

이러닝 활성화를 위한 개방형 포털 시스템을 사용한 이러닝 비즈니스 모델

The Business Model with Open Market System for Invigorating e-Learning

이상엽*, 박성원**

삼육대학교 경영정보학과*, 연세대학교 정보대학원**

Sang-Yeob Lee(zikimi@syu.ac.kr)*, Seong-Won Park(seongwon@yonsei.ac.kr)**

요약

이러닝 인력이 부족한 문제점을 해결하기 위하여 본 연구에서는 이러닝을 위한 강사와 학습자가 쉽고 편하게 강의 콘텐츠를 거래할 수 있는 오픈마켓 형태의 개방형 교육 포털 시스템을 구현하여, 새로운 이러닝 비즈니스 모델을 제안한다. 그리고 기존의 이러닝 콘텐츠의 제작 과정은 매우 복잡하고 전문적인 기술을 필요로 함으로 많은 비용과 시간이 소요되었다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 본 연구에서는 강사 스스로 이러닝 강의 콘텐츠를 쉽게 제작할 수 있도록 해 주는 이러닝 콘텐츠 제작 시스템을 개발하였다. 본 연구에서 개발한 시스템의 유용성을 검증하기 위하여 이러닝 콘텐츠를 제작해본 경험이 있는 강사들을 대상으로 본 연구에서 개발한 시스템과 인기 있는 기존의 시스템들의 유용성에 대한 설문분석을 실시하였는데, 분석 결과 본 연구에서 개발한 군고구마 시스템이 유용한 것으로 나타났다. 본 연구는 기존에 콘텐츠 제작 및 서비스 업체 중심의 이러닝 비즈니스 모델이 아닌 강사와 학생 중심의 이러닝 비즈니스 모델을 제시해 줌으로써 이러닝 콘텐츠의 다양성 확보 그리고 이러닝 산업의 활성화에 기여를 할 것으로 예상된다.

■ **중심어** : | 이러닝 | 멀티미디어 강의 제작기 | 오픈 마켓 |

Abstract

Despite steady economic growth of e-learning industry, manpower is lacking in e-learning industry. In this study, We developed a new e-learning business model including open market portal system to solve this problem. The existing e-learning business models required complicated procedure for creating contents. Therefore it took long time and great expense. But in this study we developed the business model with open market portal system, it can support to make easily for e-learning contents. We analysed usefulness our program and other popular programs with thirty lecturers. As a result of survey, usefulness of our system is presented. The study suggests differently the student-centered business model and the lecturer-centered business model than existing e-learning business model had the manufacturing company-centered business model and the services-centered business model. We anticipate the new business model invigorate the e-learning industry.

■ **keyword** : | e-Learning | Multimedia Content Creator | Open Market |

1. 서론

이러닝(e-learning)은 인터넷을 포함하는 정보통신 기술을 이용하여 시간과 공간의 제약없이 쌍방향으로 제공되는 학습을 의미하는데, 국내에서는 국민 2명 중 1명이 이러닝을 이용할 정도로 보편화가 이루어졌다 [18]. 2010년 “이러닝 산업 실태조사” 보고서에 따르면 국내 2009년 이러닝 산업의 총 매출액은 전년 대비 11.8% 성장하였고, 사업자 수는 전년에 비해 19.5% 증가하였다. 국내 이러닝 산업은 2004년 이후 2009년 까지 연평균 10% 성장하였으며, 사업자 수도 연평균 39.6% 증가하여 경제 위기 속에서도 꾸준한 성장을 한 것으로 나타났다[14]. 그러나 이러닝은 아직도 초기 단계이고 앞으로 많은 기회와 가능성을 가지고 있다. 게다가 기존 교육시장의 대부분을 차지하던 초등, 중등, 고등학생 대상의 사교육시장과 더불어 유아교육 시장, 성인들을 위한 평생교육 시장 또한 크게 성장하고 있다. 그러므로 향후에도 지속적으로 이러닝의 수요는 증가할 것으로 보인다.

그러나 이러닝 산업이 가지고 있는 몇 가지 문제점이 있다. 최근의 연구결과에 따르면 이러닝 기업의 39.6%가 이러닝 콘텐츠 개발자 서비스 운영자, 그리고 시스템 개발자와 같은 인력이 부족한 것으로 나타났다[15]. 그리고 콘텐츠를 제작하기 위하여 추가적인 편집 소프트웨어의 사용하는 것은 아직도 전문적인 기술 습득을 필요로 하므로 이러닝 콘텐츠의 제작에는 많은 시간과 노력이 필요하여[9], 온라인 동영상 강의 콘텐츠의 활성화에 제약점이 되고 있다. 뿐만 아니라 지금까지의 e-learning 서비스의 형태는 강사는 강의를 제작 및 온라인에서 제공하는 업체와 계약하여 강의 콘텐츠를 제작 및 배포하고, 소비자(수강생)는 이 콘텐츠를 배포하는 업체의 웹사이트에 접속하여 비용을 지불하고 학습하는 형태를 가지고 있다[5]. 그러나 이와 같은 비즈니스 형태는 콘텐츠 및 시스템 구축에 많은 시간과 비용이 들기 때문에 온라인 강의 콘텐츠의 다양성 확보 및 활성화의 저해요인이 되어왔다.

이전의 여러 연구에서 이러닝이 중요하다고 강조되어 왔음에도 불구하고 아직은 인력이 부족하고, 강사

및 학생 중심의 비즈니스 모델이 존재하지 않는 것이 이러닝 활성화의 저해요인이 되고 있으므로, 본 연구에서는 이를 해결 할 수 있는 방안이 될 수 있는 새로운 이러닝 비즈니스 모델 및 시스템을 개발하는 것을 목적으로 한다. 구체적인 방법으로 첫째, 강사와 학습자가 쉽고 편하게 강의 콘텐츠를 거래할 수 있도록 해주는, 온라인 강의를 위한 오픈 마켓 형태의 새로운 비즈니스 모델을 제안한다. 둘째, 강사가 직접 쉽게 이러닝 콘텐츠를 제작할 수 있는 멀티미디어 이러닝 콘텐츠 제작 시스템을 설계 및 구현하여 보여준다. [그림 1]은 기존의 온라인 교육 비즈니스 모델을 보여주고 [그림 2]는 제안하는 오픈 마켓 형태를 가지는 개방형 교육 포털 시스템을 사용한 비즈니스 모델을 보여준다.

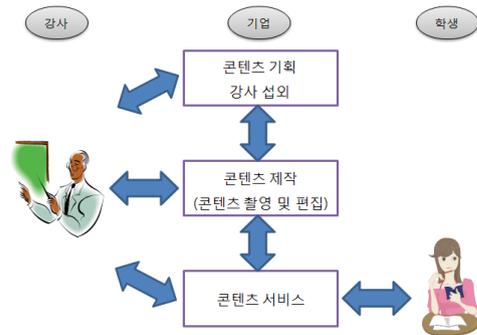


그림 1. 기존의 온라인 비즈니스 모델



그림 2. 개방형 포털 시스템을 사용한 비즈니스 모델

본 연구에서 개발한 이러닝을 위한 새로운 비즈니스 모델을 가진 개방형 교육 포털 시스템은 현재 군고구마닷컴[19]과 공개소스 소프트웨어 교육센터[20], 두 개의 웹사이트에서 제공되고 있는데, 이 두 개의 웹사이트에

서 약 50명의 강사가 강의를 하고 있으며, 약 2000 명의 수강생이 이 강의를 수강하고 있다. [그림 3]은 군고구마닷컴을 보여주고, [그림 4]는 정보통신 산업진흥원 산하 공개소스 소프트웨어 교육센터를 보여준다.



