

WWW에서 대화형 원격 한자학습 시스템

강 종 규[†] · 박 상 우^{††} · 김 현 숙^{†††} · 김 계 환^{††††} · 진 성 일^{††††}

요 약

WWW상에서 원격교육 서버를 구축하고 서비스하기 위해서 기존의 멀티미디어 데이터의 전송 및 처리가 다운로드 방식이 아닌 실시간 처리 방식이 요구된다. 본 연구에서는 이러한 요구를 만족하기 위하여 원격교육을 위한 동영상(AVI)과 음성(WAV) 같은 멀티미디어 데이터를 분산환경에서 실시간으로 처리할 수 있는 실시간 처리 모듈을 개발하여 MuX(Multimedia I/O Server)에 추가하고 이를 WWW와 접속시켜 하이퍼텍스트 및 동영상 데이터를 실시간으로 서비스 할 수 있는 실시간 WWW서버를 개발하였으며, 이에 기반한 실시간 대화형 한자학습을 위한 원격교육 시스템을 연구 개발 하였다.

Interactive Chinese Character Distance Learning System on the WWW

Jong Gyu Kang[†] · Sang Woo Park^{††} · Hyun Suk Kim^{†††} · Kye Hwan Kim^{††††} · Seong Il Jin^{††††}

ABSTRACT

To construct distance learning servers and provide their services using the WWW(World Wide Web), it is necessary that we use a real-time processing method rather than the processing after downloading method for multimedia data transmission and their processing.

To fulfill such requirements, we developed a real-time processing module for distance education which can process multimedia data in AVI and WAV formats in distributed environments. We in turn developed a real-time WWW server that can provide real-time services of hypertext and motion pictures data in terms of adding the real-time processing module to the MuX framework and integrating them with WWW. We finally developed a distance learning system for real-time interactive Chinese Character learning, based on the results from the previous steps.

1. 서 론

최근 교육분야에 있어서 멀티미디어는 교육공학 뿐 아니라 새로운 매체에 대해 관심을 갖고 있는 학

자들 사이에서 광범위하게 활용되고 있으며 이를 이용한 학습용 프로그램들이 개발되고 있다.

현재 인터넷에서의 WWW(World Wide Web) 서비스는 멀티미디어를 강조하지만 아직은 텍스트를 근간으로 하고 있으며 영상, 오디오, 동영상등의 각종 멀티미디어 데이터를 하나의 문서로 통합하여 하이퍼미디어 형태로 제공하고 있다. 이러한 하이퍼미디어 정보는 WWW 브라우저(Browser)를 통하여 서비스 된다. 최근 오디오와 같은 데이터는 실시간으로 서비스되고 있어 사용자에게 만족을 주고 있으나 동

† 정 회 원:충남전문대학 전자계산과
†† 정 회 원:충남전문대학 경영정보과
††† 비 회 원:한국통신 서울통신 운용연구단
†††† 비 회 원:(주)하이트론 시스템즈 기술연구소
†††† 정 회 원:충남대학교 부설 소프트웨어 연구센터
논문접수:1996년 8월 16일, 심사완료:1997년 1월 16일

영상 및 비디오 데이터의 실시간 서비스에는 많은 문제가 존재한다.

MuX(Multimedia I/O Server)는 분산 멀티미디어 환경에 적합하며 멀티미디어 응용을 지원하기 위하여 개발된 플랫폼이다. 새로운 멀티미디어 서비스 기능이 필요할 때 별도의 응용 프로그램을 작성하기 보다는 멀티미디어 서비스 컴포넌트를 개발해서 프레임워크에 추가하면 서비스가 가능해지는 객체지향 개념을 사용한다. MuX 플랫폼은 멀티미디어 데이터의 실시간 처리, 분할, 복제, 합성, 변환등을 자유롭게 할 수 있는 장점을 가지고 있으나 정보 검색 서비스를 위한 다양한 도구가 부족한 편이다[3].

본 논문에서는 인터넷상에서 멀티미디어 데이터의 전송 및 처리 방법이 다운로드 방식이므로 초고속 통신망용 WWW서비스에 적합한 실시간 서비스 제공을 위하여, MuX를 사용한 실시간 멀티미디어 입출력 기능과 WWW의 하이퍼텍스트 정보 검색 및 서비스 방법을 접목시킨 형태의 새로운 서비스 시스템을 제안한다. 즉, MuX 프레임워크에 서비스 컴포넌트를 추가하여 AVI(Audio Video Interleaved), WAV등의 멀티미디어 데이터를 분산환경에서 실시간으로 처리할 수 있도록 하고 이를 WWW 서버와 접목시켜 실시간 WWW서버 시스템을 설계 및 구현하였다. 또한, 전자학습을 위한 모델링 및 데이터베이스 구축을 통하여 실시간 WWW서버 시스템을 이용한 원격교육 시스템을 개발하였다.

