

수준별 교육을 위한 멀티미디어 강의지원 시스템 개발

김 혁 구*

1. 서 론

지식 정보사회는 창의적이고 개성이 있는 자질을 갖춘 인력을 요구한다. 따라서 학교는 학습자의 개성과 특성에 맞는 학습이 이루어질 수 있는 교육 시스템으로의 근본적인 변화가 필요하다. 이는 단순히 전달 도구의 변화가 아니라 교육 내용과 방법, 교육 형태를 비롯한 총체적인 변화이고 개선을 뜻한다. 아울러 교육 구성원 개개인의 의식과 형태를 지식정보사회에 맞게 변화하도록 유도하고 촉진함으로써 보다 탄력적이고 유연한 교육, 보다 생산적이고 효율적인 교육을 구현하기 위한 계획적인 활동이 전개되어야 함을 의미한다. 이러한 맥락에서 지식정보사회의 새로운 교육 환경은 IT를 교육에 활용할 수 있는 물리적 기반의 확충이라 할 수 있고 이를 교수학습의 질 제고로 연결시키는 교육체제의 변화를 지향해야 한다.

본 연구는 컴퓨터를 이용한 교육을 행하는 과정에서 발생하는 여러 가지 단점을 해결할 수 있는 방안으로 교육자가 실시간으로 동영상 및 음성 등을 피교육자의 컴퓨터로 전달하고, 피교육자의 컴퓨터를 모니터링 할 수 있을 뿐만 아니라, 다양

한 부가 제어기능을 갖춘 멀티미디어 강의지원시스템 개발에 관한 내용이다. 동영상과 같이 데이터의 양이 방대한 이미지 정보와 음성 정보 및 제어 신호 등을 실시간으로 전송할 수 있는 망으로 교육자 및 피교육자용 컴퓨터에 별도의 소프트웨어가 필요하지 않고, 컴퓨터의 운영체제에 영향을 받지 않으며, 컴퓨터의 성능과도 무관하게 동작되는 특성을 가지고 있다.

근거리 통신망(LAN)을 이용하여 멀티미디어를 전송할 경우 1600x1200의 해상도를 갖는 하나의 컬러 화면의 이미지의 데이터량은 수 메가바이트(mbyte)로 동영상과 음성 등의 신호를 동시에 여러 대의 컴퓨터에 전송하거나 수신하기에는 어려우며, 정보의 양을 줄이기 위하여 압축/복원을 통한 전송을 할 경우 이를 처리하는 컴퓨터의 부담 역시 적지 않기 때문에 원활한 시스템을 구현하기에는 현실적으로 어려운 문제가 있다. 또한, 소프트웨어로 구동할 경우 피 교육자가 실수 또는 고의로 소프트웨어의 동작을 중단시킬 수 있으며, 제어용 컴퓨터에 조작 프로그램을 운영해야 하기 때문에 사용이 불편하며, 시스템을 유지 관리가 어렵다.

2. 교육 패러다임 변화를 위한 개발형태

현재의 교육 환경은 그림 1에서와 같이 교실에

* 교신저자(Corresponding Author) : 김혁구, 주소 : 서울특별시 금천구 가산동 SJ테크노빌 1412호(153-769), 전화 : 02)3397-3939, FAX : 02)3397-3930, E-mail : edutopia@paran.com
* (주)드림정보기술 대표이사

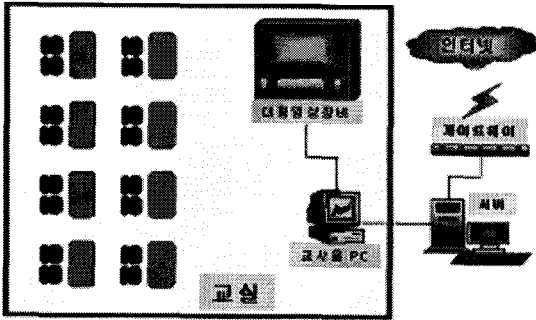


그림 1. 현재의 교실환경

대형 화상 장비와 교사용 컴퓨터와 인터넷이 접속되어 수업 중에 교사가 이를 이용하여 디지털 자료를 활용할 수 있도록 구축되어 있다.

