

멀티미디어 컴포넌트 동기화 기반 강의저작 도구

。 최 용 준⁺, 정 상 준⁺, 하 성 룡^{*}, 김 재 일^{**}, 김 중 근⁺
+ 영남대학교 컴퓨터공학과, * 경북전문대학 컴퓨터정보과, ** 문경대학 컴퓨터정보과
e-mail:yjchoi@nety.yu.ac.kr

A Lecture Authoring Tool based on Multimedia Component

。 Yongjun Choi⁺, Sangjoon Jung⁺, Sungyong Ha^{*}, Jaeil Kim^{**}, Chonggun Kim⁺
+ Dept. of Computer Engineering, Yeungnam University
* Dept. of Computer Information, Kyungbuk College
** Dept. of Computer Information, Munkyeong College

요 약

인터넷이 보편화되고, 멀티미디어 처리기술과 정보통신 기술이 발전함에 따라 인터넷을 이용한 원격 교육기술이 연구되고 있다. 강의를 저작하고 재생하는 원격 강의 도구들이 개발되고 있지만, 제한된 형태의 학습자료만 사용하고 음성 및 드로잉에만 의존하는 형태를 벗어나지 못해 면대면 효과가 매우 좋지 않은 강의의 저작이 이루어지고 있다. 따라서 다양한 형태의 멀티미디어 학습자료를 사용할 수 있으며, 교수자의 강의노하우를 반영시킬 수 있는 원격 강의저작 도구의 개발이 필요하다.

본 연구에서는 교수자의 강의를 학습자에게 최대한 전달하면서 면대면 효과를 극대화할 수 있는 멀티미디어 컴포넌트 기반 원격강의도구를 설계하고 구현한다. 제안하는 도구는 디지털 카메라 영상을 포함한 다양한 멀티미디어 자료를 사용하며, 드로잉과 포인팅을 이용하여 실감나는 강의를 쉽게 저작할 수 있으며, 강력한 압축기능으로 인터넷을 통하여 빠르게 강의를 전달할 수 있다.

1. 서론

인터넷이 보편화되고, 멀티미디어 처리기술과 정보통신 기술이 발전함에 따라 인터넷을 이용한 원격 교육이 연구되고 있으며, 그 결과로 학습자료를 저작하고 재생하는 원격강의도구들이 개발되었다. 그렇지만, 현재까지의 원격강의도구들은 제한된 멀티미디어 학습자료만 지원하며, 제한된 강의행위만을 지원하기 때문에 교수자의 강의 노하우를 적용시키기 어려워 면대면 효과가 매우 낮다는 문제점이 있다.

본 연구에서는 교수자가 쉽게 강의 콘텐츠를 개발할 수 있으며, 면대면 효과를 극대화할 수 있는 멀티미디어 컴포넌트 기반 원격강의도구를 설계하고 구

현한다. 제안하는 도구는 디지털 카메라 영상을 포함한 다양한 멀티미디어 자료를 사용하며, 드로잉과 포인팅을 이용하여 실감나는 강의를 쉽게 저작할 수 있다는 특징이 있다.

2. 관련연구

2.1 원격교육

컴퓨터를 활용한 교육은 1960년대 초반에 일리노이 주립대학의 PLATO프로젝트로부터 본격화되었다. 그 후로 많은 교육용 소프트웨어의 연구개발이 이루어졌으나, 교육 자체보다는 교육 행정관리 업무에 사용되었으며, 컴퓨터와의 이질감을 줄여 주기 위한 교육과 시뮬레이션에 일부 사용되어 왔다. 199

0년대 들어서면서 멀티미디어와 정보통신분야의 비약적인 기술발전이 CAI(Computer Assisted Instructions)분야에 접목되어 문자정보 외에 화상과 음성이 부가된 원격교육 시스템이 개발되어 교육효과를 극대화시킬 수 있게 되었다[1].

