네트워크 환경에 따른 원격강의 시스템의 설계 및 구현

고대영* · 류광렬* · 김정태* · 허창우*
*목원대학교

Design and Implementation of the Remote Lecture for Network Enviroment

Dae young Ko* · Jung-Tae Kim* · Kwang-Ryol Ryu* · Chang-wu Hur*
*Mokwon University
E-mail : daeyko@mokwon.ac.kr

요 약

본 눈문은 학습자의 네트워크 환경에 따라서 전송속도를 선택하여 학습할 수 있는 원격강의 시스템을 설계하였다. Windows Media의 스트리밍 대역폭을 300K,80K,22K로 제공함으로서 학습자의 네트워크 환경을 고려하였다. 본 시스템은 시간과 공간을 극복한 가상강의에서 학습자의 네트워크 환경을 고려함으로써 재수강의 용이성에 초점을 두고 설계하였다.

Ⅰ. 서 론

인터넷의 비약적인 발전으로 사용자 중심의 웹 서비스가 증가하고 있는 현재의 추세와 걸맞게 인터넷 사용자들은 컴퓨터 네트워크를 이용해 시간, 공간적 제약을 뛰어넘어 자신이 원하는 정보를 획득할 수 있다. 이 같은 인터넷의 장점을 이용한 사이버 교육의 분야에서는 웹 기반의 강의 저작도구뿐만 아니라 사용자 중심의 인터페이스를 중요시 여기는 교육 시스템을 개발해 왔다. 현재의 사이버 교육은 화상회의 시스템을 통해 문자 또는 음석채팅 등의 양방향 통신이 가능한 기능제공과 공유된 가상칠판을 사용해 강의 자료를 전송하고 있다. 또한 강의 전용뷰어를 제작해 강의, 재생, 저장, 판서, 애니메이션 등의 기능 강화와 강사가 강의를 진행함과 동시에 발언권 제어를 통해 일대 다 교육이 가능해지고 있다.[1] 원격강의의 사용자수가 급격히 증가하는 추세에서 강의용 컨텐츠의 다양화에 따라 현재의 네트워크 환경은 이 컨텐츠를 충족시키지 못한다. 이에따라 교육용 컨텐츠의 제작에서 네트워크 환경이 고려되어야 한다[2]

본 논문에서는 대용량 컴퓨터를 이용하지 않고 일반 컴퓨터 사양의 서버를 이용하여 원격강의 시스템을 구현하였다. 강사의 개별 강의 시스템을 구축하여 소규모의 학습 지원 시스템으로 실시간강의 종료후 촬영된 영상을 이용하여 학습자의 재수강과 유인물 및 수업자료 획득 용이성에 중점을 두었다. 학습자가 사용하고 있는 인터넷망 서비스의 환경을 고려하기위해 촬영된 영상을 Windows Media Encoder를 이용하여 세 종류의 대역폭을 가진 ASF(Advanced Streaming Format)파일로 변환하여 웹페이지를 통해 원격 강의 서비스를 지원하게 된다.

본 논문의 구성은 2장에서 원격 강의 시스템의 설계를 3장에서 구현에 대한 설명을 4장에서 향후의 시스템 응용과 가능성, 연구 과제를 제시한다.

Ⅱ. 시스템의 설계

2-1. 시스템의 개요

원격강의 시스템의 기능은 이미지변환, 마우스 이벤트. 음성 압축 및 전송으로 구성되어 있고, 각 기능들은 TCP/IP를 이용하여 통신을 한다.

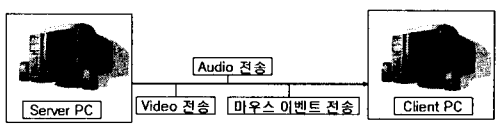

그림 1 Server/Client 구성도

그림1은 서버 PC와 클라이언트 PC의 기능이다. 이와 같은 간단한 구조로 원격 강의 시스템을 구성한다. 시스템의 구조는 그림 2에 나와 있는 것

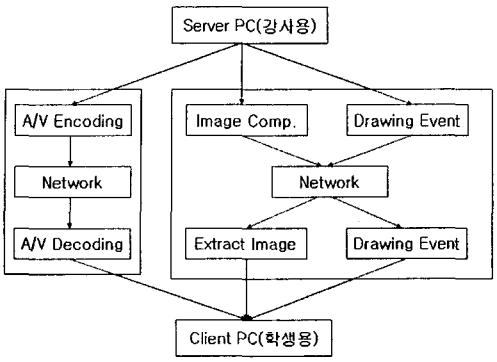

그림 2. 상세도

처럼 2가지로 구분한다. Media파일의 전송 부분, XHTML 전송 및 Drawing Event 전송 2가지로 구분하였다. 각각을 구분한 이유는 이 시스템에서 가장 많이 전송되어지는 부분이 Video/Audio 부분과 마우스 이벤트 전송으로 구분되어지기 때문이다.