이러한 구조에서는 교사 주도의 강의식, 주입식의 일체식 교육으로 진행을 할 수 밖에 없다. 그림 2는 학생들이 수업 중에 컴퓨터를 활용할 수 있는 환경으로 학생들이 자기 주도적으로 학습할 수 있는 환경이다. 교사는 컴퓨터를 이용하여 강의의 주제와 학습 과제 제시 및 학습 동기를 부여해 주면, 학생들이 컴퓨터를 활용하여 조별로 과제를 수행할 수 있으며, 과제 진행 방법 또한 조원간의 대화를 통해 진행하고, 도출된 결과를 타 조원들 간에 발표하고 토론할 수 있는 구조이다. 따라서 학생의 수준에 따라 조를 편성하고 조별로 수준에 맞는 강의를 진행할 수 있는 강의 환경 구축이 가능하다.

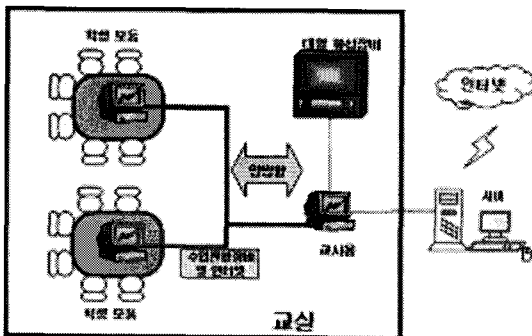


그림 2. 컴퓨터 활용교실환경

그러나, 컴퓨터를 활용할 수 있는 환경이 구축되면 학생들이 컴퓨터를 이용하여 게임이나 채팅 등 수업 이탈행위가 발생할 수 있다. 이를 효과적으로 수업에 유도하고 수업을 원활하게 진행하기 위한 강의지원 시스템이 요구된다.

멀티미디어 강의지원 시스템은 컴퓨터의 영상과 음성 및 마이크 등의 멀티미디어 정보를 실시간으로 송신, 수신 및 제어하는 시스템이다. 교사용 컴퓨터에서 학생들의 화면이 수신 가능하며 수신된 화면을 다른 학생들에게 재전송이 가능한 장비이다. 또한 강의 중에는 교사의 화면과 음성을 학생의 컴퓨터로 직접 보내기 때문에 학생용 컴퓨터를 이용하여 다른 행동을 할 수 없으며, 교사와 동일한 화면을 공유하기 때문에 해상도 차이로 인한 화질의 왜곡과 같은 문제점이 해소된 선명한 화면을 학생 자리까지 실시간으로 전송할 수 있다. 또한, 외부 조명과 무관하며 장시간 사용에 따른 추가 유지비가 소요되지 않는 장점이 있다.

또한, 학생들이 문제를 해결하는 과정을 교사의 컴퓨터를 이용하여 확인하고 원격에서 개인적으로 지도도 가능하며, 과제를 수행한 후에 타 학생들과 토론하고 발표도 할 수 있다. 이러한 기능을 통해 수준별 학습, 토론식 학습 및 발표식 수업을 진행하게 됨으로써 교사에 의한 강의 위주의 수업을 학생주도의 학습하는 형태로 패러다임이 전환될 수 있다. 멀티미디어 강의지원 시스템은 다음을 고려하여 설계하였다.

- 강의 진행이 쉬워야 한다.
 - 교육 자료의 전달이 정확하고 쉽게 전달되어야 한다.
 - 수업 중에 학생의 진행사항을 확인 및 지도가 용이하여야 한다.
 - 교사나 학생의 내용을 타 학생들에게 발표

하기가 용이하여야 한다.

- 교과 진행상 사용방법이 편리하여야 한다.
- 호환성이 좋아야 한다.
 - 신형기기가 보급되어도 기 구축된 장비와 호환성이 좋아야 한다.
 - 컴퓨터의 운영체제와 기종에 영향이 적은 장비로 구축하여야 한다.
- 관리가 용이하여야 한다.
 - 운영 유지를 위한 관리가 용이하여야 한다.
 - 학생들이 쉽게 기능을 변경시키거나 파손시키지 못하여야 한다.
- 현실을 고려한 장비를 선정하여야 한다.
 - 학교 교실의 환경과 여건을 고려하여 선정하여야 한다.
 - 교육 효율성과 재원을 고려하여야 한다.
 - 운영에 따른 경비가 가능한 적어야 한다.
- 성능이 우수한 장비를 선정하여야 한다.
 - 실시간 동영상 및 음성 전송에 문제가 없어야 한다.
 - ICT 장비가 컴퓨터 망 또는 타 장비에 영향을 주지 않아야 한다.
 - 컴퓨터 성능을 저하시키지 않아야 한다.
 - 성능 개선에 따른 수명이 길어야 한다.

