

가상대학 교육 시스템 구성 및 운영

조세홍, 양영주

대구대학교 공과대학 정보통신공학부

Design and Operation of Distance Education System

Sae-Hong Cho, Young-Ju Yang

School of Computer & Communication Engineering, Taegu University

요 약

컴퓨터 분야에서 급속히 발달하고 있는 새로운 기술들은 컴퓨터 분야에서뿐만 아니라 모든 학문 분야에 응용이 되고 있는 실정이다. 특히 교육 분야는 컴퓨터 신기술의 응용으로 인한 효과를 뚜렷하게 볼 수 있는 대표적인 분야이다. 이 논문은 원격 교육 시스템 기반을 구축하기 위한 일련의 연구의 한 부분으로써, 새로이 개발된 컴퓨터 기술들이 현 가상 교육 시스템과 어떻게 융합되어 더 나은 가상 교육 시스템을 구축할 것인가를 제시한다. 아울러 원격 교육 과정을 위한 기능들을 서술하고, 대구대학교에서 실험적으로 운영하여 얻은 실험 결과를 제시하고자 한다.

1. 서론

교육의 형태는 일반적으로 시간과 장소에 따라 다음과 같이 네 종류로 나눌 수 있다: 같은 시간대(帶) 같은 장소에서 이루어지는 교육, 같은 시간대 다른 장소에서 이루어지는 교육, 다른 시간대 같은 장소에서 이루어지는 교육, 그리고 다른 시간대 다른 장소에서 이루어지는 교육 등이다 [1]. 현재의 교육 시스템은 같은 시간대(帶) 같은 장소에서 이루어지는 교육에 속한다고 할 수 있다. 이 교육 시스템은 인류가 “교육”이라는 제도를 도입하였을 때부터 주된 교육의 방법으로 사용되어져 왔지만, 시대가 변함에 따라 많은 문제점들을 도출하여 효과적이고 새로운 교육의 방법의 필요성이 대두되었다. 많은 기술과 이론들이 이러한 필요성을 만족시킬 수 있는 대안으로 제시되었고, 현재의 교육 시스템이 가지고 있는 문제점들을 해결할 수 있는가에 대하여 검증 작업이 이루어져왔다. 그 대안중의 하나로 인터넷(Internet)과 멀티미디어(Multimedia)로 대표되는 컴퓨터 기술을 이용한 새로운 교육 환경인 원격교육(Distance Education) 시스템은 다른 모든 대안에 비하여 우수한 환경으로 평가를 받고 있다 [2]. 원격 교육은 위에서 제시한 네 가지 교육 형태 중 같은 시간대(帶) 같은 장소에서 이루어지는 교육 형태를 제외한 모든 형태를 포괄하고 있다.

특히 같은 시간대(帶) 다른 장소에서 이루어지는 실시간 원격 교육은, 현존하는 교육 시스템의 장점들을 간직할 수 있을 뿐만 아니라 문제점들조차도 해소할 수 있는 유력한 환경으로써 각광을 받고 있다.

이 논문은 원격 교육 환경 구축을 위한 일련의 연구중의 한 부분이다. 이 논문에서는 우선 “같은 시간대(帶) 다른 장소” 형태의 원격 교육 강좌를 위한 시스템의 구성에 필요한 하드웨어(Hardware)들을 제시하고, 대구대학교에서 이 하드웨어들을 사용하여 구축한 시스템을 보여준다. 또한 구축된 원격 교육 시스템 기반 위에 이루어지는 실제적인 강의 운영에 필요한 기능과 운영 결과를 제시한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저, 2장에서는 원격 교육 강좌를 위한 시스템의 구성에 필요한 하드웨어(Hardware)들을 제시하고 전체적인 시스템 구성을 조망할 것이다. 3장에서는 원격 교육에서 실제로 이루어지는 강좌를 위하여 필요한 기능들을 보여준다. 그리고 4장에서는 대구대학교 정보통신공학부에서 실험적으로 운영되고 있는 원격 교육 시스템에서 실험된 결과를 소개하고, 마지막으로 5장의 결론에서는 원격 교육 시스템 완성을 위한 향후의 연구과제를 제시한다.