그림 3. 군고구마닷컴

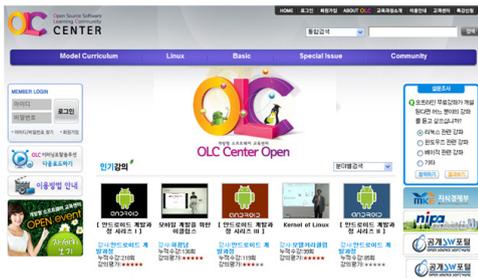


그림 4. 공개 소스 소프트웨어 교육센터

본 연구의 구성은 2장에서 관련 연구를 보여주고, 3장에서 전체 시스템의 구조를 설명하며 4장에서 결론을 맺는다. 특히 본 연구는 비즈니스 모델을 제안하고 있음에도 불구하고 3장에서 전체 시스템의 구조를 상세하게 설명하는데, 그 이유는 본 연구에서 제안하는 비즈니스 모델은 이러닝 분야에서 시도된 적이 없었던 새로운 비즈니스 모델로서, 제안하는 비즈니스 모델을 사용하기를 원하는 연구자들 또는 업체를 위하여 상세한 전체 시스템을 소개하는 것이 필수적이기 때문이다.

II. 관련연구

1. 이러닝의 교육 효과

이전의 연구들에서는 이러닝 교육 효과에 영향을 주

는 요인에 대하여 다양하게 연구되어 왔는데, 주요한 요인이 학습 환경요인, 학습자 요인, 교수자 요인으로 나타났다[2][8][12]. 이 중 학습 환경요인의 하위 요인으로는 콘텐츠 전달 전략, 교육매체, 학습자료 제시유형 등이 있는데[1][7][11], 정지영상, 동영상, 텍스트 등 다양한 교육 매체를 활용하여 교육할 때 텍스트를 이용하는 경우보다 영상을 이용하는 경우가 더욱 교육효과가 있는 것으로 나타났으며, 동영상을 활용한 교육 효과가 유의미함이 밝혀졌다[1]. 학습 자료의 제시 유형을 단일 유형, 복합유형으로 분류하여 유형별로 비교 분석한 연구의 결과 학습자들은 복합유형 즉, 다양한 매체를 제공하는 유형을 선호하는 것으로 나타났다[11]. 본 연구에서는 이전의 연구에서 나타난 결과를 반영하여, 다양한 교육 매체를 활용하고 복합적인 학습 자료를 제시하는 형태를 가진 보다 높은 학습 환경을 제공하는 이러닝 시스템을 구현하였다. 콘텐츠 전달 전략으로 동영상 강의와 자율학습 교재 제공 모두가 가능하도록 하였고, 화이트보드 영상 제공, 강사의 강의 동영상 제공, 첨부 이미지 업로드 기능 제공 및 한글, MS 워드, MS 파워포인트, MS 엑셀과 같은 일반 문서 제공을 통해 다양한 매체를 활용할 수 있도록 하였다.

2. 이러닝을 위한 콘텐츠 제작

이러닝 콘텐츠의 제작에는 많은 시간과 노력이 필요하다[9]. 강사가 강의하는 모습과 함께 강의 중간에 강의 자료를 삽입하여 보여주는 동영상 강의는 카메라로 촬영을 하거나 스크린을 캡처하여 제작하는 데, 카메라를 통해 촬영된 영상, 강의 자료, 그리고 오디오 자료를 등을 Premiere 와 같은 소프트웨어를 사용하여 편집하는 과정을 거친다[17]. 그리고 플래시를 사용한 이러닝 콘텐츠 제작의 경우와 플래시 프로그램이 활용되지 않은 이러닝 콘텐츠 제작의 경우의 콘텐츠 제작 소요시간 및 비용을 분석한 결과 플래시 프로그램이 활용된 콘텐츠가 플래시 프로그램이 활용되지 않은 콘텐츠에 비해 약 2.1배의 시간과 제작 인력이 소요된다[6]. 이렇게 콘텐츠를 저작하기 위하여 추가적인 편집 소프트웨어의 사용하는 것은 아직도 전문적인 기술 습득을 필요로 하므로 온라인 동영상 강의 콘텐츠의 활성화에 제약점이 되

고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 실시간 강의 녹화 시스템이 개발되기도 하였으나, 지금까지 개발된 실시간 강의 저작도구는 미디어의 형태가 표준 동영상 포맷인 MPEG 1, MPEG 2, 및 MPEG 4 또는 윈도우 미디어 플레이어로 재생 가능한 AVI, WMV 이 아닌 특정 플레이어에서만 실행 가능한 자체 포맷을 사용해왔기 때문에 상호 호환이 어렵다. 그리고 PC 화면을 캡처하는 방식을 이용한 강의 제작기에서 생성되는 영상과 프레임의 질은 매우 낮아서 교육용 콘텐츠 제작에 기여를 하지 못하였다[10].

그러므로 다양한 온라인 강의 콘텐츠를 쉽게 제작하기 위하여 강사가 편집 소프트웨어에 대한 전문 지식 없이도 온라인 강의 콘텐츠를 제작할 수 있도록 해주는 동영상 콘텐츠 제작기가 필요하다. 본 연구에서는 강사가 쉽게 강의 콘텐츠를 표준화된 동영상으로 제작할 수 있도록 해주는 군고구마 강의 편집기[19]를 개발하였다.

3. 자기조절 학습을 위한 이러닝 시스템

이러닝은 강사, 학습자와 동료 학습자 간에 시공간이 분리되어 학습이 진행되므로, 학습자는 스스로 학습하고, 학습과정을 관리해야 한다. 따라서 이러닝을 통한 학습으로 실질적인 학습 성과를 얻기 위해서는 학습자의 자기조절학습 능력이 매우 중요한 요인이다[3]. 자기조절학습이란 “학습자가 자신의 학습활동의 주체가 되어 스스로 학습 목표를 진단하고, 학습에 필요한 자원을 관리하며, 학습의 모든 과정에서 의사결정과 행위의 주체가 되는 자기학습“으로 정의되는데[13], 이러한 자기조절학습을 가능하게 해주는 효과적인 도구로는 LMS(Learning Management System)와 CMS(Content Management System)가 있다. 본 연구에서는 자기조절학습의 극대화를 위하여 수강자 관리, 수업 진도 관리, 학습 평가 등이 결합된 LMS와 사용자의 편의에 따라 다양한 콘텐츠 검색을 가능하게 해 주는 CMS를 제공한다.

4. 오픈마켓형 이러닝 비즈니스 모델

지금까지의 이러닝은 강사는 강의 콘텐츠를 제작하

는 업체와 예약하여 강의를 제작한 후 강의 서비스를 제공하는 업체와 계약하여 배포하고, 수강생은 강의 콘텐츠를 배포하는 웹사이트에 접속하여 비용을 지불하고 학습하는 형태를 가지고 있었다[5]. 그러나 이와 같은 비즈니스 형태는 콘텐츠 제작에 많은 시간과 비용이 들기 때문에 이러닝 콘텐츠의 다양성 확보 및 활성화의 저해요인이 되어왔다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 본 연구에서는 이러닝 콘텐츠의 저렴하고 편리한 거래를 위한 오픈마켓 형태를 가지는 개방형 포털 시스템을 사용하는 새로운 이러닝 비즈니스 모델을 개발하였다. 오픈마켓은 적은 투자 비용으로, 손쉽게 다수의 고객과 점점을 형성할 수 있다는 장점을 가지고 있는데, 오픈마켓의 효과 및 가능성은 이미 기존의 여러 연구들에게 검증되어 왔다[4]. 기존에 패션, 전자제품, 식품 등의 다양한 분야에서 오픈마켓이라는 비즈니스 모델을 통하여 성공을 거두어 왔으나, 이러닝 콘텐츠가 거래되는 오픈마켓 형태의 개방형 교육 시스템은 없었다. 본 연구에서는 온라인 강의 콘텐츠 거래에서도 이 같은 비즈니스 모델의 적용 가능할 것이라 판단하여, 온라인 강의 콘텐츠를 강사와 학생이 직거래하여 양 쪽 모두에게 비용절감 효과를 가져 오는 온라인 강의를 위한 오픈마켓 형태를 가지는 개방형 비즈니스 모델을 제안한다.

