to cloud computing environment. For this purpose, we proposed an application of LMS and LCMS based e-learning in the cloud computing environment. So LMS including LCMS connected to data center of cloud computing.

Keywords : E-learning, LMS, LCMS, Cloud Computing

I. 서 론

이러닝은 웹의 발전과 함께 다양한 방법으로 연구 및

적용되어 왔다. 특히 이러닝은 먼대면 학습의 기존 방법에서 벗어나 시공간의 제약을 받지 않는 학습 매체로서 많은 학습자들에게 인터넷을 통해 효과적인 학습 콘텐츠를 무한히 제공할 수 있다는 장점을 가진다. 이에 학습콘텐츠가 많아지고 다양해지면서 학습자의 학습을 효율적으로 관리 및 운용하기 위한 LMS(Learning Management System)^[1]가 적용되었다. 대부분의 이러닝은 인터넷을 기반으로 개발 및 적용되고 있기 때문에 인터넷 기술의 변화에 민감하다고 할 수 있다. 최근 인터넷은 새로운 방안을 제시하고 있으며, 이는 그리드 컴퓨팅, 유틸리티 컴퓨팅, 클라우드 컴퓨팅 환경^[2]을 들

* 정회원, 경희대학교 교양학부
(Faculty of General Education,
Kyunghee University)

** 정회원, 대림대학 전자정보계열
(Dept. of Division of Electronic Information and
Communication, daelim University College)

*** 정회원-교신저자, 경희사이버대학교 정보통신학과
(Dept. of Information and Communication
Kyunghee Cyber University)

접수일자: 2009년10월7일, 수정완료일: 2010년3월10일

수 있다. 특히 클라우드 컴퓨팅은 자원관리 측면을 강조한 그리드 및 유틸리티 컴퓨팅 환경과 달리 사용자 측면에서 고려되었다. 클라우드 컴퓨팅은 차세대 인터넷 비즈니스의 핵심 분야로 부각되고 있으며 미래 친환경 IT 신성장 전략의 하나로도 꼽힌다. 클라우드 컴퓨팅에 대한 다양한 정의들이 존재하지만, 공통적으로 인터넷을 기반으로 하여 IT 자원들을 서비스 형태로 제공하는 컴퓨팅으로 정의하고 있다^[3]. 이러한 기술을 기반으로 이터닝에 적용한다면 학습자와 교수자 모두 하나의 플랫폼을 공유하는 환경을 구축할 수 있으며, 기존의 방법과 같이 이터닝을 개발 및 적용하는 서버에 따라 각기 다르게 적용되는 이터닝 프로세스를 하나의 플랫폼으로 집약하고 관리할 수 있는 장점을 줄 수 있다. 그러나 클라우드 컴퓨팅 환경을 고려한 이터닝에 관한 연구는 매우 미흡하다.

본 연구는 클라우드 컴퓨팅 환경에서의 이터닝 적용 방안을 제시하고자 한다. 이는 기존의 각 이터닝 서버마다 다르게 적용하고 있는 학습 프로세스들을 클라우드 컴퓨팅 서버에 집약하기 위하여, 하나의 데이터센터에서 사용자의 처리를 관리하고 운용하는 방식인 클라우드 컴퓨팅 환경에 학습자 및 학습 정보를 운용 및 관리하는 LMS와 연동하도록 고안하였다.

II. 관련 연구

1. 클라우드 컴퓨팅

클라우드 컴퓨팅은 인터넷을 통해 소비자가 필요로 하는 저장 공간과 전송 용량을 가상화하여 제공하는 가장 하위 계층인 dSaaS(data-Storage-as-a-Service), dSaaS 상위에서 가상화된 컴퓨터와 같은 처리능력을 제공하는 IaaS(Infrastructure-as-a-Service), IaaS 상위에서 가상 머신이나 DBMS와 같은 특별한 운영체제와 응용들의 집합체를 제공하는 PaaS(Platform-as-a-Service), 마지막으로 사용자가 필요로 하는 소프트웨어를 원격에서 제공하는 가장 상위 계층인

표 1 클라우드 컴퓨팅의 계층과 대표적인 서비스들
Table 1. Layers of cloud computing and the service.