일반적으로, 원격교육 시스템은 교수자와 학습자가 서로 다른 장소에서 교육을 받을 수 있어야 하며, 대면 교육(face-to-face)과 유사한 교수와 학생 간의 상호작용을 지원해야 하며, 칠판등 각종 교재 및 보조 교재를 사용할 수 있어야 한다[2].

원격교육 시스템은 크게 두 가지 서비스 형태로 구분된다[3-4]. 첫째는 NRT(Non-Realtime Tele-teaching)로 BBS방식, Video On Demand가 여기에 속하며, 교수자와 학습자가 서로 다른 시간에 통신망에 접속하여 교육이 이루어지는 특징이 있다. 이 방식은 강의의 직접적인 전달 효과가 떨어지지만, 학습자와 교수자가 편리한 시간을 선택할 수 있으며, 서버 시스템에 걸리는 부하량이 적다는 장점이 있다. 본 연구에서 구현한 도구도 여기에 속한다.

둘째로 RT(Realtime Tele-teaching)로, 교수자와 학습자가 동시에 통신망에 접속하여 교육이 이루어지는데, 채팅(Chatting) 및 화이트보드를 이용한 교육이 여기에 속한다. 이 방식은 교수자와 학습자의 직접적인 대면효과는 매우 높지만, 서버 시스템의 부하량에 따라 시스템이 다운될 가능성이 높아 많은 수의 사용자가 사용할 수 없다는 단점이 있다.

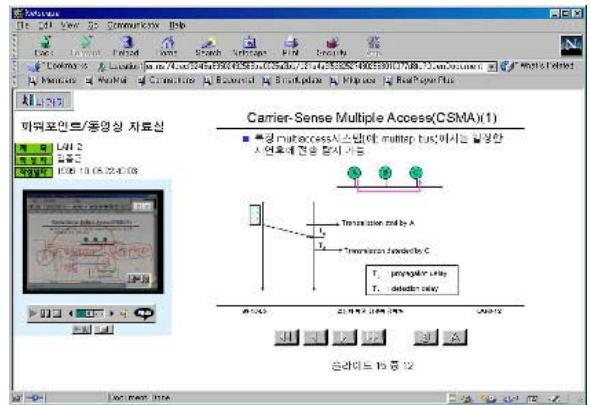
원격교육 시스템이 구체화된 형태로는 가상대학 시스템을 예로 들 수 있다. 가상대학 시스템은 실제 대학에서 이루어지는 활동들이 가상적으로 이루어지도록 환경이 구성되어 있는 것을 말한다[5-6]. 가상대학 시스템은 강의를 비롯한 토론, 시험 등 실제 대학의 대부분 요소를 갖추고 있어 대부분의 대학에서 구축하고 있으며, 가상대학형태로만 존재하는 대학도 설립도 추진되고 있다.

이러한 가상대학 시스템들은 실제 강의의 전달과 학습이라는 교육의 본래 목적보다는 행정처리에 중점을 두고 있어, 강의전달효과는 교실강의에 비해 낮을 수밖에 없다.

2.2 원격강의 저작 환경

최근의 가상대학 시스템에 적용되고 있는 대표적인 원격강의 저작 환경은 면대면 효과가 거의 없는 웹페이지(HTML)을 기반으로 한 단순한 학습 콘텐츠를 웹에 게시하는 체계, 또는. 리얼미디어(Real M

edia)를 일부 도입하여 강의자의 강의를 학습자에게 전달하는 체계이다, 이러한 방식들은 학습자는 웹브라우저만 사용하면 된다는 장점은 있으나, 강의의 저작방법이 복잡하다는 것과 강의 전달효과가 매우 낮아 고품질의 강의는 기대하기가 어렵다. 리얼미디어 기반의 원격강의의 예를 [그림 1]에 보인다. [그림 1]에서 좌측의 리얼미디어 영역을 통해 강의가 재생되며 학습자는 적절한 시간에 우측의 강의 슬라이드를 선택하여야 한다. 좌측의 강의는 선명하지 않아 잘 보이지 않으며, 통신 선로의 속도가 느릴 경우에는 영상이 나오지 않아 원격강의의 실용성이 매우 낮다.