3. 시스템 구성

근거리 통신망을 이용하여 멀티미디어를 전송할 경우 1600x1400의 픽셀의 해상도를 갖는 하나의 컬러 화면의 데이터 크기가 수 메가바이트로 동영상과 음성 등의 신호를 동시에 여러 대의 컴퓨터에 실시간 전송할 수 없는 제약 사항이 있다. 이를 위해 정보의 양을 줄이기 위하여 압축/복원을 통한 전송을 할 경우 이를 처리하는 컴퓨터의 부담 역시 적지 않기 때문에 원활한 시스템을 구현하기에는 현실적으로 어려운 문제가 있다. 또

한, 소프트웨어로 구동할 경우 실시간 처리는 더욱 어려울 뿐만 아니라 피 교육자가 실수 또는 고의로 소프트웨어의 동작을 중단시킬 수 있으며, 소프트웨어에 영향을 받을 뿐만 아니라 컴퓨터 및 네트워크의 성능을 저하시킬 수 있어 시스템을 유지 관리하기 어려운 단점이 있다. 그림 3에 본 연구에서 개발한 컴퓨터와 강의진행 시스템과의 구성을 나타내었다.

3.1 주 제어기 구성

주 제어기는 아날로그 부분과 디지털 부분으로 구분할 수 있는데, 아날로그 신호는 그림 4에서와 같이 영상과 음성 신호를 증폭 및 스위칭 하는

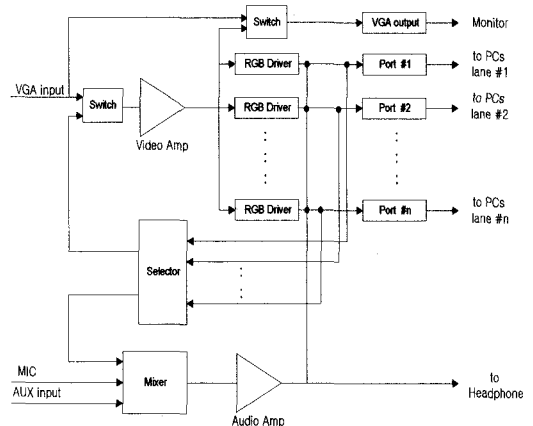


그림 3. 주 제어기의 아날로그 구성도

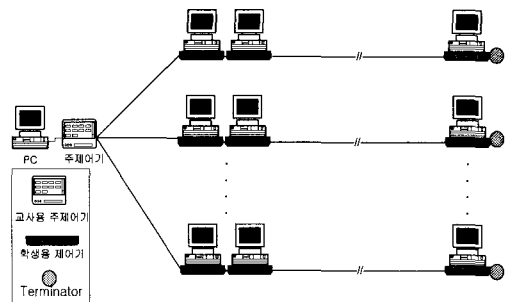


그림 4. 시스템 구성도

부분이고[1], 디지털 부분은 주 제어기의 아날로그 부분과 학생용 제어기를 제어하기 위한 회로 및 프로그램으로 그림 5와 같이 구성하였다[2].

아날로그 회로의 각 블록을 살펴보면, 입력단의 스위치는 입력 신호를 선택하기 위한 것으로 주 제어기에 접속된 교사용 컴퓨터의 영상 출력과 학생용 제어기로부터 수신되는 영상 신호 중에서 하나를 선택하기 위한 회로이며, Video Amp는 스위치에서 선택된 영상 신호를 자신의 모니터와 다른 컴퓨터로 전송할 수 있도록 전압 레벨을 정합하기 위한 증폭기이며, RGB Driver는 Video Amp의 신호를 학생용 제어기로 전송하기 위하여 전류 증폭 및 임피던스 정합을 위한 회로이다[3]. 음성 기능 또한 영상과 같은 원리로 동작되도록 설계함으로써 방송 및 지정 학생 및 그룹간 대화가 가능하다.

추가 기능으로 교사용 컴퓨터의 모니터를 이용하여 학생용 컴퓨터의 내용을 수신하거나 조회 또는 제어를 행하고 있을 때에는 제어 대상 학생 컴퓨터의 내용이 나타나기 때문에, 교사용 수신 전용 모니터를 추가 설치하여 학생용 컴퓨터의 제어와 관계없이 교사용 컴퓨터의 내용을 지속적으로 볼 수 있다.