2. 실시간 원격 교육을 위한 시스템 구성

서론에서도 지적한 바와 같이 가상대학이 현재 교육 환경이 지니고 있는 많은 문제점들을 해결할 수 있는 좋은 대안으로 인식되어 국내의 많은 대학들이 단독 혹은 연합의 형태로 운영되는 가상대학 환경에 지대한 관심을 가지고 있고, 몇몇의 대학들은 현재 뚜렷한 표준이 없는 상태에서 나름대로의 가상대학 시스템의 구축을 하고 있는 상태에 있다. 실시간 원격 교육 형태인 같은 시간대 다른 장소의 강의를 추구하는 원격 교육 시스템을 구축하기 위하여 각 대학은 일반적으로 전체 시스템으로 (초)고속 Network의 기반 위에 클라이언트 서버 구조로 구성되어 있다. 서버에서 가상대학의 전체적인 행정관리를 비롯하여 강의 자료를 제작, 편집, 저장, 및 관리를 하고 클라이언트에서는 웹 브라우저나 Media Player System들을 이용하여 가상 대학 강좌를 수강하는 시스템을 택하고 있다.

대구대학교 공과대학 정보통신공학부에서도 실시간의 원격 교육 시스템에 많은 관심을 가지고 인프라 구축에 힘을 쏟고 있다. 그림 1은 실시간의 가상 교육을 위한 Hardware의 시스템의 구성이다.

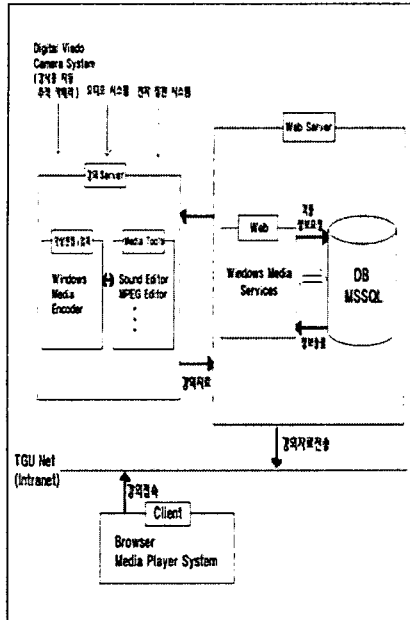


그림 1. 가상대학 시스템 구성도

• Server 시스템

- Web Server: Web 페이지 등을 통하여 실시간

멀티미디어 데이터 및 강의 콘텐츠 제공, 채팅 및 Email 기능 제공

- 강의 Server: 디지털 비디오 카메라, 오디오 시스템, 전자칠판 시스템과 연계하여 강의 제작 및 편집
수강자 인증, 등록된 강의 제공, 수강자 목록 제공 등 강의 관리
- DB Server: 강의, 학사 관리, 및 도서 정보 등을 위한 각종 데이터 저장 및 제공
- 화상 회의 시스템(Video Conferencing System)
- Digital Video Camera 및 Audio System: 강사의 화상 및 음성을 실시간으로 획득
- 전자 칠판 시스템: 강사의 강의 내용을 Upload, 강사가 Electronic Pen(Chalk)등을 사용하여 강의 내용을 설명할 수 있는 마크(Mark) 기능 제공
- Intranet: TGUNet이라 불리는 대구대학교 Backbone Network 시스템은 최대 622Mbps를 지원하며, 각 강의 건물은 155Mbps인 ATM 방식을 사용하고 있으며, 최종적으로 10Mbps인 Switching Hub를 이용하여 가상 강의에 이용을 하고 있다.
- Client System:
 - Web Browser: 강사의 강의 노트 등을 실시간으로 Download
 - Media Player System: 동영상 및 오디오창의 기능을 지닌 Plug-in System으로 강사의 모습과 음성을 실시간으로 재생
 - Web Camera: 학생 개개인의 모습을 실시간으로 전송 (예: 질문을 할 경우)

3. 실시간 원격 교육을 위한 시스템 운영

대구대학교 공과대학 정보통신공학부에서 구축한 원격 강의 시스템은 다음과 같은 세 가지 기본 모드 (Mode)를 기반으로 하고 있다: 관리자 모드, 강사 모드, 및 수강자 모드. 관리자 모드는 현재 교육 환경 시스템 중 행정 관리 인원이 수행하는 기능을 On-Line으로 실행시킨 것으로, 실제 가상 강의의 운영에 중요한 기능을 담당하나, 이 모드에 대한 자세한 설명은 이 논문이 의도하는 방향이 아니므로 생략하고자 한다. 다른 두 모드도 실제 가상 강의의 운영에 지대한 영향을 미치는 중요한 기능들이 많으나 강사가 실제로 가상 공간에서 강의를 진행할 때 필요한 기능들만 아래에 설명하였다.

1) 원격 강좌의 실시

관리자 모드에서 강좌의 개설과 더불어 희망 학생들의 수강 신청을 받으면, 학생들은 그 강좌를 수강할 수 있는 배타적 권리를 수강 ID와 Password 등록에 의하여 획득한다. 강의가 시작이 되면 그림2에서 보듯이 강사와 학생의 컴퓨터에 약간 상이한 화면이 나타난다 [3].