[그림 1] 리얼미디어 기반의 강의

이러한 문제점을 개선하기 위해 나온 것이 강의저작 도구이다. 원격저작 도구는 강의를 저작하고 재생하기 위한 별도의 어플리케이션으로 저작된 강의를 단지 학습자에게 전달만 해주면 학습자가 쉽게 재생할 수 있으며, 필요에 따라 반복 학습이 가능하다는 장점이 있다. 또한 강의전달을 위한 변환 및 복원이 하나의 환경에서 이루어지기 때문에 별도의 인코딩작업이 필요 없으므로 강의저작 절차가 매우 간단해진다.

각 강의저작 방식의 특징을 [표 1]에서 비교하였다.

[표 1] 강의저작방식 비교

항목 \ 방식	웹페이지	리얼미디어	강의저작 도구
정 확 성	높음	낮음	높음
면 대 면 효 과	매우 낮음	높음	매우 높음
저 작 단 계	간단함	복잡함	간단함
강의시간외 저작 시간	자료입력시간	Encoding시간	없음

최근에 연구개발되고 있는 강의저작 도구들은 강의실 강의를 단순히 인터넷 환경에 옮기는 형태이며, 멀티미디어 지원, 다양한 학습자료의 사용 등 CAI(Computer Assist Instructions)의 특성을 살린 강의는 지원하지 못해 그 실용성이 떨어진다. 따라서, 다양한 멀티미디어 학습자료를 사용할 수 있으며, 교수자의 강의행위를 효과적으로 학습자에게 전달하는 멀티미디어 강의도구의 개발이 반드시 필요하다.

2.3 멀티미디어 강의저작 도구 요소 기술

효과적인 멀티미디어 강의 저작도구를 개발하기 위해서는 인터페이스, 강의의 녹화와 재생, 강의압축의 3가지 분야의 요소기술이 있어야만 한다. [표 2]에 각 분야별 요소기술을 보인다.

[표 2] 원격강의도구 요소 기술

분야	요소기술
사용자 인터페이스	-저자인터페이스 -학습자인터페이스
강의 녹화 및 재생	-음성 녹음/재생 -미디어 처리 -디지털 카메라 촬영 및 재생 -이벤트 기록/재생 -멀티미디어통합과 동기화
자료 압축	-음성압축 -배포자료 생성

(1) 효과적인 강의자 및 학습자 인터페이스 개발

강의자는 강의 슬라이드, 이미지 자료, 동영상과 같은 다양한 자료를 준비하여 학습자에게 보여줘야 하며, 강의자의 음성정보와 디지털 카메라로부터 캡처한 영상정보를 학습자에게 전달하여야 한다. 이러한 이유로 강의자가 손쉽게 강의자료를 구성할 수 있으며, 데이터 압축 및 동기처리가 자동화되어 이루어지는 인터페이스가 필요하며, 실제로 구현할 수 있게 하는 자료구조가 필요하다.

(2) 음성 녹음/재생 기술

실제 강의를 기록하고 재생하는 시점기준으로 기준미디어로 음성을 사용하는 강의도구의 특성상 시간정보가 포함된 음성을 녹음하고 재생하는 기술이 반드시 필요하다.

(3) 동영상, 이미지, 애니메이션 처리기술 / 디지털 카메라 촬영 및 재생 기술

학습효율을 높이기 위해서는 멀티미디어 데이터를 재생할 수 있는 기술이 필요하며, 면대면 학습효과를 제공하기 위해서는 디지털 카메라를 이용한 강의자의 강의모습을 적재적소에 적은 적은 데이터량으로 저장하고 재생하는 기술이 반드시 필요하다.