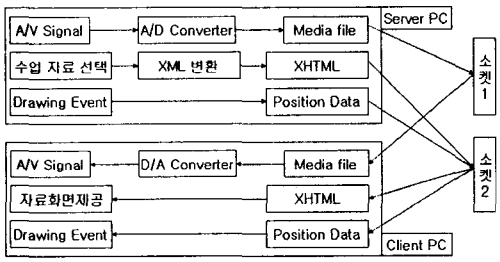

그림 3. 소켓별 모듈 구성

그림 3은 전송 부분에 따른 소켓의 역할이다. 소켓1에서는 Video/Audio입력을 받아서 media 파일로 변환하여 전송하고 소켓2에서는 XHTML로 변환된 수업 자료의 전송 및 마우스 이벤트를 전송한다.

2-2 A/V 입력 및 출력

A/V 입력 및 출력이란 서버에서 입력된 음성 및 화상 데이터를 클라이언트로 전송하는 것이다. 강사의 음성과 캠코더나 카메라를 이용해 촬영한 화면을 Winows Media 서비스에서 스트리밍 기술을 이용하여 전송한다. 스트리밍이란 그림 4와

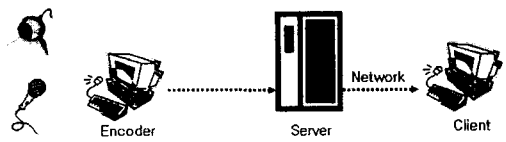

그림 4. 스트리밍 기술

같이 네트워크를 바탕으로 사용자들에게 비디오, 오디오 등의 디지털 정보등을 제공하는 기술을 의미한다. 스트리밍 기술을 이용하면 '흐른다'라는 뜻으로, 파일을 모두 다운 받기 전이라도 사용자는 다운을 받으면서 파일을 재생할 수 있다. 이 기술은 FTP(File Transfer Protocol)처럼 네트워크상에서 데이터를 전부 다운로드한 다음 이를 실행시키는 것이 아니라 망을 통하여 연속적으로 전송되는 데이터를 클라이언트에서 곧바로 실행시킬수 있도록 하는 기술로서 주로 인터넷 방송을 위조 발전되어 왔다. Server와 Client간에는 최소한도의 Quality를 보장해 줄 수 있는 네트워크 대역폭이 확보되어야 함은 물론 동영상을 보기 위하여는 Client의 성능 또한 최소 요구를 만족시켜야 한다. Server는 Client가 원하는 많은 수의 데이터를 다수의 사용자에게 일정한 전송률로 제공할 수 있어야만 한다.

ASF(Advanced Streaming Format)파일은 Microsoft사에서 개발된 스트리밍 방식의 포맷으로, 인터넷 방송에 널리 사용되어지고 있다. ASF파일은 파일 제작자의 의도에 맞게 스트리밍 데이터의 대역폭을 지정할 수 있다. 이에 따라 3가지의 대역폭을 사용하였다. 표 1은 사용된 대역폭에 따른 Audio 및 Video 신호의 형태이다.

표 1. ASF파일 대역폭에 따른 A/V 신호형태

	300K	80K	22K(Audio)
Video Size	320 × 240	160 × 120	None
Video Sample	24Bit		None
Audio Sample	16Bit 스테레오	16Bit 스테레오	16Bit 스테레오
Audio Sample 속도	16KHz	16KHz	16KHz
비트전송율	307kbps	107kbps	16kbps

2-3 강의자료 전송

XML(eXtensible Markup Language)는 웹 기반 어플리케이션을 통해 데이터를 표현하고 교환하기 위한 표준 공통 포맷인 마크업 언어이다. XML은 플랫폼에 독립적이며, 자료의 내용을 바탕으로 구조를 생성할 수 있으며, 사용자 인터페이스를 구조화된 데이터로부터 분리하여 다룰 수 있으므로 다양한 데이터 소스로부터 혹은 데이터 소스로의 다방향 정보 교환 및 처리가 가능하며 인텔리전트한 데이터 통합이 쉬운 기술이다.[3]