SaaS	Google Apps,Microsoft "Software + Services"
PaaS	IBM IT Factory,Google AppEngin,Force.com
IaaS	Amazon EC2,IBM Blue Cloud,Sun Grid
dSaaS	Nirvanix SDN,Amazon S3,Cleversafe dsNet

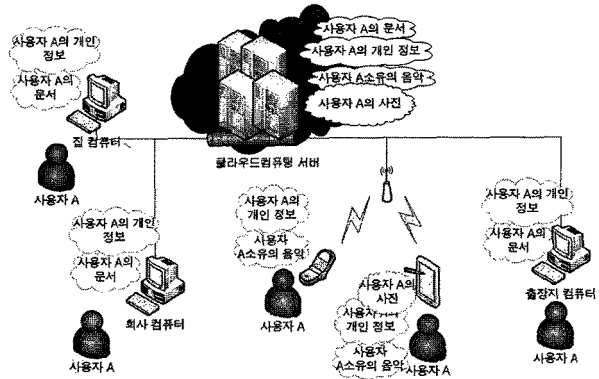


그림 1. 클라우드 컴퓨팅 사용 환경
Fig. 1. The use environment of cloud computing.

SaaS(Software-as-a-Service)로 구성된다. 이러한 계층에 따라 제공되고 있는 대표적인 서비스들은 표 1과 같다^[2]. 클라우드 컴퓨팅 사용 환경은 그림 1과 같다. 즉 클라우드 컴퓨팅은 사용자가 클라우드 컴퓨팅 플랫폼에 접속하기만 하면 사용자가 원하는 작업을 클라우드 컴퓨팅에 있는 소프트웨어를 통해 할 수 있다.

이를 위하여 사용자 요구 처리, 데이터 센터 스트리밍 처리, 비즈니스 프로세스 구현, 초기 비용 감소등이 요구된다^[4]. 클라우드 컴퓨팅 환경을 구축하기 위해서는 막대한 하드웨어 IT 기술이 요구된다. 즉 구글에서와 같이 서버들을 묶어 그룹화하고 이를 다른 서버와 연결하는 방식으로 초대형 데이터센터^[5]를 구축함으로써 사용자의 요구를 집중적으로 처리할 수 있도록 한다.

또는 에이전트를 사용하여 연결된 사용자들의 유휴시간에 남은 자원들을 모아 컴퓨팅 네트워크를 구성한다.

2.2 LMS

이터닝은 기존 오프라인 강의의 단점을 보완하고 언제, 어디서나 교육 가능한 시스템을 구축하는데 목적이 있다.

이터닝 구축에 있어서 큰 두 개의 틀은 학사관리시스템(LMS; Learning Management System)^[6]과 학습콘텐츠관리시스템(LCMS; Learning Contents Management System)^[7]이다. 이터닝은 학습을 관리하는 사람의 입장에서 학습자의 수업 및 학사관리를 원활하게 해주고 콘텐츠를 적은 비용과 높은 효율성을 가지고 제작할 수 있게 도와준다^[8]. 이때 LMS는 학습 이벤트를 자동적으로 운용하여 주고 학습 관리를 조직적으로 지원하는 소프트웨어라고 할 수 있다. 모든 LMS는 로그인, 학습자의 등록, 학습 코스 관리, 학습자 데이터 기록과 학습 관

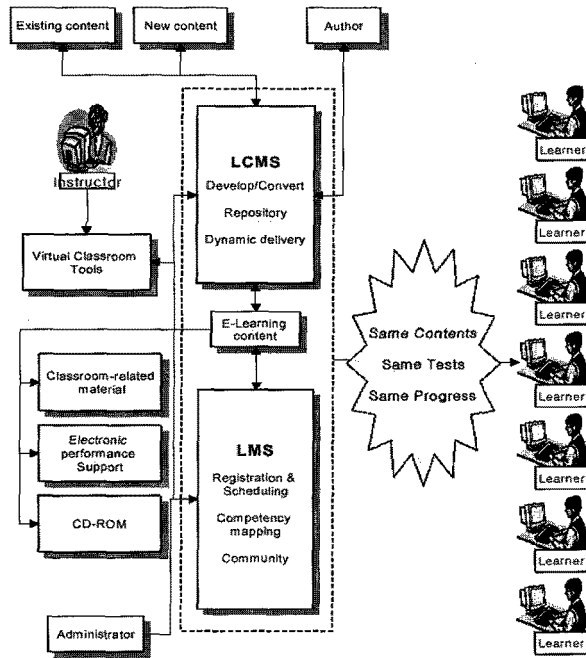


그림 2. LMS와 LCMS를 이용한 이러닝 환경
Fig. 2. E-Learning environment using LMS and LCMS.

리 결과를 제공한다^[9]. LCMS는 콘텐츠의 재사용과 일부의 변경을 원활하게 해주는 역할을 담당한다. 그림 2는 LMS와 LCMS를 이용한 이러닝 환경을 나타낸다^[8].