(4) 이벤트 기록/재생 기술

강의자의 학습행위를 기록하고 재생하는 기술로 강의기록에 있어 가장 중요한 기술이다. 강의자의 각종 강의행위를 종류별 특성별로 분류하여 세분화된 강의 행위를 적은 데이터량을 갖도록 기록한다.

(5) 멀티미디어 통합과 동기화:

다양한 미디어들을 통합하여 처리하는 것을 멀티미디어 통합이라 하고 각 미디어간의 시간적인 관계와 내용적인 관계를 일치시키는 것을 동기화라 한다. 또한, 시간적인 동기화기법은 시점이나 시간간격을 기준으로 한다. 즉, 특정한 시점마다 이벤트를 기록하여 동기화를 하거나 각 이벤트간의 시간간격을 기록하여 동기화하는데, 전자는 간단하지만 데이터량이 많다는 단점이 있고, 후자는 데이터 량은 적지만 오차가 발생하면 전체에 영향을 미치게 되는 단점이 있다. 멀티미디어의 동기화 및 자료 구조화에 대한 연구가 필요하다.

(6) 음성압축

압축은 멀티미디어 데이터 처리에 있어 매우 중요한 기술이다. PCM방식의 8KHz의 주기로 8비트 샘플링된 1시간의 음성 데이터의 크기는 28.8MBytes가 되어 원격교육환경에 사용하기에는 다소 부적합하다. 이를 원격강의 환경에 사용하려면 압축기술이 필요하다. 압축은 GSM방식, G.723방식 및 DSP True Speech가 많이 사용된다.

(7) 배포자료 생성

강의를 학습자의 환경에서 재생하기 위해서는 각종 강의 자료와 강의음성이 학습자의 환경에 전달되어야 하는 기술이 필요하다. 강의자료는 하나의 미디어로 묶여져야 하며, 2차압축을 통해 적은 크기의 파일로 만들어져야 한다. 또한, 보다 실질적인 강의

효과를 얻기 위해서는 강의자료의 사용기간 지정을 통해 학습자의 적극적인 참여를 유도할 수 있는 메커니즘의 개발이 필요하다.

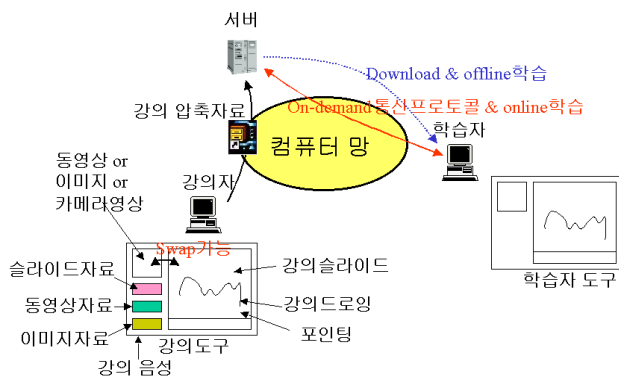
3. 멀티미디어 강의저작 도구의 설계 및 구현

3.1 멀티미디어 강의 녹화/재생 체계

멀티미디어 강의를 효과적으로 학습자에게 전달하기 위해 사용하는 멀티미디어 자료는 미리 준비하는 동영상과 애니메이션 및 이미지, 비디오 카메라의 실시간 캡처영상, 강의자의 음성, 강의 슬라이드이며, 교수자는 강의판 위에 드로잉과 포인터를 이용하여 면대면 효과가 높은 강의를 녹화하게 된다.

교수자의 교수자의 자료선택 / 드로잉 / 포인팅 등의 다양한 강의 행위는 교수자의 음성을 기준으로 한 동기화 정보와 함께 저장된다. 즉, 교수자의 음성이 동기화의 기준미디어가 된다.