III. 전체 시스템 구조

1. 오픈마켓 형태의 이러닝 콘텐츠 거래 시스템

본 연구에서 제안하는 비즈니스 모델은 지금까지 이러닝 분야에서 시도되지 않았던 비즈니스 모델로서, 제안하는 비즈니스 모델 형태를 사용하기를 원하는 연구자들 또는 업체를 위하여 상세한 전체 시스템을 소개하는 것이 필수적이다. 본 장에서는 전체 시스템의 구조를 상세하게 설명한다.

1.1 개방형 온라인 교육 포털 허브 시스템의 구조

현재까지의 온라인 교육 서비스는 LMS 시스템에 제한되었고, 재생기 및 강의제작·편집기는 별개의 것으

로 취급되었으나, 본 연구에서 제시하는 서비스 구조는 강의 제작하고 공급하는 일련의 시스템이 효율적으로 연결되도록 설계된 시스템 구조이다. 전체적인 구조는 [그림 5]와 같다.

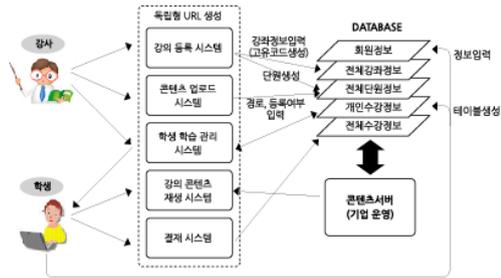


그림 5. 온라인 교육 포털 허브 시스템 구조

기존에는 하나의 LMS에 강사 및 강의 장이 부착되었으나, 제안하는 방법은 총 5개 시스템으로 이루어진 LMS가 개별 사용자의 웹 서버에 설치되어 사용자가 설정한 DB와 연동하는 방법을 제공한다. 강사가 온라인 강의 장을 구축하고자 서비스를 신청하면 강의 등록 시스템, 콘텐츠 업로드 및 재생 시스템, 학습관리 시스템, 결제 시스템의 총 5개의 서비스 시스템이 신청자의 개별 URL에 생성된다. 총 5개의 시스템은 서로 다른 템플릿으로 구성 되어 있는데, 서로 다른 템플릿과 사용자가 선택하고자 하는 데이터베이스가 연동하기 위해서는 색인 코드를 전달해 주어야 한다. 데이터베이스의 테이블과 웹 템플릿 그리고 응용 프로그램이 동적으로 연동하기 위해 인수에 해당하는 색인코드를 넘겨준다. 이런 색인 코드가 최소화 될 때 시스템은 효율적으로 구성 될 수 있으며, 변형과 유지보수가 용이하다. 제안하는 시스템은 [표 1]과 같이 강사 아이디, 개설된 강좌코드, 콘텐츠가 저장된 서버코드 총 3개 색인 코드로 구성된다.

표 1. 시스템 연동 색인 코드

색인 명	내용
강좌 코드	생성된 강좌의 계층적 코드
강사 아이디	강사의 아이디
서버 코드	연결된 콘텐츠의 서버 주소 코드

1.2 강좌 개설 및 업로드

강좌 개설은 서비스에서 강의 관리 항목을 선택함으로써 실행되는데, [그림 6]은 강좌 개설의 단계를 보여 준다.



그림 6. 강좌 개설

강좌는 3개의 파트로 구성되는데, 전체 강좌의 소개와 항목 분류, 단원별 내용 정보, 그리고 연결된 동영상 콘텐츠이다. 강의 만들기 항목을 이용하여 강좌 소개를 입력 하면 해당 강좌가 만들어지고 이때 단원관리, 콘텐츠 관리 두 개의 관리 버튼이 보인다. 해당 항목을 선택 하여 단원을 입력하고, 업로드 프로그램을 이용하여 제작된 동영상을 업로드 한다.

과거에는 강좌를 개설 할 때 매우 많은 항목을 입력하고 연결해야 하는 어려움이 있었다. 본 시스템은 사용자의 입력을 최소화 하면서도 강좌의 분류 및 체계가 자동화 되는 시스템을 사용하여 입력 데이터양 또한 줄여주어 최적화된 강좌의 관리가 가능하도록 하였다.

1.3 동적 LMS 구축을 위한 최적화 테이블 구조

지금까지의 LMS는 대부분 XML(eXtensible Markup Language) Schema와 SCORM(Sharable Content Object Reference Model) 표준[16]에 입각한 교육 서비스를 실시해왔으며, 이것이 현재 원격교육 분야의 사실

상의 표준으로 받아들여지고 있다. 제안된 시스템은 해당 표준을 그대로 수요하면서 입력 구조는 매우 최소화하는 방법을 사용하였다. 제안 시스템은 하나의 서버에 구축하는 고정적인 웹 서비스가 아닌, 플랫폼을 여러 개의 서버에 이식하여 동적 연결 되는 시스템이다. 동적 연동 시스템에서 데이터베이스 구조가 매우 복잡할 경우 구성에 오류가 발생할 가능성이 높고, 관리에 어려움이 크다. 따라서 최소화되고 최적화된 데이터베이스 테이블이 필요하다. 본 연구에서 개발한 시스템은 핵심적인 데이터베이스 수가 총 5개로 최적화된 테이블 구조로 구성되었다. 회원정보 테이블과 강좌 정보 테이블, 전체 수강 리스트 및 전체 단원 리스트 테이블은 초기 생성되며, 개인 수강 리스트 테이블은 수강자 회원의 가입 탈퇴에 따라 유기적으로 생성 및 삭제된다.

회원 정보 테이블은 웹서비스의 일반적인 회원 정보 테이블이다. 강좌 정보 테이블은 모든 강좌 정보를 한 개의 테이블에 담았다. 선형 데이터를 로드 할 때 계층적 구조를 사용하는 방법이 데이터베이스 구성을 최소화 및 최적화 하는 방법이다. 강좌의 분류, 저작권자, 특징 등을 이용하여 서로 다른 테이블이 만들어지면 시스템이 커지면서 계속적으로 테이블 종류가 늘어나기 때문에 차후 유지 보수가 어렵다. 이 문제를 해결하기 위해서 모든 강좌 정보를 하나의 테이블에 기록하였다. 강좌를 계층적으로 검색 하고자 할 때 데이터베이스에서 쿼리를 이용하여 동적 계층적 결과를 만들어낸다. 제안한 방법을 이용하면 복잡한 정보의 데이터도 검색과 관리가 용이하다. [그림 7]은 핵심 데이터베이스 테이블의 구조를 보여준다. 단원정보 테이블도 1개의 테이블을 사용한다. [표 1]의 3개의 색인 코드로 한 개의 테이블에서 해당 강좌의 단원 정보만 얻을 수가 있다. 1개의 강좌에 30개의 단원일 경우 1000개의 강좌 일 때 30000개의 단원 리스트가 된다. 단원 정보테이블에 1개의 레코드에 저장되는 데이터는 300byte 이다. 이 수치는 일반 PC 급 서버에서 수용 가능한 크기이다. 강좌 정보에 따라 새로운 테이블을 생성하게 되면 데이터베이스 엔진이 여러 개의 테이블에 접근해야 하기 때문에 수행처리량이 많아지고 이로 인한 시스템 수행속도가

떨어진다. 따라서 단원 정보 테이블을 1개의 테이블로 구성하는 것이 최적화된 시스템 형태이다. 같은 방법으로 전체 수강정보 테이블과 개인 수강정보 테이블이 모두 1개로 구성되어 총 5개의 최소화된 최적화 테이블을 이용하여 본 시스템이 구동 된다.