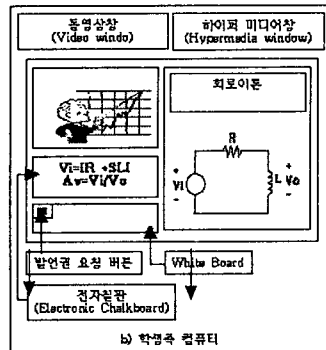
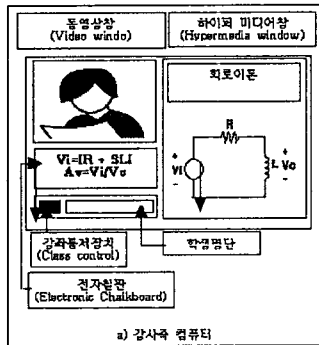


그림2. 원격 강좌 구성

- 동영상창:
 - 학생: 같은 시간대이지만 다른 지역에서 강의를 진행하고 있는 강사를 실시간으로 시청
 - 강사: 수업을 서로 다른 지역에서 참가하고 있는 각 학생들을 관찰
- 전자 칠판(Electronic Chalkboard):
 - 학생: 강사의 칠판에 있는 강의 내용을 시청
 - 강사: 현재 교육 시스템의 판서 기능을 On-Line 화 함 기능으로 강의 내용을 Power Point등을 이용하여 작성한 후, 강의 시간 중 실시간으로 학생에게 전송, Electronic Pen(Chalk)등을 사용하여 Mark 등을 하여 설명 가능
- Class Control 장치: 강의 통제 장치로 학생 명단을 이용하여 각 학생을 선택하여 볼 수도 있고, 질

문을 하기 원하거나 발언을 원하는 학생에게 일시적으로 발언권을 주거나 회수

- 하이퍼미디어 창(Hypermedia Window): World Wide Web을 이용한 장치로 수업에 관련된 자료를 수업 중이라도 검색하여 다양한 보충 자료를 문자로 뿐만 아니라 영상, 그래픽, 애니메이션, 동영상 등으로 볼 수 있게 하는 장치
- White Board: 학생들이 펜을 이용하여 강사의 수업 중 중요한 부분을 쓰거나, 계산 등에 사용

2) 원격지 평가

대구대학교 공과대학 정보통신공학부에서 구축한 원격 강의 시스템은 학생들의 평가 방법으로 두 가지 서로 다른 모듈(Module)을 개발하였다. 그림 3은 중간 고사나 학기말 고사 등에 사용되는 On-Line 시험 모듈을 보여주고 있다.

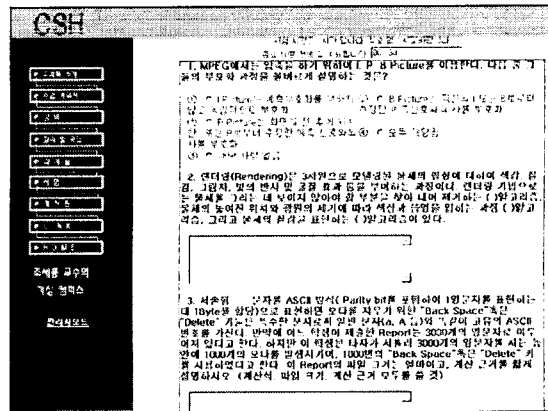


그림 3. On-Line 시험 모듈

- On-Line 시험 (유형1): 정기적인 시험에 사용되며 시간 Check 기능을 덧붙여 학생으로 하여금 주어진 시간 안에 객관식, 단답형, 서술형 등 모든 방식의 시험 문제 유형을 풀게 함. 학생들이 답안 제출 Button을 누르면 DB Server에 저장, 객관식 유형의 문제는 자동 채점 기능이 있으나 단답형과 서술형 유형은 강사나 Grader의 채점이 필요
- On-Line 시험 (유형2): 정기적인 시험에 사용되는 유형 1과 달리 강사가 실시간 강의 도중에 언제든지 적은 수의 문제를 출제하는 시험 형태로 학생들은 컴퓨터 창에 나타나는 White Board에 펜을 사용하여 문자, 그림 등의 답안을 작성, White Board에서 학생들이 펜을 기본으로 하는 상호 작용(Interface) 방식은 강사가 학생이 입력한 내용

(What-information) 뿐만 아니라 어떤 방식으로 입력하였는가를(How-information) 알 수 있게 하기 때문에 학생들을 평가하는 또 다른 중요한 잣대가 될 수 있다 [4].