XML의 문서 생성은 Microsoft사의 Power Point를 이용하였다. 준비된 Power Point 강의 자료는 Power Point 파일 저장 메뉴의 웹 페이지 저장 메뉴를 이용하여 웹페이지 파일로 변환하여 저장하였다. 저장된 파일은 웹 브라우저에서 동일한 내용

을 자료화면으로 보여준다. 그림 5는 웹 페이지로 변환되어진 강의 자료를 보여주고 있다. 왼쪽에는 강의 슬라이드의 제목이 표시되어지고 표시되어진 제목은 하이퍼링크로 각 장의 자료를 오른쪽 화면에 표시하게 된다.

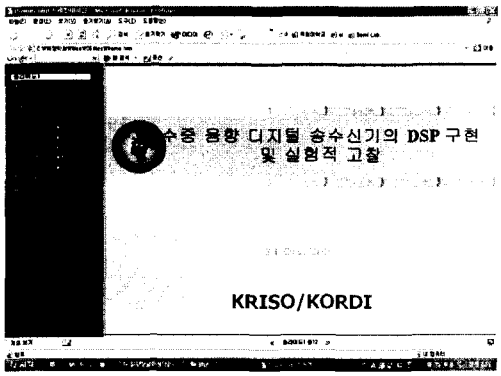

그림 5. 웹 페이지로 변환된 강의 자료

2-4 Drawing event

Drawing event는 Server PC에서 강사가 이해를 돕기위해 선을 그리는등의 이벤트 정보를 각 클라이언트 PC에 전송하는 이벤트이다. Server PC에서 생성된 Mouse Event에 대해 Mouse Pressed에서 Press유무를 검사한다. Press 되었을때는 현재의 좌표를 저장하여 소켓 2를 통해서 Client로 전송된다. 그림 6은 Server PC에서 소켓으로 Drawing Event가 전송되어지는 순서를 보여주고 있다. Server PC에서 Mouse Pressed Event는 스트리밍 형태의 데이터로 소켓 2로 전송된다. 소켓에 전송되어진 데이터는 네트워크를 통해 Client로 전송되어진다. 그림 7은 소켓2를 통해 전송되어진 Event 신호가 처리되는 과정이다.

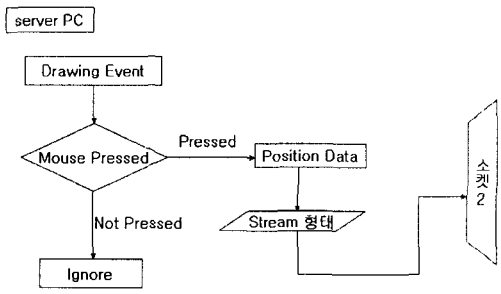

그림 6. Drawing Event 전송(Server)

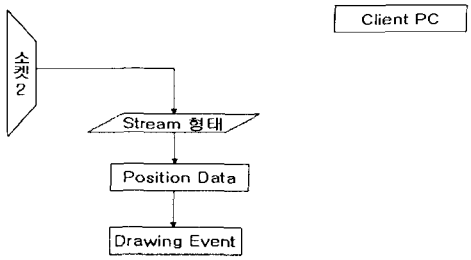

그림 7. Drawing Event 전송(Client)

III. 시스템의 구현

원격 강의 시스템은 크게 두 개의 프로그램으로 나누어진다. 첫 번째는 Server PC이고 두 번째는 Client PC이다.

3-1 ServerPC

Server PC는 원격강의 시스템에서 강사가 화면 및 Audio/Video 신호를 디지털 신호로 변환하여 실시간으로 그 내용을 Client PC에게 보내주는 프로그램이다. Audio/Video신호는 마이크와 카메라를 통해 Window Media encoder에서 스트리밍 데이터로 변환되어 전송된다. 강의 자료는 스타일이 적용된 XHTML형식으로 전송되어 웹페이지 형식으로 보여지며 강사의 Mouse Event 신호에 의해 페이지가 이동되어진다. Server PC에서 내보내는 신호의 데이터량을 줄이기 위해 채팅, 출석관리 등의 서비스는 지원하지 않는다. 이 시스템의 서버는 실시간 강의 후 카메라에 저장된 영상을 Windows Media Tool을 이용하여 세가지 대역폭으로 구분하여 Server PC에 저장한다. 저장된 서로 다른 대역

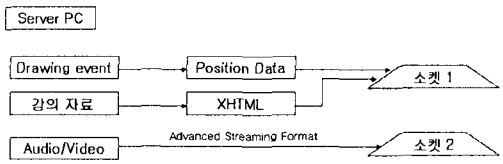

그림 8. Server PC의 모듈

의 동영상은 강의 자료 화면을 공유한다. 그리하여 서로 다른 동영상의 파일을 선택하여도 같은 내용의 강의를 재수강의 어려움이 없도록 하였다. Server PC의 자세한 구성은 그림 8과 같다.