III. 클라우드 컴퓨팅 환경에서의 이러닝 적용방안

3.1 클라우드 컴퓨팅에서의 LMS, LCMS 적용

클라우드 컴퓨팅 환경은 학습자가 어떠한 플랫폼이

나 컴퓨팅환경에서도 동일한 작업환경을 제공받을 수 있으며, 학습자가 이용하는 컴퓨터는 터미널의 역할만 수행하고 나머지 모든 작업은 클라우드 컴퓨팅 환경의 서버에서 담당하게 된다. 즉 학습자가 클라우드 컴퓨팅 서버에 접속하게 되면 부팅과정이 이루어지고 학습자가 원하는 학습 시스템을 제공받게 되는 것이다. 클라우드 컴퓨팅 환경에서 이러닝 시스템 환경을 연동하기 위하여 다음과 같은 사항이 고려되어야 한다.

- 기존의 이러닝 프로세스를 사용하기 위하여 LMS를 클라우드 컴퓨팅 구조에 포함되어야 한다. 이는 기존의 이러닝 시스템의 수정 없이 이러닝 서비스의 환경을 변경함으로써 개발자, 교수자, 학습자 모두에게 친숙한 환경을 제공할 수 있어야 하기 때문이다. 또한 클라우드 컴퓨팅 환경으로 변경하여도 기존의 이러닝 시스템을 사용함으로써 구축비용의 절감 효과도 있다.
- 기존에 구축 및 운용된 학습 콘텐츠를 활용할 수 있어야 한다. 이를 위하여 학습 콘텐츠 관리를 담당하는 LCMS를 LMS와 같이 연동하여 클라우드 컴퓨팅 환경에 포함하여야 한다.
- 다수의 학습자들에 대한 학습정보 등이 제공되어야 한다. 이는 기존의 이러닝 시스템에서 제공하였던 기능이며, 학습 과정의 진행을 위해서도 반드시 필요하다. 학습자의 학습정보는 LMS와 연동하여 클라우드 컴퓨팅 환경에 포함하여야 한다.

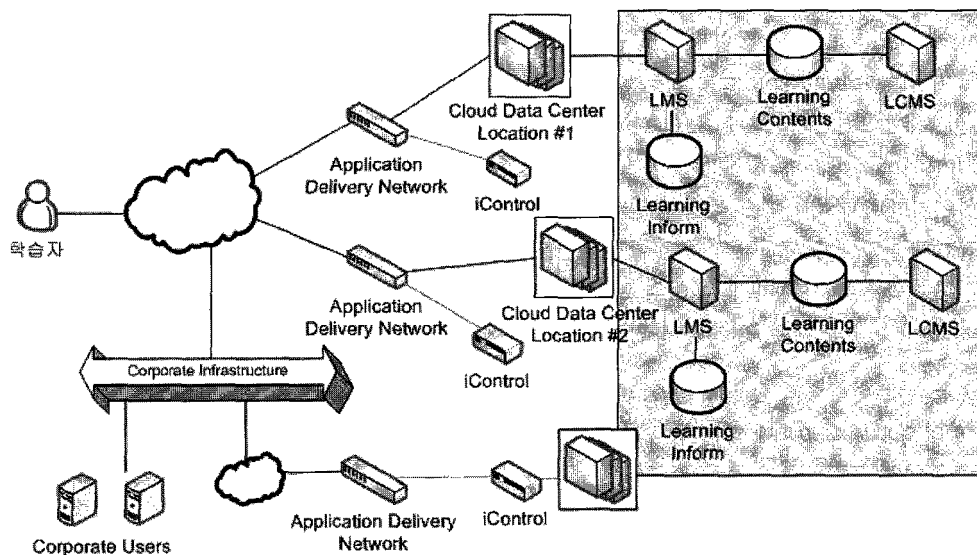


그림 3. LMS와 LCMS를 연동한 클라우드 컴퓨팅 환경
Fig. 3. Cloud computing environment with LMS and LCMS.