그림 7. 핵심 데이터베이스 테이블의 구조

1.4 강의 등록 시스템

웹페이지의 강의를 개설하는 플랫폼에서 강좌를 신설하면 그 강좌는 자동으로 고유 코드를 부여받고, 웹 서버에 강좌의 세부 콘텐츠 및 동영상에 위한 고유 폴더가 생성되며, 웹에는 강좌의 단원관리를 위한 플랫폼이 생성된다. 전체 강좌 정보 테이블에 상세한 강좌 정보가 기록되면서 강좌 신설 시 설정된 단원의 수에 따라 전체 단원 정보 테이블에 강좌 고유 코드, 단원 번호 (1,2,3,... 끝 단원 번호), 단원 정보가 기록된다. 단원별 세부 콘텐츠 정보 및 동영상은 데이터베이스가 아닌 파일로 기록되며, 경로는 전체 단원 정보 테이블에 저장된다. [그림 8]은 강의 등록 시스템의 전체 플로우를 보여준다.

초기 강의 개설 시에 고유 강의 코드가 생성된다. 이 코드는 선형 데이터베이스에서 계층적 검색을 용이하게 하도록 분류 항목 코드와 사용자 분류 코드가 설정되어 있다. [표 2]는 강의 코드 테이블을 보여 준다.

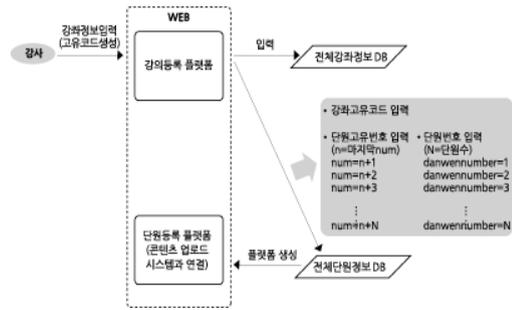


그림 8. 강의 등록 시스템

표 2. 강의 코드

바이트	내용
1-4	분류 항목 코드
4-8	하위 분류 코드
8-12	사용자 분류 코드
12-16	사용자 하위 분류 코드
16-32	아이디 연동 코드
32-48	강좌 고유 코드

처음 4바이트는 분류 항목 코드이다. 이 코드는 강의의 최상단 분류에 해당 하는 코드로서 최상단 분류는 16개로 할당 하였다. 이후 하위 분류 코드는 최상단 분류에서 다시 하위로 나누어지는 분류인데, 예를 들어서 “어학” 이라는 최상단 분류가 있다면, “영어”, “일어”, “중국어” 등은 “어학”의 하위 분류가 된다. [표 2]의 코드 테이블을 만들게 되면 강좌 테이블에서 원하는 내용을 계층적으로 검색 할 수 있다.

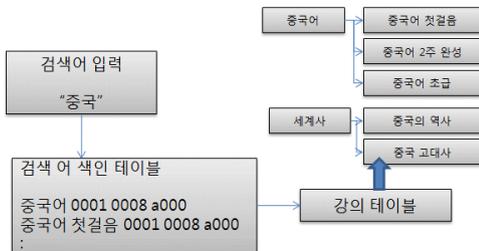


그림 9. 계층적 강의 검색

[그림 9]는 계층적 강의 검색을 보여준다. “중국어” 을 검색 하게 되면 검색어 색인 테이블에서 “중국어”과 연계된 상위분류와 하위분류 코드 리스트를 얻을 수 있다.

이 리스트를 통해서 강의 테이블에서 강의 데이터를 얻고, 얻은 데이터를 계층적으로 구성 한다. “중국어” 검색으로 상위 분류는 “중국어” “세계사”가 생성 되고 이 안에 하위 분류로 여러개의 강의가 보이게 된다. 제안 시스템은 상위 분류 및 하위 분류를 고정 시키지 않고, 관리자가 자신의 서비스에 맞게 분류를 생성 하도록 하였다. 또한 관리자 외에 강사가 자신의 의도에 맞게 상위 분류와 하위 분류를 만들 수 있게 하였다. 검색의 분류가 동적으로 할당되고, 사용자가 입력하는 것에 따라 새로운 분류 테이블이 만들어 지는 방법은 매우 유용하며, 검색 기능이 결합된 다양한 서비스에서 활용할 때 최적화된 서비스가 가능하다.

1.5 수강 및 평가 시스템

학생 수업 관리는 전체 수강 정보 테이블과 회원 개인 수강 정보 테이블을 사용하여 이루어진다. 전체 수강 정보 테이블은 강사가 전체 수강자를 파악하고 관리하는 데 용이하며, 초기 설치 시에 생성된다. 개인 수강 정보 테이블은 수강자 별 수강현황 및 점수를 기록하기 위하여 사용되며, 수강 회원 가입 시에 생성된다. 학생의 수업 진행 상황은 재생기와 LMS 서버와의 연동으로 관리된다. 재생기는 학생이 현재 수강하고 있는 동영상 강의의 진행 상황을 실시간으로 LMS 서버에 전달하며, LMS 서버에서는 학생의 현재 수강 내역을 개인 수강 정보 테이블에 저장한다. [그림 10]은 학생에게 수업 정보를 전달하는 형태를 보여준다.

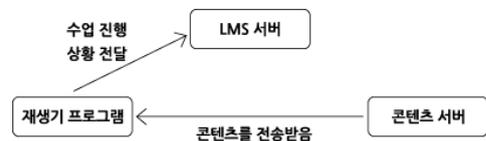


그림 10. 학생 수업 정보 전달 형태

수강자의 수업 성실도는 평가 부분에서 매우 중요하다. 수강자가 콘텐츠를 전송 받고 해당 콘텐츠 수강 진행 상황을 재생기 프로그램에서 LMS 서버에 초당 결과를 전송 한다.

현재 많은 LMS와 연동된 VOD 서비스는 단순 동영상 스트림을 전송하는 것과 차별화된 서비스 이다. 또

한 재생기 안에서 평가가 가능하기 때문에 평가 결과를 LMS에 전송하여 현재 학생의 수업 진행이 확인 가능하다. 이 때 각 단위 마다 수강의 단위 진행 현황이 백분율로 표시된다. 이 정보는 구간 점프를 이용하여 수강을 하였을 경우에도 정확하게 계산 되어 처리 된다. 예를 들어서 5분까지 수강을 한 후 5분에서 10분 사이를 점프 하고 10분부터 15분까지 수강을 하였다 할 경우 5분부터 10분까지 수강 하지 않은 부분이 계산 되어 백분율로 표시 된다. [그림 11]은 수강자의 수업 정보 리스트가 출력 되는 화면을 나타낸다.