본 시스템은 학습 흥미 유발과 상호작용적인 학습을 위하여 애니메이션 및 그래픽 기법을 이용한 전자 학습 동화상과 음향이 실시간으로 제공되는 학습편, CGI(Common Gateway Interface)를 이용한 개인 및 다자간 평가를 할 수 있는 대화형 학습 평가편과 육편 기능 그리고, 도움말 기능을 제공함으로써 조기 전자 교육과 인터넷 교육이 요구되는 초등학교 학생들을 대상으로 하여금 인터넷상에서 WWW을 이용하여 MuX 기반의 실시간 대화형 멀티미디어 전자학습 서비스를 쉽게 제공받을 수 있다. 본 논문의 구성은 2장에서는 본 논문과 관련 연구를 살펴보고 3장에서는 MuX와 WWW에 기반한 멀티미디어 실시간 WWW 서버의 구현 방법을 논한다. 4장에서는 대화형 전자 학습을 위한 원격교육 시스템 개발에 관하여 논하고, 5장은 시스템의 개발결과 및 시연에 대하여, 6장에서

는 결론을 논한다.

2. 연구 배경

2.1 WWW과 CGI

WWW의 하이퍼텍스트 서비스 방법으로 브라우저는 URL(Uniform Resource Locator)의 지정에 따라 HTTP(Hypertext Transfer Protocol) 프로토콜을 통해 HTML(Hypertext Markup Language)이라고 하는 스크립트 언어로 작성된 하이퍼텍스트를 제공받는다. WWW에서 HTML 문서는 HTTP를 통하여 서비스되며 HTML 문서 내에 연결된 멀티미디어 데이터는 클라이언트의 기억장소로 파일 전체를 다운로드 받고 난 후에 별도의 매체 재생기(External Media Player)를 통하여 재생하게 된다. 이때 전송되는 데이터의 양이 많기 때문에 현재의 인터넷 환경에서는 장시간이 걸리며 많은 기억장소를 필요로 하는 문제점이 있다[1][10].

WWW서버가 제공하는 여러 유형의 정보 중에서 자신이 원하는 정보를 선택적으로 가져오게 한다거나 사용자가 가지고 있는 자료를 서버에 전달 할 수 있다면 정보제공자인 WWW서버와 사용자는 조금 더 동적인 관계에서 정보를 주고 받을 수 있을 것이다. 또한 단순한 HTML 문서만을 전달하는 방식에서 벗어나 WWW에서 일반화된 CGI(Common Gateway Interface)를 통하여 다양한 검색기능의 제공 및 데이터베이스 서비스가 필요하다. CGI는 HTTP서버와 서버측의 게이트웨이 프로그램 사이에서 교량역할을 하는 표준이다. 클라이언트가 게이트웨이 프로그램을 접근하면 서버가 그 프로그램을 동작시키고, FORM과 같은 클라이언트로부터 보내진 데이터를 게이트웨이 프로그램으로 전달한다. 게이트웨이 프로그램이 들어온 데이터 처리를 마치면 결과를 서버와 클라이언트 측으로 보낸다. 즉 CGI는 서버와 외부 또는 게이트웨이 프로그램간의 데이터들의 교환방법을 기술한다. 게이트웨이 프로그램은 C, C++, Pascal과 같은 언어로 작성되어 컴파일될 수 있거나 Perl Script, TCL 혹은 다양한 셸(shell) 프로그램과 같은 스크립트 언어로 작성할 수 있다[2].

2.2 MuX

MuX(Multimedia I/O Server)는 한국전자통신연구소에서 개발한 분산 멀티미디어 처리 및 입출력 서버로서 분산 멀티미디어 시스템 환경에서 여러가지 응용 서비스를 지원하기 위한 범용 멀티미디어 데이터 처리 플랫폼으로서 객체지향, 클라이언트-서버 구조를 갖는다. 이 플랫폼은 분산 멀티미디어 시스템에서 필요한 원격 데이터의 이용을 위한 통신망 투명성과 실시간 멀티미디어 입출력, 그리고 미디어의 통합이나 동기화등의 멀티미디어 처리를 지원하는 범용 모델이다. 이 모델은 스트림 계층, 멀티미디어 프리젠테이션 계층, 하이퍼프리젠테이션 계층으로 구성되어 있다[11]. 스트림 계층은 원점에서 주기적으로 데이터를 읽어서 종점으로 전달하는 기능을 수행한다. 멀티미디어 프리젠테이션 계층은 각종 미디어의 스트림과 채널을 동일한 시간축상에서 시간의 흐름을 따라서 합성 또는 제어하여 결과를 출력장치(또는 종점)로 보낸다. 하이퍼 프리젠테이션 계층은 하이퍼미디어 문서에 사용하는 링크를 일반화한 것으로 문서내에 오디오, 비디오 같은 미디어를 포함한다.