이를 위하여 본 연구에서는 그림 3과 같이 LMS와 LCMS를 클라우드 컴퓨팅 환경에 추가하였다. LMS에서는 학습자들의 학습정보를 가지는 학습정보 데이터베이스를 연결하고, 학습 콘텐츠 처리 및 관리를 담당하는 LCMS에서는 학습 콘텐츠 데이터베이스를 가진다. 이때 LMS는 학습자의 학습정보 요구 및 처리를 담당하는 역할을 수행하며, 클라우드 컴퓨팅 환경에서는 클라우드 데이터 센터와 연결된다. 이러한 구조를 이루는 이유는 학습자의 컴퓨팅 환경이 클라우드 컴퓨팅의 데이터센터 실행되기 때문이다. 이를 통해 학습자의 학습 요구사항에 맞게 연산시간과 메모리가 할당되고 학습 프로세스를 처리하기 때문에 학습자가 가지는 컴퓨팅 환경이 모두 다를지라도 모두 동일한 학습환경을 제공할 수 있게 된다. 이러한 환경에서 교수자나 학습자 모두 동일한 환경에서 이러닝을 이용하여야 하며, 학습 콘텐츠나 학습방법을 제시하여야 하는 교수자도 클라우드 컴퓨팅 서버를 통해 LMS와 LCMS를 이용하게 된다. 특히 다양한 방법과 특성을 가지는 이러닝 환경을 클라우드 컴퓨팅 환경의 데이터센터를 통해 하나로 집약할 수 있으며, LMS에 연결된 학습정보 데이터베이스를 통해 각 학습분야 및 과정에 따라 구축 및 이러닝 서비스를 제공할 수 있다.

3.2 데이터 센터와 이러닝 연동

클라우드 컴퓨팅은 대규모의 데이터센터에 다수의 학습자(사용자)들이 접속하여 컴퓨팅 환경을 공유하는 것이다. 즉 데이터센터에 다수의 학습자들이 접속하여 학습 콘텐츠 및 정보를 공유함으로써 새로운 이러닝 학습 패러다임을 만들어낼 수 있다. 이를 위하여 이러닝을 연동한 데이터센터의 구성이 매우 중요하다. 그림 4는 데이터센터와 연동된 이러닝 시스템 환경을 나타낸다. 클라우드 컴퓨팅 환경에의 데이터센터 구조 계층은 클라우드 애플리케이션, 가상머신, 애플리케이션 서버, 스토리지 서버로 나뉜다. 이때 이러닝 시스템을 연동하는 부분은 애플리케이션 서버와 스토리지 서버에 해당된다. 클라우드 컴퓨팅 환경에서 운용되는 데이터를 가지는 스토리지 서버 계층에는 학습 콘텐츠와 학습정보 데이터베이스가 연결된다.

학습정보는 학습자 데이터, 학습 코스 데이터와 학습 프로세스 데이터를 구성한다. 학습자 데이터는 학습자 개인정보를 가지며, 학습 코스 데이터는 학습과정에 대한 정보, 학습 운영에 대한 정보, 교수·학습 모형에 대

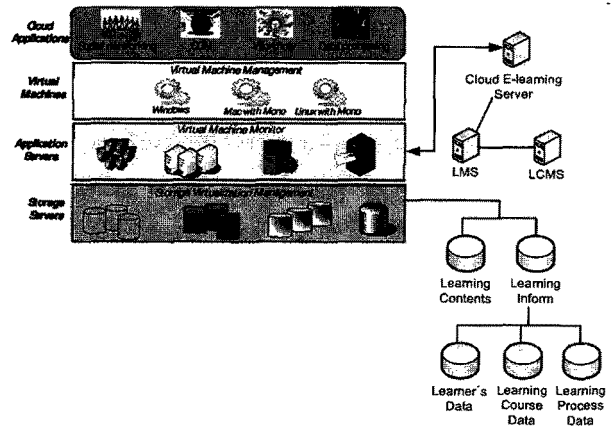


그림 4. 데이터센터와 연동된 이러닝 시스템
Fig. 4. E-learning system with data center.

한 정보등을 가진다. 학습 프로세스 데이터는 학습과정에서 산출되는 데이터를 가지는데 이는 학습결과 산출 및 평가, 분석 정보등이 해당된다. 애플리케이션 서버 계층에서는 LMS와 LCMS가 연동된다. 이때 LMS가 직접 애플리케이션 서버에 연결하지 않고 클라우드 이러닝 서버를 통해 연결된다. 이는 학습 정보를 직접 관리하고 처리하는 LMS가 직접 애플리케이션 서버에 연결되면 LMS를 효율적으로 운용할 수 없을 뿐만 아니라 기존의 다른 LMS를 연결하는 작업도 원활하지 않기 때문이다. 클라우드 이러닝 서버에서는 클라우드 컴퓨팅 환경에서 연결된 LMS들을 하나로 집약하여 학습자들이 요구한 학습정보들의 요구 및 처리들을 각 LMS에 송수신 하고, 이를 처리 및 관리하게 된다.