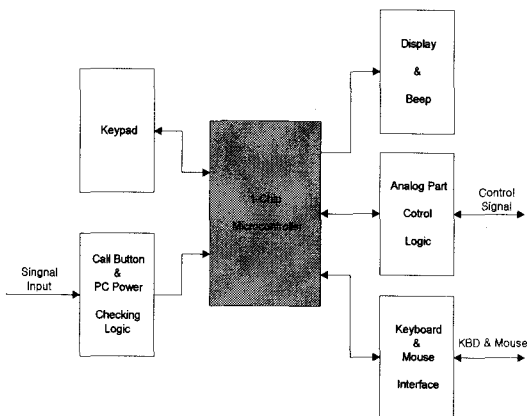


그림 5. 주 제어기 디지털 구성도

그림 5는 주 제어기의 구성도로 마이크로프로세서를 이용하여 제어용 프로그램을 임베딩 하여 주 제어기의 아날로그 및 디지털 부분을 포함한 학생용 제어기 등 전체 시스템을 제어할 수 있도록 설계하였다[4].

그림 6은 주 제어기에 사용된 펌웨어의 구성도를 기능 위주로 나타내었다. 제어를 위한 입력 버튼의 종류는 명령 버튼, 숫자 버튼 및 그룹 버튼으로 구분하고, 명령 버튼은 크게 8 가지 기능으로 구분하였다. 숫자 버튼은 60명의 학생까지 제어할 수 있도록 설계하였다. 마지막으로, 그룹 버튼은 복수의 학생 컴퓨터를 그룹화 하여 송신이나 스캔 기능과 같이 복수의 컴퓨터를 선택하기 위한 것으로 모두 6개의 그룹을 등록할 수 있다. 이 모든 기능은 화면과 음성이 모두 가능하도록 설계하였다.

3.2 보조 제어기 구성

보조 제어기는 주 제어기에 의해 제어되며, 주 제어기로부터의 영상, 음성, 전력 및 제어 신호를 송수신하며 또한 다음 제어기와 접속하는 역할을 한다.

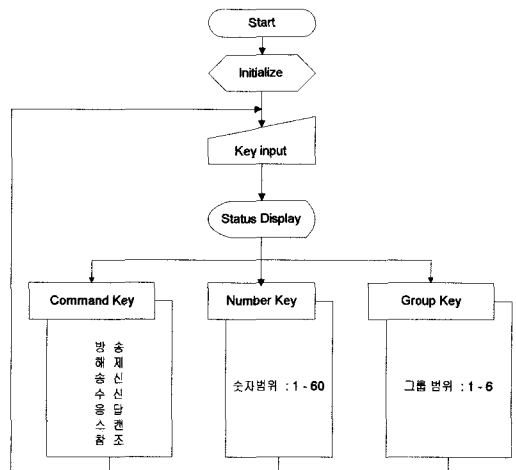


그림 6. 펌웨어 구성도

그림 7은 보조 제어기 구성도를 나타낸다. 구성도 중에서 영상 신호에 접속된 RGB driver는 선로에 다수의 학생용 제어기가 병렬로 접속되기 때문에 신호의 감쇠를 줄이며 전압 레벨 이동을 위하여 고 입력 임피던스가 되도록 구성하였다 [5]. 영상증폭기 입력단의 스위치 블록은 학생용 컴퓨터의 영상과 외부에서 입력되는 영상 신호를 제어 신호에 따라 선택하기 위한 것으로 스위치를 통해 선택된 영상 신호는 영상 증폭기와 드라이버를 통해 증폭 및 임피던스 정합을 거쳐 학생용 모니터와 외부로의 접속 여부를 결정하는 스위치 블록에 접속된다. 주 제어기에 의해서 외부로 접속하기 위한 스위치가 동작되게 되면 학생용 제어기의 영상 출력이 외부로 출력된다. 이를 통해 주 제어기는 학생용 컴퓨터의 내용을 수신할 수 있게 되며, 이때의 출력 임피던스는 전송 선로의 특성 임피던스인 75[Ω]에 정합 되도록 설계하였다. 또한, 학생용 컴퓨터의 내용을 보면서 교사용 컴퓨터의 내용을 동시에 볼 수 있도록 추가 모니터를 설치하여 교사와 동시에 수업 진행이 가능하도록 설계하였다.