단위	제목	진행률	평가점수	수관평가
1	컴퓨터구조와운영체제(1)	100 %	0 점	평가입력
2	컴퓨터구조와운영체제(2)	9 %	0 점	평가입력
3	컴퓨터구조와운영체제(3)	0 %	0 점	평가입력

그림 11. 학생 수업 정보 리스트

1.6 강의 업로드 프로그램 및 재생기

[그림 12]는 본 연구에서 개발한 교육 포털 시스템을 위한 업로드 프로그램 및 재생기의 동작 구조를 보여준다. 다운 로드된 파일은 컴퓨터 내부에 보호 파일로 저장된다. 보호 파일로 저장되기 때문에 사용자가 다른 PC에 복사할 수 없으며, 이미 다운받은 파일은 유효기간 내에는 다시 다운받을 필요가 없다. 다운받은 파일은 재생기에서 삭제할 수 있으며, 유효기간이 지나면 자동 삭제된다.

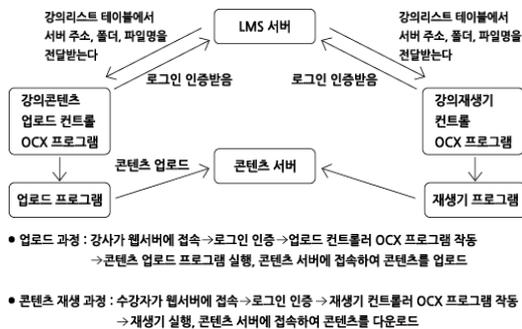


그림 12. 강의 업로드 재생 구조

제안하는 시스템은 LMS 서버와 콘텐츠 서버 총 두

개의 서버에 의해 운용 된다. 이 서버는 소프트웨어 시스템이기 때문에 한 개의 하드웨어 서버에 두 개의 시스템을 동시에 탑재하는 것이 가능하며, 소규모 및 대규모 서비스 까지 운영이 가능하도록 설계되었다.

1.7 독립적인 웹 생성

온라인 교육 포털 허브 시스템을 위하여 총 두 가지의 독립형 웹 생성 서비스 방법을 개발하였다. 첫 번째는 웹 설정을 위한 관리자 페이지를 제공하여, 완전하게 독립된 웹포털 형태로 웹 생성 서비스를 제공하는 것이며, 두 번째는 가상회원이 되면 자동으로 생성되는 블로그 형태의 강의실을 독립된 도메인과 연결하여, 강의실로 직접적인 접근이 가능하도록 하는 것이다. [그림 13]은 웹 설정을 위한 관리자 페이지를 보여주고, [그림 14]는 강의실로의 직접 연결 서비스를 보여준다.

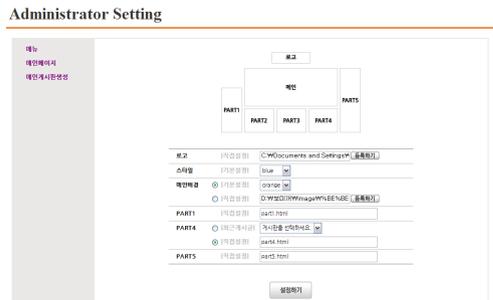


그림 13. 웹 설정을 위한 관리자 페이지



그림 14. 강의실로의 직접 연결 서비스

1.8 블로그형 교육 서비스

본 연구에서 제안하는 시스템은 개방형 교육 포털 허

브에 블로그 형태를 결합 하였다. 블로그 안에 강의 리스트가 있으며, 해당 강의에 대한 질문 답변, 토론방, 공지사항 등을 기록 할 수 있는 다기능 게시판을 제공한다. [그림 15]는 교육용 블로그 서비스를 보여 준다. 서비스에서 “내 강의” 블로그 항목을 선택 하게 되면 강사만의 독립적인 블로그로 연결 된다. 해당 블로그는 메인 서비스 단계를 통과 하지 않고, 웹 브라우저 주소창에서 자신만의 블로그 주소를 입력하는 방법으로도 바로 연결할 수 있다.



그림 15. 교육용 블로그 서비스

많은 E-러닝 시스템 들이 사이트 안에 특정 강좌를 포함하는 형태를 가지고 있다. 그러나 본 연구에서 제안하는 이러닝 서비스는 수강자와 강사의 직 거래 공간을 만들고자 학습을 위한 블로그 형태를 구축 하였다.

1.9 VOD 서비스

수강자가 강의를 수강하고자 할 때 사용자의 요구에 따라 동영상(Video On Demand)이 재생되는 서비스가 실행된다. 기존의 동영상 재생 서비스와 본 연구에서 개발한 동영상 재생 서비스는 몇 가지 다른 점을 가지고 있다. 본 연구의 재생 서비스는 첫째, 스트림 방식을 채택하면서 저장 방식을 공유 하였다. 수강 시에 실시간으로 동영상을 재생 시키면서, 네트워크로부터 전달된 데이터를 하드디스크의 일부 공간에 저장을 시킨다. 이때 저장되는 데이터는 DRM 이 결합 되어 복제 및 분석이 불가능하도록 하였다. 저장 방식을 사용한 이유는 수강자가 한번 재생된 영상을 재 재생하고자 할 경우 네트워크를 통해서 재전송을 하지 않도록 하기 위해서이다. 이 방식을 사용하면 동시 접속자에 의한 네트워

크 트래픽을 최소화 할 수 있다. 또한 한 번 재생된 영상일 경우 네트워크가 연결되지 않은 오프라인 공간에서 여러 번 재생이 가능하다. 둘째, 재생되는 강의 데이터의 수강 내용을 체크하여 서버에 전송한다. 수강자가 수강하는 내용의 출석 체크가 가능하다. 본 출석 체크 시스템은 전체구간을 초로 분할하여 초당 강의 수강 정보가 전달됨으로써 수강자의 학습 진행 사항을 세분하여 분석 할 수 있다. 셋째, 강의 도중에 평가가 필요할 경우 평가 화면이 출력 되면서 평가가 가능하다. 또한 강의가 아닌 평가 일 경우 동영상 재생이 아닌 평가 시스템이 구동 된다. [그림 16]은 VOD 서비스 실행 화면을 보여준다.

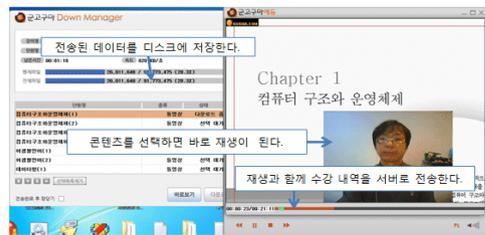


그림 16. VOD 서비스

2. 멀티미디어 이러닝 콘텐츠 제작 시스템

기존의 연구에서는 강사가 강의 콘텐츠를 직접 제작 하는 데 큰 비용과 비디오 촬영 기술, 동영상 편집 기술 등의 전문적인 기술이 필요했다. 그러나 본 연구에서 개발한 교육 포털 시스템은 강사 누구나 쉽게 강의 콘텐츠를 직접 제작할 수 있도록 해주는 동영상 제작기를 포함하고 있다. [그림 17]은 동영상 강의 제작기의 실행 화면을 보여준다.

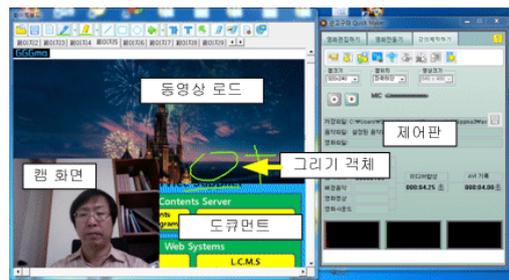


그림 17. 동영상 강의 제작기

본 연구에서 개발한 시스템은 PC 환경에서 MS WINDOWS 계열에서 구동 하도록 하였다. 운영체제를 MS WINDOWS 를 사용한 이유는 PC 사용자의 대부분이 해당 운영체제를 사용하기 때문이다.