MuX는 분산 환경에서 영상회의, 주문형 비디오, 원격교육, 하이퍼미디어 정보검색, 전자우편 등의 멀티미디어 통신 서비스를 위하여 멀티미디어 입출력을 관리하고 멀티미디어 정보를 실시간에 처리할 수 있도록 설계되었다[11].

2.3 원격교육 시스템

최근 국내에서는 멀티미디어 시스템 기술의 발전 및 초고속정보통신망 구축과 더불어 원격교육, 원격의료, 원격재판, 홈쇼핑 등 여러 응용분야가 기대되고 있으나, 이중 원격교육은 우리나라와 같이 교육열이 높고, 과밀 학급 및 지방분교 등의 문제가 있는 상황 가운데에서는 반드시 추진되어야 하고, 전 국민에게 다양한 학습의 기회를 제공할 수 있는 중요한 분야이다. 원격교육(distance learning)은 지리적으로 멀리 떨어져 있는 학습자와 교사들을 통신망을 이용하여, 이러한 사용자들이 양방향으로 데이터를 교환하면서 상호작용적으로 이루어지는 학습을 말한다[8].

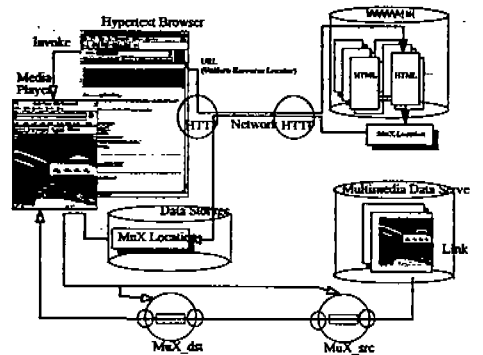
원격교육 시스템은 크게 두가지 서비스 형태로 구분된다. 첫째는 BBS 방식, VOD(Video On Demand)인 NRT(Non-Realtime Tele-teaching) 형태에서는 교사와 학습자가 서로 다른 시간에 통신망에 접속하여 교육

이 이루어지며, 둘째는 영상강의, 원격 CAI(Computer Assisted Instruction)인 RT(Real-time Teleteaching) 형태에서는 교사와 학습자가 동시에 통신망에 접속하여 교육이 이루어진다[8]. 원격교육 분야는 새로운 미디어 기술을 적용하려는 노력으로 원격강의를 지원해 줄 수 있는 영상회의, 전자칠판 시스템 등이 개발되고 있고 원격학습을 지원해주기 위한 VOD 시스템 개발이 진행중이다.

3. 실시간 WWW서버 시스템

3.1 실시간 WWW서버 시스템의 구조

실시간 WWW서버 시스템은 (그림 1)와 같이 클라이언트와 서버부분으로 구분 된다. 클라이언트 부분은 HTTP 프로토콜을 사용하여 WWW서버로 부터 하이퍼미디어를 검색하기 위한 WWW 브라우저, 멀티미디어 데이터에 대한 포인터를 호출했을 경우에 생성되는 MuX 클라이언트, 하이퍼텍스트 문서중에서 동영상(AVI)이 선택되었을때 서버에서 전달되어 오는 동영상 데이터를 실시간으로 작동하게 하는 미디어 플레이어로 구성된다.



(그림 1) 실시간 WWW서버 시스템의 구조 (Fig. 1) Architecture of realtime WWW server system

서버 부분은 EMWAC(European Microsoft Windows Academic Center)의 HTTPS인 WWW서버, 멀티미디어 데이터를 관리하고 검색 요구가 왔을 때 서비스하기 위한 멀티미디어 데이터 서버, MuX 클라이언트 요청에 의해 사용자가 원하는 멀티미디어 데이터를 입출력 해주는 MuX서버로 구성된다.