3) 질의, 응답 및 토론

대구대학교 공과대학 정보통신공학부에서 구축한 원격 강의 시스템은 강사와 학생, 학생과 학생간의 의사소통을 위하여 다양한 방법이 사용되고 있다. 우선 실시간 강의를 가능하게 하는 화상회의 시스템을 이용하여 강의 중 제약 없이 의사소통이 이루어지고 있다. 이외에 게시판, 토론방, 질의/응답 게시판 등을 이용하여 대화식 수업의 활성화를 기하고 있다.

- 게시판: 강사의 공지 사항 등을 전달하는 목적으로 사용
- 토론방: 주제 별로 서로 다른 토론방을 개설하여 강사의 간섭을 최소화하면서 학생들의 자유 토론의 목적으로 이용
- 질의/응답 게시판: 강사와 학생간의 비실시간 의사소통의 목적으로 이용

4. 시스템 운영 결과

위에서 언급한 시스템과 기능으로 가상 강의 강좌를 개설하여 실험을 하여 본 결과는 아래와 같다.

1시간 강의를 학생과 강사의 컴퓨터에 보이는 동영상의 창의 Resolution을 320x240으로 하여, 50명, 30명, 10명에게 강의를 진행한 결과, 대구대학교 Intranet인 TGUNet 시스템에서는 30명까지는 전송상태와 청취 상태가 비교적 양호하게 나타났다. 50명의 수강생들을 대상으로 한 실시간 강의는 학교 전산망의 상태에 많은 영향을 받아 다소 매끄럽지 못한 상태가 발생하였다.

1시간 강의를 .asf 파일로 저장한 결과 100-300MB 정도의 크기이므로, 실시간 강의 후 DB Server에 자동으로 저장한 후 Download 방식을 사용하여 비실시간 강의에 사용하여도 무방할 것으로 보인다. 다만 똑같은 분량을 .avi 파일을 사용하면 1-3GB의 정도의 크기를 가지니 Download 방식이 아닌 Streaming 기술이 이용되어야 할 것으로 보인다.

On-Line으로 실시하는 시험은 출제와 평가에는 큰 문제점을 발견할 수 없으나, 가상 대학의 특성상 현재 교육 환경의 Open-Book/Open-Note 형태가 될 수밖에 없으므로 시험이 수강생 중 누가 더 빨리 자료를 검색하여 정답을 쓰는 식의 시험으로 변질되지 않으려면 강사가 시험 출제에 아주 많은 주의가 필요하다.

게시판과 토론방 및 질의/응답 게시판을 사용하여 진행되는 강사와 학생, 학생과 학생간의 의사소통은 오히려 현재의 Classroom 중심의 교육보다도 더욱 원활하게 진행되었다. 얼굴과 얼굴을 맞대고 하는 교육 환경이 아니므로 강사에게 약간의 대담한 질문도 나타나기도 하고, 주제에 대한 토론은 시간의 제약 없이 진행될 수 있으므로 심도 있는 토론이 이루어지기도 하였다.

4. 결론

원격 교육은 특성상 많은 Hardware 및 Software 기술의 뒷받침을 필요로 한다. 이 연구는 앞서 언급하였듯이 시간과 장소에 의하여 구별되는 네 가지 교육 방법 중 같은 시간대 다른 장소에서 이루어지는 원격 교육 시스템 구축을 중점적으로 기술하였다.

대구대학교 공과대학 정보통신공학부에서 구축한 시스템의 바탕 위에 실시한 실험 결과는 원격 교육이 Network과 Server의 용량에 크게 좌우되는 것을 보여주었다. 이는 지금 개발되거나 계획 중에 있는 초고속 Network의 완성으로 해결될 수 있는 문제점으로 보이며, 이러한 문제점들만 해결된다면 원격 교육은 향후 몇 년 안에 현재 교육 환경 시스템의 대체 환경으로 크게 각광을 받으리라 예측되어진다.

원격 교육 시스템 구축 이후에 고려되어야 할 사항은 교육용 디지털 콘텐츠의 질적 향상이다. 이 사안은 더 효율적인 원격 교육을 위하여 이 연구가 지향하는 방향이다.

[참고문헌]

- [1] Jonassen, D. H., *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*, Simon & Schuster Macmillan, 1996.
- [2] Flur, Peter W., John B. Lockhart, and Sudhakar Yalamanchili. Integrating Academic Services in a Modern Networked Environment. *IEEE Transactions on Education*, 39(3): 409-414, August 1996.
- [3] 조세홍, 양영주, 화상회의 시스템과 멀티미디어 기술을 이용한 원격 교육 강좌 시스템 설계, *한국멀티미디어학회 추계학술발표 논문집*, 250-253, 2000.
- [4] Kimura, Takayuki Dan. A Pen-Based Prosodic User Interface for Schoolchildren. *IEEE Multimedia*, 48-55, Winter 1996.