2.1 영상 합성의 두 가지 모드

실시간으로 전달되는 영상의 정보량이 크고 종류가 다양하면 CPU에서 실시간으로 합성 처리를 하기가 어렵다. 예를 들어 1024 x 768 해상도의 총 4개의 영상이 초당 30 프레임 씩 전송되고, 이 데이터를 합성하여 압축 한다고 가정 하였을 때, 펜티엄4 듀얼코어 2.1GHz CPU에서는 초당 30프레임 합성이 불가능하다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 두 가지 모드 중에서 선택하여 사용할 수 있도록 하였다. 그림 18은 본 연구에서 제안하는 두 가지 영상 합성 모드를 보여 준다. 첫 번째 모드는 실시간에 최적화 된 영상을 합성하나, 합성 수행 능력에 따라 대략적 합성을 하는 방법이다. 이 방법을 사용할 경우 시스템의 성능이 나쁠 경우 프레임이 손실 되는 문제점이 있다. 그러나 녹화가 끝난 이후 바로 동영상 생성되는 장점이 있다. 두 번째 모드는 가상 메모리에 큐를 설정하고 입력되는 비디오 영상을 모두 저장한 다음 새로운 프로세스가 순차적으로 합성되는 방법이다. 이 방법은 녹화되는 모든 프레임을 합성하는 장점이 있으나, 녹화가 끝난 이후에 큐에 남아 있는 데이터를 처리하는 시간 동안 기다림이 발생 된다.

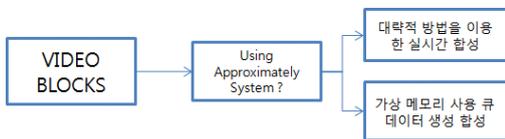


그림 18. 영상 합성의 두 가지 모드

2.2 음성 합성 방법

음성을 합성하기 위해서는 우선 소스로부터 입력 받는 영상을 N 크기의 블록에 순차적으로 저장을 한다. 다음은 해당 크기의 블록만큼 데이터가 수신 되면 해당 블록을 연결된 리스트에 연결시킨다. 이 때 마이크로부

터 입력되는 오디오 블록은 버퍼에 블록 크기를 설정 하면 해당 크기만큼 기록되어 수신되기 때문에 별도의 버퍼를 만들 필요가 없다. [그림 19]는 오디오 블록 합성 방법을 보여준다.

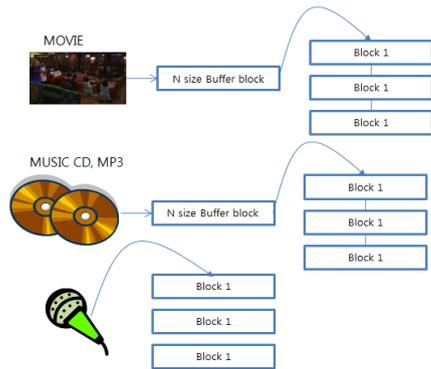


그림 19. 오디오 블록 합성 방법

2.3 미디어 객체 Video 스트림 합성

[그림 20]은 대략적 방법을 이용한 최적화 합성을 보여 준다. 스트림 객체는 프레임 수만 다양한 것이 아니라, 크기 또한 다르며 위치 또한 동적이다. 따라서 영상을 합성 할 때 이 모든 변수를 고려해서 결합해야 한다. 또한 다양한 프레임과 다양한 크기를 1개의 고정 프레임수와 1개의 프레임 크기에 맞추어 결합해야 한다.

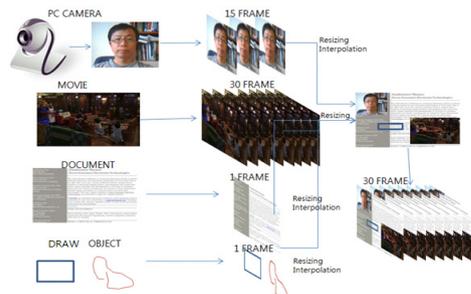


그림 20. 대략적 방법을 이용한 최적화 합성

제안 하는 시스템은 고정적인 사양의 PC 가 아닌 성능이 다른 다양한 PC에서 구동 되어야 한다. 따라서 고성능 PC와 저성능 PC에서 처리하는 양이 다르고 그에 따른 결과 또한 다르다. 제안 하는 시스템으로 우리

가 개발한 시스템은 초당 30프레임을 보장하도록 하였다. 우리가 정의한 최적화 합성과 실시간 구동의 문제점의 해결 방법을 수행 시간 지연 처리에 두었다.

[그림 21]은 수행 시간 지연 처리에 대한 그림이다. 다양한 객체를 합성하는 스레드가 구동되며 이 구동되는 스레드는 컴퓨터 성능에 따라서 빠르게 또는 늦게 수행 될 수가 있다. 늦게 수행 되면 처리할 데이터가 메모리 남게 되어 메모리 증가가 발생 되고, 강의 종료 후에 남은 데이터를 처리하기 위한 처리 시간 동안의 기다림이 발생 된다. 이때 극복할 수 있는 지연 시간을 문턱치 값(Threshold value)로 설정하고 문턱치 값 이하 일 경우에 해당 프로세스가 가능하도록 설계 하였다.

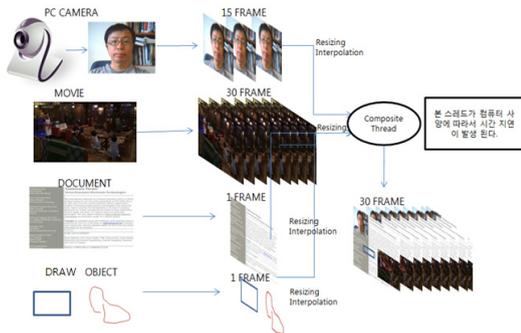


그림 21. 수행 시간 지연 처리

수행 시간 지연과 함께 메모리 오버플로를 방지하기 위한 메모리 한계를 두어야 한다. 합성 스레드의 시간이 지연 되면 합성을 기다리는 프레임 객체들이 메모리에 존재 하게 된다. 녹화시간이 길어질수록 메모리 량은 증가 되고 결국 메모리 오버플로가 발생 된다. 최적화 합성을 하기 위해서 저장된 데이터가 일정 크기의 메모리를 상위 하면 해당 시스템의 프레임 수를 줄이거나 또는 결합 객체를 줄여 최적화 합성을 수행 한다.

2.4 영상 손실 최소화 알고리즘

입력 단의 영상 리스트에서 프레임의 손실이 없게 하는 유효화 프레임을 설정하고 해당 프레임을 합성 압축 전송 하는 방법을 이용하여 영상 손실을 최소화 하였다. [그림 22]는 본 알고리즘의 전체 구조를 보여 준다.

Composite Thread 는 여러 개의 영상을 합성하여 하나의 영상을 만들어 내는 쓰레드이다. 이 쓰레드가 1개의 프레임을 만들어 내는데 평균 1/20 sec 가 걸린다면 입력 프레임이 20 프레임이 넘게 되면 손실 되게 된다. Composite Thread 의 average frame 을 Avf 라고 하였을 때 Avf 값보다 확실하게 적은 입력 소스는 버퍼 한 개를 두고 해당 버퍼에 데이터를 입력 받는다.