3.2 멀티미디어 실시간 처리

WWW에서 HTTP를 통해 서비스 되는 하이퍼텍스트 문서는 다른 하이퍼텍스트 문서 혹은, 그림, 음성, 동화상등의 멀티미디어를 가르키는 포인터(URL)를 가지고 있다. (그림 1)의 시스템 구조는 동영상 데이터가 실시간으로 MuX를 통하여 전달되는 과정을 나타낸다. WWW 사용자는 하이퍼텍스트 상의 앵커를 클릭하는 것 만으로 다른 하이퍼텍스트 문서 혹은 멀티미디어 데이터의 위치와 고유 식별자를 얻을 수 있다. 이때 하이퍼텍스트 문서는 HTTP를 통하여 전송하며 멀티미디어에 대한 데이터의 정보(데이터의 위치 또는 화일이름)는 MuX 클라이언트 프로그램의 입력값으로 작용하게 한다. 브라우저는 멀티미디어 데이터에 대한 정보를 MuX 클라이언트에게 전달해주면서 이를 수행시킨다[14].

클라이언트 응용 프로그램은 사용자측 MuX와 서버측 MuX의 생성을 요청하게 된다. 이때 스트림에서 처리가 용이한 프레임 단위로 가공된 후 스트림을 통해 네트워크로 출력되는 객체까지 전송되고, 출력된 프레임 단위의 멀티미디어 데이터는 TCP를 사용하여 사용자측 MuX로 전송된다[15][16]. 사용자측 MuX의 입력측 DLO(Dynamic Linking Object)는 프레임 단위의 멀티미디어 데이터를 스트림을 통하여 출력측 DLO로 보내주게 되고, 출력 DLO는 전송받은 멀티미디어 데이터를 화면 디바이스로 출력해주므로써 실시간 처리가 가능하다.

3.3 실시간 처리 모듈의 구현

현재 개발된 MuX VI R2에서는 한자학습 시스템의 멀티미디어 데이터 포맷인 AVI 데이터를 지원하지 않는다. 따라서 MuX에서 AVI 포맷을 지원하기 위한 Medium 객체에 AVI DLO를 개발하여 WWW 상에서 MuX를 이용한 실시간 한자학습 WWW 서비스를 가능하게 하고자 한다. AVI파일을 처리하는 객체는 데이터를 읽어들이는 원점객체인 AVI.DLL, AVIWAV.DLL와 읽어들여진 데이터를 처리하여 적절한 디바이스로 출력해주는 종점객체인 AVIWIN.DLL, SPEAKER.DLL로 나누어 진다.

3.3.1 입력 DLO의 구현

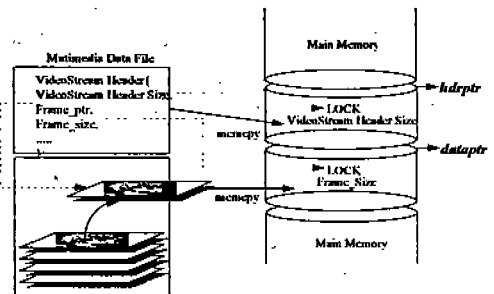
입력 DLO는 멀티미디어 데이터의 헤더정보를 검

색하여 멀티미디어 데이터를 적당한 크기로 나누어 스트림에 실는 역할을 수행한다. 입력 DLO로서 AVI.DLL, AVIWAV.DLL를 설계 및 구현하였다[15][16].

• AVI.DLL

AVI.DLL은 MuX구동시 동적으로 링크되어 AVI 동영상 파일을 단위 프레임으로 나눈 후 MuX의 스트림 구조로 입력시켜주는 Source객체의 역할을 수행한다. (그림 2)와 같이 AVI.DLL은 AVI파일을 오픈(AVIFileOpen())한 후 AVI 파일의 정보를 가지고 있는 데이터 헤더부분을 읽어들여(AVIFrameGetOpen) 실제로 전송하려고 하는 데이터 영역에 대한 상세한 정보를 알아낸후 readframe() 루틴을 통해 나누어진 데이터를 저장할 수 있는 적절한 메모리 사이즈를 잡는다. 이때 메모리 사이즈는 파일의 정보를 가지고 있는 헤더정보 영역과 실제 데이터를 전송할때 사용될 데이터 영역으로 나뉘어지고 실제 MuX는 두 데이터 영역의 위치를 나타내는 포인터(Headerptr, Datptr)를 통해 위치 정보를 기억하게 된다.

일종의 타이머와 같이 동작을 하는 Tick은 MuX를 통해 정해진 간격으로 발생되며 Tick이 한번 발생할 때 마다 AVI.DLL이 AVI파일의 비디오스트림에서 한 프레임의 영상을 데이터 영역의 메모리로 저장한 후 이 영역을 스트림에 복제해 넣는다. 위와 같은 동작이 파일이 종료되기 전까지 반복되며 비디오프레임을 종점 객체에게 연속적으로 전송해주게 된다[14].