3-2 Client PC

Client PC는 원격강의 프로그램에서 Server 프로그램에서 네트워크를 통해 전송되어진 자료를 Audio/Video 그리고 monitor에 Display하는 역할을 한다. 각 소켓을 통해 들어온 Data들을 구분하

여 각 Data에 맞는 함수를 호출하여 사용자에게 화면 출력 및 Audio/Video 파일 출력, Drawing event등을 보여주는 역할을 한다. 그림 9와 그림 10은 Client의 자세한 모듈과 실제 Display되어지는 화면이다.

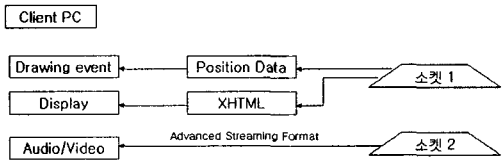

그림 9. Client PC의 모듈

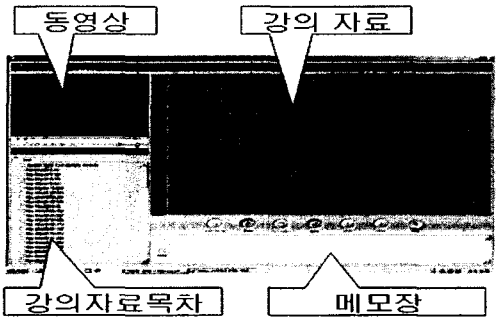

그림 10. Client PC의 Display

IV. 결 론

인터넷을 이용한 원격강의에는 화상 전송 및 화면, 강의 내용 전송을 통한 실시간 방식과 강사가 강의 내용을 파일로 만들어 인터넷에 게시하는 저장방식의 두 가지로 분류되어진다. 본 논문에서는 실시간 방식과 저장방식 두 가지를 결합 하였다. 실제 강의 시간에는 80K 대역으로 실시간 강의를 수행하였고, 강의 후에 카메라에 저장된 파일을 300K와 22K(No video)의 대역폭의 동영상 파일을 추가 저장하여 교내 네트워크 환경이 아닌 개인 인터넷 서비스의 환경에 따라 적절한 강의 방식을 선택한 재수강을 지원하여 학습자의 이해력을 높였다.

실시간 강의에 강사는 학습자의 모습을 보지 못하였고 강의자료와 동영상과의 동기, 학습자는 실시간으로 질문을 하지 못하는 단점이 존재 하였다. 또한 학습자의 진도 상황과 출석 여부를 확인할 수가 없었다. 이것은 앞으로 원격강의 시스템의 동기화와 강사의 교육용 컨텐츠 제작시스템과 학습자의 수강 시스템에 대한 후속 연구가 요구되어진다.

웹을 이용한 원격강의 시스템으로 강사는 소규모 가상대학을 실행할 수 있으며, 현재 대학의 학생에게 강의시간에 이해하지 못한 부분에 대한 반복학습으로 학생들의 수업에 대한 이해력을 증가시켜 학업 증진의 계기가 될 것이다.

참고문헌

[1] 강경신,최영규,박성순. "인터넷을 이용한 실시간 원격 강의 시스템", 한국멀티미디어학회, p 241 ,2001년 추계 학술대회

[2] 김서균,남지승, "스트리밍 기술과 스트림 서버 기술", 정보처리, 8권 3호, 2001

[3] 신행자,박경환, "효과적인 XML기반 강의 컨텐츠 구조에 대한 연구", 한국멀티미어학회, p.245, 2000년 춘계학술대회

[4] 천인혁,엄태랑,권란,이경근,송정희, "사이버 교육 컨텐츠에 따른 트래픽 측정", 한국정보과학회, Vol.30, No.1, 2003

[5] 한지원, ASP.NET, (주)교학사, 2002

[6] 이인찬, C# & ASP.NET, (주)사이버출판사, 2003