녹화가 완료된 강의는 배포자료 형태로 압축이 되어 PC통신과 인터넷을 비롯한 다양한 경로로 학습자에게 전달되며, 학습자 도구에서 그대로 재생된다. 이 과정을 [그림 2]에 보인다.



[그림 2] 원격강의의 녹화/재생 체계

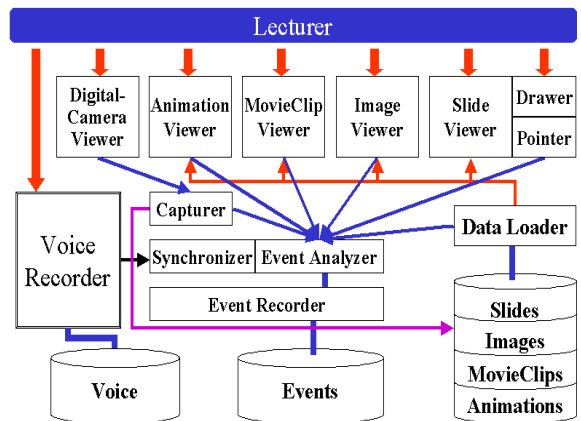
3.2 시스템 설계

제안하는 시스템은 강의를 녹화하기 위한 교수자 도구와 녹화된 강의를 재생하기 위한 학습자 도구로 구성된다.

교수자 도구는 교수자의 강의 음성을 지속적으로 녹음하여야 하며, 교수자의 다양한 자료선택 행위, 즉, 슬라이드 선택, 이미지 선택, 동영상의 선택과 재생, 애니메이션의 선택과 재생, 디지털 카메라 On/Off등을 기록하여야 한다. 또한 드로잉과 포인팅과

같은 직접적인 강의 행위를 저장하여야 하는데, 강의자의 음성을 기준으로 한 동기화 정보를 같이 저장한다.

이를 위한 시스템 구성도를 [그림 3]에 보인다. 교수자의 강의 음성은 강의의 시작부터 끝까지 녹음되며, 모든 동기화의 기준이 된다. 교수자가 강의 자료를 선택하게 되면, 선택한 자료가 Data Loader에 의해 각 Viewer로 전달되어 도구 화면에 나타나게 된다. 이때, 각 Viewer는 자료 선택 이벤트를 발생시켜 Event Analyzer가 자료의 종류와 부가적인 정보를 분석하게 되며, 분석한 결과와 Synchronizer를 통해 얻은 동기화정보를 Event Recorder에 보내어 저장하도록 한다. 교수자가 디지털 카메라를 On하게 되면, 디지털 카메라의 영상을 일정시간 간격으로 캡처하게 되며, 캡처한 영상은 이미지자료 형태로 저장된다. 또한, 이 과정은 Event Analyzer에 의해 분석되어 이벤트 DB에 저장된다.



[그림 3] 교수자 도구 구성도

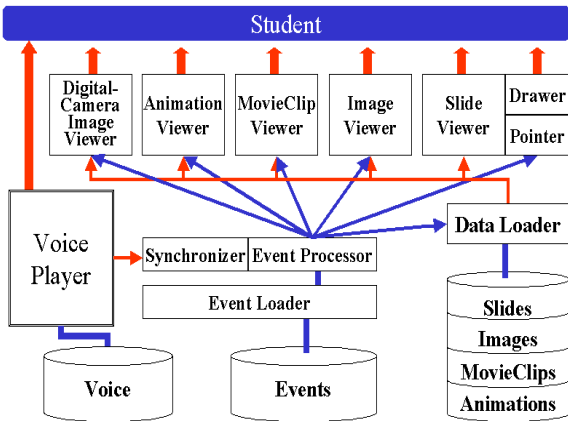
각 Event는 [그림 4]와 같은 형식으로 저장된다. 시간정보는 교수자의 강의시작시점을 기준으로 한 경과시간이며, 이벤트 종류는 별도의 코드화되어 저장된다. 각 이벤트의 종류에 따라 부가적인 정보가 필요할 경우에는 뒤쪽에 붙게 된다.