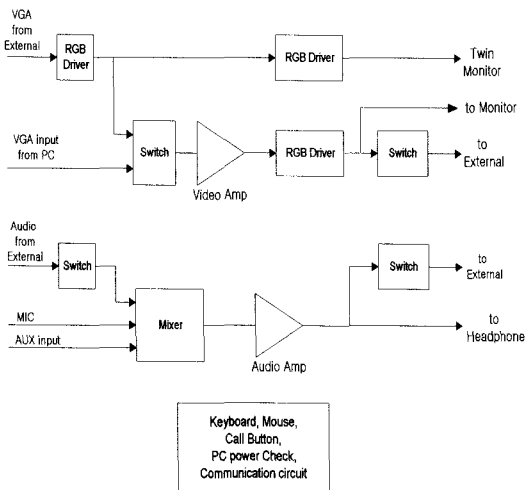


그림 7. 보조 제어기 구성도

음성 부분은 주 제어기에서 전송되는 음성신호와 학생 자신의 마이크 및 컴퓨터나 기타 외부의 음향 장치로부터 입력되는 신호를 혼합하여 증폭한 후 학생용 제어기에서 청취할 수 있고, 교사 및 타 학생들과 대화할 수 있도록 출력되며, 필요에 따라 외부의 녹음기나 다른 음향 장치의 입력으로 사용될 수 있다. 기타 키보드 및 마우스 제어 회로와 호출 기능 및 컴퓨터 전원 공급 여부를 확인할 수 있는 기능도 포함되어 있다.

이상의 결과로 다수의 학생들이 서로 대화할 수 있고, 특정 학생의 영상이 주 제어기와 타 학생의 컴퓨터로 전송이 가능하며, 학생용 컴퓨터를 주 제어기에서 다양하게 제어할 수 있는 기능을 갖추고 있다.

4. 결 론

본 논문에서는 실시간 멀티미디어를 한정된 공간 내에서 실시간으로 전송하고 제어할 수 있는 멀티미디어 강의지원 시스템의 설계 및 구현에 관하여 논하였다. 그림 8은 개발된 주 제어기와 보조 제어기를 나타낸다. 본 시스템의 장점은 소프트웨어를 사용하지 않기 때문에 컴퓨터의 성능에 영향을 미치지 않고, 유지 관리가 쉬우며 컴퓨터 기종과 운영체계에 영향을 받지 않을 뿐만 아니라 조작이 매우 쉬운 특징을 가지고 있다.

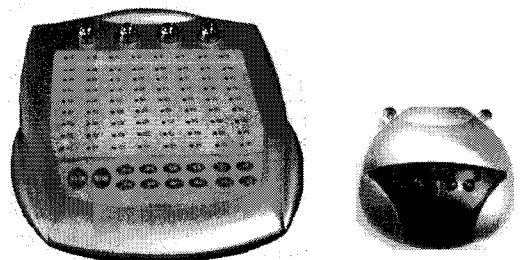


그림 8. 구현된 주 제어기와 보조 제어기

주 제어기와 접속된 전송 선로는 학생용 제어 기간에 직렬 형태로 구성되기 때문에 중간 증폭기와 접속용 케이블의 길이를 짧게 설치할 수 있는 특징이 있다. 특히 교육자가 다양한 방법으로 피교육자에게 정보를 전달할 수 있기 때문에 교육 효과가 매우 높다. 또한 강의 방법의 개선으로 육체적인 피로를 크게 줄일 수 있고, 피교육자의 학습정도에 타 학생들에게 방해를 주지 않고 별도 강의도 가능하다. 근거리 통신망을 이용하여 멀티미디어 정보를 전달하는 방식에 비해 컴퓨터에 부하가 걸리지 않기 때문에 실시간으로 동영상 및 음성 전송이 가능하고 조작 및 관리가 용이하다.

앞으로의 연구는 하드웨어의 개선을 통하여 기능을 다양화하고, 주 제어기와 교사용 컴퓨터를 연계하여 보다 다양한 형태의 제어와 소프트웨어를 개발할 계획이며, 학생용 컴퓨터에 약간의 소프트웨어를 추가함으로써 다양한 기능을 갖도록 연구할 계획이다.

참 고 문 헌

- [1] Donald L. Schilling and Charles Belowe, "Electronic Circuits Discrete and Integrated," McGraw- Hill, 2nd Ed., 1979.
- [2] Donald L. Schilling and Charles Belowe, "Electronic Circuits Discrete and Integrated," McGraw- Hill, 2nd Ed., 1979.
- [3] Howard W. Johnson and Martin Graham, "HIGH-SPEED DIGITAL DESIGN," Prentice Hall, 1993.
- [4] "Microcontroller Data Book," ATMEL, 1995.
- [5] M.Morris Mano, "Digital Logic and Computer Design," Prentice Hall, 1979.
- [6] Jefferson C. Boyce, "Operational Amplifiers and Linear Integrated Circuits," PWS-KENT Publishing Company, 2nd Ed., 1988.



김 혁 구

- 1994년 고려대학교 대학원 전자공학과(공학박사)
- 1994년~2003년 부천대학 정보처리과 교수
- 2000년~현재 (주)드림정보기술 대표이사
- 관심분야 : e-러닝, 유비쿼터스 환경의 교육, 수준별 학습, 멀티미디어를 활용한 영어교육 등