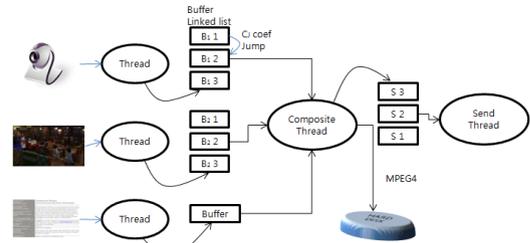


그림 22. 최적화 합성 알고리즘

문서 데이터와 그리기 객체는 이 프레임 수보다 작기 때문에 1개의 버퍼를 이용하여 해당 버퍼에 지속적으로 데이터를 복사하는 방법을 사용 한다. Avf 보다 클 경우 손실되는 프레임은 다음과 같다.

$$Objf - Avf = Loss \quad (1)$$

Objf는 각 스레드 에서 전송되는 프레임 수를 의미 하며 Loss 는 손실 프레임을 의미 한다. 손실되는 프레임을 한꺼번에 손실을 발생 시키지 않고 중간 프레임을 제거해야 한다. 예를 들어서 30 프레임 입력 소스에서 20 프레임이 유효할 경우 순차적으로 20 프레임을 받고 나머지 10 프레임을 제거하게 되면 영상의 변화율이 매우 커져서 영상이 손상되었다는 느낌을 가지게 된다. 소스 입력 원에서는 초당 최대 프레임을 링크드 리스트로 만든 다음 합성 프레임에서는 해당 링크드 에서 Jump 계수만큼 이동하면서 데이터를 받는다.

$$Cj = \frac{Objf}{Avf} + 0.5 \quad (2)$$

C_j 는 정수형 Jump 계수 이다. 이 계수만큼 Jump 하여 프레임에 받게 되면 전체 프레임에서 중간에 연결되는 프레임이 손실되기 때문에 영상의 흐름에 끊김이나 큰 변화가 보여 지지 않는다. 전체 손실 계수는 다음과 같이 계산 된다.

$$E_{loss} = \sum (Objf_i \times \frac{Avf_i}{Objf_i}) \quad (3)$$

E_{loss} 는 PC의 수행 능력에 따라 다양하게 발생 하나 본 방법을 사용하게 되면 결합된 영상의 변화율이 작게 되어 손실이 없는 것처럼 느끼게 된다.

현재 인코딩 된 데이터는 유효 프레임으로 존재 하고 남아 있는 데이터는 손실 데이터가 된다. 예를 들어 30 프레임이 목적 프레임인데 현재 연산 처리 과정에서 20 프레임만 처리 했을 경우 10 프레임의 손실이 발생 된다. 이때 손실된 10 프레임을 모두 버리는 것이 아닌 10 프레임과 다음 프레임의 30프레임을 더한 40 프레임에서 최적화된 20 프레임을 추출 하는 것이다. 이렇게 할 경우 40 프레임에서 20 프레임을 추출해야 하기 때문에 Jump 계수는 2가 되어 2프레임 중 한 프레임을 선택 하는 것이다. 만약 40 프레임에서 20 프레임을 추출 하지 못하고 5 프레임이 남게 되면 다음 30 프레임과 5 프레임을 더한 35 프레임에서 20 프레임을 설정하는 Jump 계수를 설정하는 방법이다.

2.5 가상 메모리 큐를 이용한 영상 합성

입력되는 비디오 스트림을 가상 메모리 공간에 큐를 설정하고 스트림을 순차적으로 저장을 한다. 가상메모리 공간은 하드 디스크를 메모리 공간으로 설정하는 일반적인 방법을 사용 하였다. 합성 스레드가 구동 되면서 큐에 저장된 다중 비디오 스트림을 순차적으로 합성하여 하나의 비디오 스트림을 만든다. 실제 입력되는 비디오 스트림이 모두 초당 30프레임을 보장 하지 않기 때문에 입력 비디오 스트림에 따라서 새로운 프레임을 생성 삽입해야 한다. [그림 23]은 입력되는 영상 스트림의 정보를 손실 없이 합성하는 방법을 보여 준다.

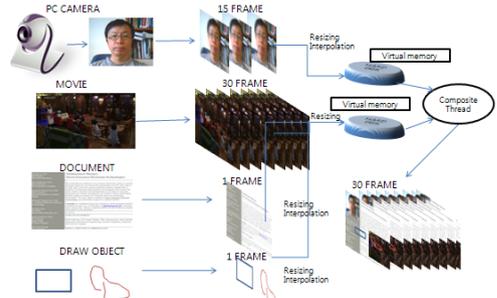


그림 23. 가상 메모리를 이용한 영상 합성

IV. 시스템 평가

본 연구는 온라인 강의 동영상 콘텐츠를 컴퓨터를 이용하여 빠르게 제작하는 저작도구의 구현 방법을 포함한다. 본 장에서는 본 연구에서 개발한 시스템의 유용성에 대한 평가 결과를 보여준다.

평가는 강의를 하고자 하는 강사가 강의 콘텐츠를 제작하기 위해 동영상 강의 콘텐츠 제작기를 사용할 때 유용한 시스템이 무엇인가를 확인하기 위하여 이루어졌으며, 강의를 저작하기 위해 필요한 동영상 편집기의 주요 항목은 콘텐츠 제작 전문가 4명이 검토하여 선정하였다. 유용성 평가를 위하여 콘텐츠 제작 시 작업 중요도에 따라 각 항목의 배점 안이 마련되었으며, [표 3]은 평가 항목을 보여준다.

표 3. 유용성 평가 항목

번호	평가항목	배점
1	캠, 동영상, 오디오, 화이트 보드가 결합되어 실시간 녹화가 가능한가?	15
2	99.2% 녹화 중지 후에 녹화시간의 10% 정도의 지연 이후에 동영상으로 변환되는가?	10
3	여러 개의 동영상을 동시에 편집가능한가?	10
4	구간 편집이 가능한가?	10
5	자막 처리가 가능한가?	5
6	프레임별 영상 처리가 가능한가?	15
7	고급 영상 처리 기법이 결합되어 있는가?	15
8	표준 동영상 스트림으로 생성 가능한가?	20
	합 계	100

[표 3]의 평가 항목들을 사용하여 동영상 강의 콘텐츠를 제작하고자 하는 강사 30명을 대상으로 본 연구에서 개발한 군고구마 프로그램과 가장 유사한 프로그램에 대한 설문을 실시하였다. 본 연구에서 개발한 프로그램과 다른 동영상 편집 프로그램의 평가 결과는 [표 4]와 같다.

평가 결과 아도비 프리미어(Adobe Premiere)가 가장 높은 점수를 받았으며 본 연구에서 개발한 군고구마 시스템이 두 번째로 높은 점수를 받았다. 본 연구에서 개발한 군고구마 시스템이 높은 점수를 받은 이유로는 강의 녹화에 관한 기능이 매우 유용한 했기 때문으로 판단된다. 즉, 현재까지 다중 미디어 객체를 실시간으로 합성하여 한 개의 스트림으로 나오게 하는 동종의 시스템은 없는데, 본 연구에서 개발한 시스템은 다중 미디어 객체를 실시간으로 합성하는 방법으로 구현하였기 때문으로 판단된다. 그리고 아도비 프리미어가 최고 점수를 받은 이유로는 강의 콘텐츠의 제작에 중점을 두기 보다는 동영상 편집을 할 수 있는 다양한 기능이 있기 때문인 것으로 판단되었다. 그러므로 기존의 군고구마 동영상 강의 콘텐츠 제작기에 다양한 동영상 편집 기능을 추가 시키면 사용자들에게 매우 우수한 시스템으로 인지될 것으로 예상된다.