IV. 결 론

클라우드 컴퓨팅은 그리드 컴퓨팅, 유틸리티 컴퓨팅 환경에 이어 새로운 IT 트렌드로 제시되고 있다. 이는 인터넷을 기반으로 각기 다른 컴퓨터 환경을 가지는 사용자들이 접속하여 정보를 가져가는 기존의 방식에서 벗어나 사용자들이 어떠한 컴퓨터 환경을 가지더라도 그 환경에 독립적이며 모두 동일한 환경에서 정보 서비스가 이루어지도록 하고 있다. 즉 클라우드 컴퓨팅 환경에서 사용자가 접속을 하게 되면 요청된 작업을 수행하기 위한 자원을 클라우드 컴퓨팅 서버에서 할당되고 요청된 작업의 처리 후 그 결과를 사용자에게 제공하는 것이다. 본 연구에서는 클라우드 컴퓨팅 환경에서의 이러닝 시스템 적용 방법을 제시하였다. 이는 학습정보의 처리 및 관리를 담당하는 LMS와 학습 콘텐츠 처리를

담당하는 LCMS를 모두 고려하였으며, 클라우드 컴퓨팅에서 데이터 센터의 애플리케이션 서버 계층과 스토리지 서버 계층에 연결하였다. 스토리지 서버 계층에는 학습정보와 학습 콘텐츠 데이터베이스가 연결되고, 애플리케이션 서버 계층에서는 LMS와 LCMS가 연동되는데 이때 LMS의 처리결과를 핸들링하는 클라우드 이러닝 서버를 별도로 두어 학습에 관한 전체 정보를 중계하도록 하였다.

향후연구과제로는 클라우드 컴퓨팅 환경이 가지는 매우 중요한 문제점 중 하나인 보안에 관한 부분의 고려가 필요하다. 이는 클라우드 컴퓨팅을 이용하는 모든 사용자(학습자)들의 정보가 하나의 클라우드 컴퓨팅 서버에 집약됨으로서 이를 이용하는 학습자들의 불안을 해소하고, 클라우드 컴퓨팅 환경의 안정성을 높여야 하기 때문이다. 또한 LMS와 LCMS가 하나의 애플리케이션 서버 계층에 집약됨으로서 교수자나 개발자 마다 각기 다르게 적용되는 학습객체, 학습과정, 교수·학습모형 등의 적용에 따른 분류가 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] Richard Wyles, "Shortlisting of Learning Management System software", LMS Evaluation Report March 2004, v.1.0, DRAFT, 2008.
- [2] 민영수, 김홍연, 김영균, "클라우드 컴퓨팅을 위한 분산 파일 시스템 기술", 한국정보과학회지 제27권 제5호, 2009.
- [3] Daniel Nurmi, Rich Wolski, Chris Grzegorzcyk, Graziano Obertelli, Sunil Soman, Lamia Youseff, Dmitrii Zagorodnov, "The Eucalyptus Open-source Cloud-computing System", Proceedings of 9th IEEE International Symposium on Cluster Computing and the Grid, 2009.
- [4] "The Open Cloud Manifesto-A call to action for the worldwide cloud community", Draft 1.0.9, 2009.
- [5] Rodrigo N. Calheiros, Rajiv Ranjan, Cesar A. F. De Rose, and Rajkumar Buyya, "CloudSim: A Novel Framework for Modeling and Simulation of Cloud Computing Infrastructures and Services", echnical Report, GRIDS-TR-2009-1, Grid Computing and Distributed Systems Laboratory, The University of Melbourne, Australia, March 13, 2009.
- [6] jon jackson, "Learning Management System", <http://www.ajsquare.com/services/lms.php?co=lms>,

2008.

- [7] Michael Brennan, Susan Funke, and Cushing Anderson, "The Learning Content Management System", IDC White Paper, IDC Analyze the Future, 2001.
- [8] 조성호, 김정훈, "차세대 디지털 매체에서의 가상 교육 시스템 연구", 인터넷정보학회지 제5권 제2호, 2004
- [9] Luis Mendoza, María Pérez, Gabriela Díaz-Antón, and Anna Grimán, "TAILORING RUP FOR LMS SELECTION: A CASE STUDY", Internation Journal of CLEI Electron, Vol.9, Nr.1, 2006.

저 자 소 개

정 화 영(정회원)
대한전자공학회 논문지
제45권 IE편 제1호 참조

김 은 원(평생회원)
대한전자공학회 논문지
제45권 IE편 제1호 참조

홍 봉 화(평생회원)
대한전자공학회 논문지
제45권 IE편 제1호 참조