시간정보	이벤트종류	정보 1	정보 2
------	-------	------	------	-------

[그림 4] 이벤트 저장 구조

학습자 도구는 교수자가 저작한 강의를 그대로 재생하여야 한다. 기본적인 구조는 [그림 5]와 같이 교수자 도구와 유사하지만, 발생하는 이벤트를 저장하는 것이 아니라 이벤트 정보를 보고 해당하는 이벤

트를 발생시킨다는 점에서 다르다. 교수자의 강의음성은 강의의 시작부터 끝까지 재생되며, Event Loader는 일정시간 간격으로 이벤트를 읽어들이어 Event Processor에 보낸다. Event Processor는 Synchronizer로부터 얻어지는 시점 정보를 통해 적절한 이벤트 발생인지를 검사하게 되며, 적절한 시점에서 Data Loader와 각 Viewer에게 동작지시를 내리게 된다. 이러한 과정을 통해 교수자의 강의는 학습자 도구에서 그대로 재생된다.



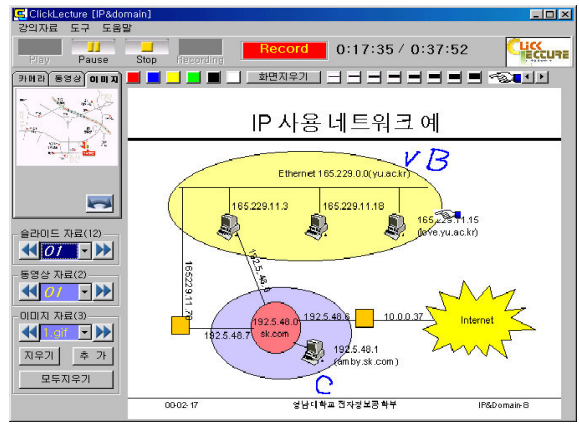
[그림 5] 학습자 도구 구성도

3.3 구현환경

본 도구는 Windows98를 운영체제로 하는 IBM 호환 PC(Intel Pentium III 450MHz)에서 MS Visual C++ 6.0 과 MS Visual Basic 6.0을 이용하여 구현하였다. 화상정보 입력을 위해 USB port digital camera를 사용하였으며, Drawing 및 Pointing을 위해 Digitizer를 이용하였다.

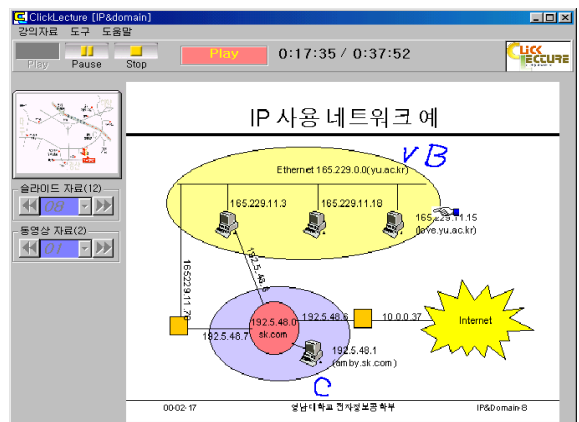
3.4 결과

구현한 교수자 도구를 [그림 6]에 보인다. 교수자는 도구의 좌측편의 자료선택영역을 통해 다양한 강의자료를 선택할 수 있으며, 마우스의 좌측버튼을 눌러 슬라이드 위에 드로잉을 하거나, 우측버튼을 눌러 포인터를 나타내어 특정 위치를 가르킬 수 있다. 드로잉 색깔과 선의 굵기를 선택할 수 있을 뿐 아니라 포인터의 종류도 선택할 수 있게 되어 있다. 교수자의 모든 강의행위는 이후에 학습자의 환경에서 그대로 재생된다.