표 4. 유용성 평가 결과

프로그램	1	2	3	4	5	6	7	8	합
군고구마	15	10	8	8	3	10	5	15	74
Adobe Premiere	5	10	10	10	4	15	15	15	83
Macintosh I-Movie	5	6	10	10	0	13	12	15	71
MS Movie Maker	2	4	5	5	2	7	8	7	40
국내 강의 저작도구 A	15	10	0	0	0	0	0	0	25
국내 동영상 편집기 B	3	7	8	8	3	10	5	10	54

V. 결론

현재까지의 e-러닝은 콘텐츠 제작 업체 및 서비스 제공 업체와 강사 간의 계약에 의해서 협업하는 형태이었다. 협업할 수 밖에 없었던 이유는 강의 콘텐츠의 제작과 LMS 구축에 많이 비용이 필요했기 때문이다.

본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 강사가 스스로 저렴한 비용으로 강의 콘텐츠를 제작할 수 있도록 해 주는 동영상 강의 제작기를 개발하였다. 그리고 강사가 LMS를 쉽고 편리하게 사용할 수 있는 온라인 교육 포털 허브 시스템을 개발하여, 이러닝을 위한 새로운 개방형 비즈니스 모델을 제안하였다.

본 논문에서 개발한 온라인 교육 포털 허브 시스템은 강사가 지정하는 독립된 URL에 포털 LMS 시스템을 구축하고, 집약된 데이터베이스 테이블 구조를 개별 DB에 설치하는 서비스를 제공함으로써, 콘텐츠 제작자 즉 강사가 직접적인 판매자가 되어 수강생과 직접 연결되는 허브 시스템이다. 그러므로 강사는 저렴한 가격에 강의를 제공할 수 있고 학생은 저렴한 가격에 강의를 수강할 수 있다. 그리고 강의를 원하는 누구나 강의 콘텐츠를 쉽게 만들 수 있어 이러닝 콘텐츠의 다양성에 큰 기여를 할 수 있다.

이러닝 산업이 꾸준한 성장을 하고 있음에도 불구하고 이러닝 관련 인력은 부족한 실정이다. 이러닝 인력이 부족한 문제점을 해결하기 위하여 우수한 성능을 가진 다양한 이러닝 시스템 그리고 비즈니스 모델 개발이 필요하다. 본 연구에서는 현재까지 존재하지 않았던 오픈마켓 형태의 개방형 교육 포털 시스템을 구축함으로써, 기존에 콘텐츠 제작 및 서비스 업체 중심의 이러닝 비즈니스 모델에서 벗어나 강사와 학생 중심의 이러닝 비즈니스 모델을 제시해 줌으로써 이러닝 콘텐츠의 편리한 제작 환경 제공과 이러닝 콘텐츠의 다양성 확보에 도움을 주어, 결국 이러닝 산업의 활성화에 기여를 할 수 있을 것이다.

그러나 본 연구는 새로운 아이디어로 비즈니스 모델을 개발하고 이를 실현시킬 수 있는 시스템을 구현하는 것을 목적으로 하였으며, 다양한 실증적인 분석이 이루어지지 않았다. 그러므로 향후의 연구에서는 다수의 학생 그리고 강사를 대상으로 학습 효과, 시스템 만족도 및 이전 비즈니스 모델과의 비교 분석과 같은 실증분석을 실시하여 분석 결과를 제시해주는 것이 필요할 것이다. 그리고 강의 콘텐츠에 시각적 효과를 높여줄 수 있는 비주얼 이펙트 기능과 같은 다양한 동영상 편집 기능을 시스템에 포함하는 것 또한 필요할 것이다.

참 고 문 헌

[1] 강민석, 박인우, 이성웅, “사이버대학 이러닝 콘텐츠 수정, 재사용 및 상호작용매체 활용에 따른 교육 효과 비교”, 교육정보미디어연구, Vol.15, No.1, pp.1-22, 2009.

[2] 구교정, 김영화, “교원 정보화 원격 교육의 효과에 영향을 미치는 요인 분석”, 한국교육, 32권, 3호, pp.331-254, 2005.

[3] 권성연, “성공적인 e-learning 실현을 위한 학습자의 자기조절 학습능력”, 직업과 인력개발, 제6권, 제2호, 2004.

[4] 김도관, “전자상거래 오픈 마켓 판매자들을 위한 BSC 관점의 단계적 접근전략”, 산업경제연구, Vol.23, No.5, 2010.

[5] 김보미, 이상엽, “오픈형 e-러닝 시스템 구축 방법론 개발”, 2010년 한국콘텐츠 학회 춘계 종합 학술대회 논문집, pp.459-462, 2010.

[6] 김정량, 백윤철, 이광진, 김혜영, 한상범, 황준성, “원격대학 제도 개선에 따른 설립 및 전환 심사 기준 연구”, 한국교육학술정보원, 연구보고 CR, 2008-6, 2008.

[7] 남정현, 이러닝 학습자료 제시유형이 학습에 미치는 영향, 이화여자 대학교 정보과학 대학원 석사 학위 논문, 2005.

[8] 박혜정, 최명숙, “우리나라 교육에서 e-러닝의 학습효과와 관련된 변인들의 관계 분석”, 교육공학연구, 24권, 1호, pp.27-53, 2008.

[9] 송상호, 김세리, 홍영일, “원격대학 평가 지표 개발 연구”, 교육공학연구, 23권, 4호, pp.79-111, 2007.

[10] 이상엽, 오덕신, “다양한 객체가 결합되는 실시간 동영상 강의 콘텐츠 제작기 구현 방법”, 한국컴퓨터정보학회 동계 학술대회 논문집, 18권, 1호, pp.363-366, 2010.

[11] 이종연, “대학 이러닝 강좌의 학습 만족도 및 성취도 증진을 위한 콘텐츠 전달 전략의 선택 방안 - 학습자의 사전지식과 자기주도성을 중심으로

”, 교육공학연구, 20권, 4호, pp.185-214, 2004.

[12] 임정훈, 이향년, “웹기반 교육의 효과에 영향을 미치는 학습자 요인 탐색”, 원격교육연구, 3권, 1호, pp.179-207, 2003.

[13] 정미경, 김경현, “사이버 학습체제에서의 자기조절 학습 모형 개발”, 영재와 영재교육, Vol.4, No.1, 2005.

[14] 지식경제부, 정보통신산업진흥원, 2009년 이러닝 산업실태조사, 정보통신산업진흥원, 2010.

[15] 최 성, “해외 e-Learning 비즈니스 동향과 e-learning 향후 전망(미국을 중심으로)”, 한국이러닝산업협회 - 이러닝 컬럼, No.5624, 2006.

[16] 최혜길, “SCORM 기반의 온라인 교육 IT 표준 콘텐츠 개발 및 운영에 관한 연구”, 전자공학회지, 제45권, 제3호, pp.7-14, 2008.

[17] W. Horton and K. Horton, *E-learning Tools and Technologies : A consumer's guide for trainers, teachers, educators, and instructional designers*, John Wiley & Sons; 1st edition, 2003

[18] <http://www.asiae.co.kr/news/view.htm?idxno=2010030311004628743>

[19] <http://www.gggma.com/>

[20] <http://www.olccenter.or.kr/>

저 자 소 개

이 상 엽(Sang-Yeob Lee)

정희원



- 1998년 : 한양대학교 전자계산학과(공학석사)
- 2003년 : 한양대학교 전자공학과(공학박사)
- 2000년 ~ 현재 : 삼육대학교 경영정보학과 부교수
- 2009년 ~ 현재 : 에스와이미디어로봇연구소(주) 대표이사

<관심분야> : 영상처리, 멀티미디어, 로봇

박 성 원(Seong-Won Park)

정회원



- 2003년 : 이화여자대학교 컴퓨터학과(공학석사)
- 2010년 : 연세대학교 정보대학원(정보시스템학박사수료)
- 2010년 ~ 현재 : 에스와이미디어로봇연구소(주) 개발팀장

<관심분야> : IT Impact, HCI, 디지털 콘텐츠