[그림 6] 교수자 인터페이스

학습자는 교수자의 강의를 인터넷이나 PC통신으로 다운로드 받은 후 학습자 도구를 이용하여 재생할 수 있다. 학습자 도구는 강의자의 강의행위를 그대로 재생하게 되며, 학습자료(유인물) 인쇄, 디스켓 크기로 자료 분할, 동영상 반복학습 등의 부가적인 기능을 가지고 있다. 학습자 도구 인터페이스의 예를 [그림 7]에 보이고, 구현한 원격교육 도구의 부가 기능을 [표 3]에 보인다.



[그림 7] 학습자 인터페이스

[표 3] 구현한 원격교육 도구의 부가기능

항목	특징
슬라이드자료	이미지(PowerPoint/훔글에서 생성)
압축	3가지 모드(고음질, 중음질, 고밀도 모드)의 음성 압축 및 2차 압축
강의지원	자료 Swap(확대/축소), 부분 재강의
강의배포	배포자료 생성 및 디스켓 사이즈 분할, 학습자료 사용기간 제한
부가기능	슬라이드 크기 조절, 동영상 반복학습, 다양한 학습자료 인쇄,

3.5 고찰

구현한 도구는 정보통신부 사이버대학 강좌와 영남대학교 가상대학 강좌에 이용되고 있으며, 높은 면대면 효과를 갖는 특성으로 좋은 반응을 얻고 있다. 또한, 이 도구는 고도의 자료 압축모듈이 포함되어 있어서, 1시간 강의가 평균 4MB이하의 크기로 저장된다는 특징이 있다. 이는 저속환경에서의 강의 전달시간을 줄이는 효과가 있다.

4. 결론

본 연구에서는 멀티미디어 컴포넌트들로 구성되어 디지털 카메라 캡처 영상을 포함한 다양한 멀티미디어 자료와 드로잉 및 포인팅을 이용하여 높은 면대면 효과를 가지는 강의를 저작할 수 있는 도구를 설계하고 구현하였다.

제안한 도구는 단순하면서도 강력한 사용자 인터페이스를 가지고 있어 멀티미디어 강의를 쉽게 저작할 수 있다는 특성이 있다.

향후연구과제로는 On-Demand 방식의 강의를 지원하도록 하여 강의를 다운로드 하면서 재생하도록 하는 것과 별도의 프로그램 설치 절차가 필요 없이 웹브라우저 상에서 강의를 바로 재생되도록 하는 것이 있다.

[6] 이세영, 용환승, “웹-기반 가상대학 시스템의 설계 및 구현”, 한국정보처리학회, 정보처리논문지 제6권 제12호, pp.3577-3588, 1999.12.

참고문헌

- [1] 임경철, "인트라넷을 활용한 멀티미디어 원격학습시스템(Distance Learning System) 구현", 한국정보처리학회, 정보처리 제4권 제3호, pp. 51-58, 1997.5.
- [2] 황대준, "사이버 스페이스상의 상호참여형 실시간 가상 교육 시스템에 관한 연구", 한국정보처리학회, 정보처리 제4권 제3호, pp.29-40. 1997.5.
- [3] “WWW에서 대화형 원격 한자학습 시스템”, 한국정보처리학회, 한국정보처리학회 논문지, 제4권 제3호, pp.698-708, 1997.3.
- [4] 김상진, 김석수, 박길철, 황대준, "동기 및 비동기 겸용모드의 멀티미디어 가상교육 시스템 개발에 관한 연구", 한국정보처리학회, 정보처리학회논문지 제4권 제12호, pp. 2985-2995, 1997.12.
- [5] 김수연, “액티브 서버 페이지와 동적 웹 기술을 이용한 가상교육 시스템 설계 및 구현”, 한국정보과학회, 정보과학회논문지(C) 제 5권 제 6호, p p.809-815, 1999.12.