(그림 2) AVI 입력 DLO의 동작
(Fig. 2) Operation of AVI input DLO

• AVIWAV.DLL

AVIWAV.DLL은 AVI파일에서 오디오스트림을 오

폰하여 AVI.DLL과 같이 오디오스트림을 MuX 스트림으로 전송하는 역할을 한다. 여기서 AVI.DLL과 구분되는 것은 프레임단위로 나뉘어진 비디오 스트림에 비해 오디오스트림은 연속적인 데이터흐름으로 이루어져 있어 적절한 오디오프레임의 크기를 정의하여 전송하는 방법을 통하여 연속적으로 데이터를 실시간 처리하는 것이 가능하게 된다. AVI파일의 오디오 스트림은 PCM방식의 WAVE파일과 동일한 데이터포맷을 가지고 있고 이러한 연속적인 오디오 데이터는 시간축을 기준으로 동작한다. AVIWA.V.DLL은 헤더정보를 통해 1초당 동작하는 비디오프레임의 갯수와 1초당 흘러가는 오디오스트림의 용량을 바이트 단위로 환산할 수 있도록 되어 있고, 이를 토대로 비디오 한 프레임당 몇 바이트의 오디오데이터가 전송되어야 할지를 예측한 후 이를 기준으로 데이터 저장영역의 메모리를 확보한다. Tick 단위로 입력된 오디오프레임들의 조각은 실제 종점객체로 전송되어 스피커디바이스를 통해 출력될 때 소리가 끊어지는 현상이 발생하기 때문에 적절한 Buffering을 사용하여 끊기지 않는 음성출력을 제공한다[14].

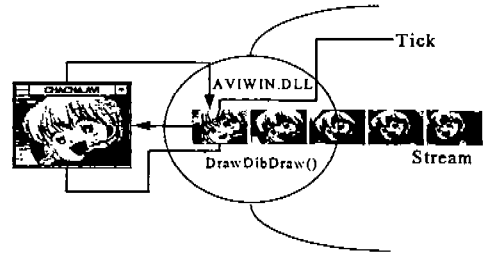
3.3.2 출력 DLO의 구현

출력측 DLO 멀티미디어 데이터 단위를 재구성하여 실시간에 제공받는 출력 DLO로서 AVIWIN.DLL, SPEAKER.DLL을 구현하였다.

• AVIWIN.DLL

AVIWIN.DLL은 AVI.DLL을 통해 프레임단위로 나뉘어 전송되어 오는 데이터들을 복원해서 화면 디바이스(윈도우)를 통해 출력해주는 역할을 한다. AVIWIN.DLL은 하나의 쓰레드를 생성하여 이 쓰레드를 통하여 화면디바이스 즉, 영상을 출력할 수 있는 일반 윈도우를 생성한다. 윈도우가 생성된후에 MuX의 스트림객체, 프레임 객체 두개의 독립된 쓰레드를 통하여 MuX에서 제공되는 Tick이 발생할 때마다 한 프레임을 로드시켜 화면 디바이스를 통해 출력시킨다. 이미 압축의 복원된 상태에서 프레임단위로 나뉘어진 AVI 파일은 DIB(Device Independent Bitmap)파일의 연속된 흐름으로 구성되어 있기 때문에 윈도우즈 멀티미디어 라이브러리인 DrawDibDraw()를 사용하여 초당 10~20프레임을 화면 디바이스에 그려줄 수 있다. (그

림 3)은 AVIWIN.DLL의 동작개념을 보여준다[15][16].



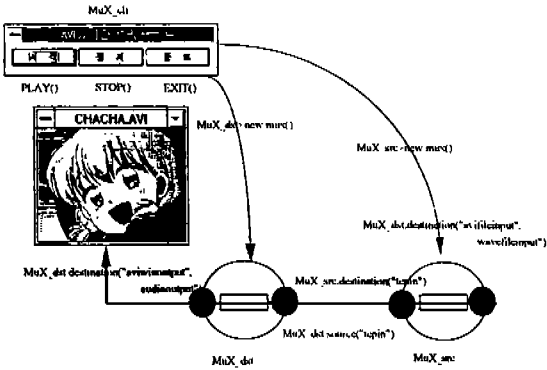
(그림 3) AVIWIN.DLL 동작의 개념도
(Fig. 3) The concept of AVIWIN.DLL module operation

• SPEAKER.DLL

AVIWIN.DLL과 더불어 음성을 음성디바이스를 통하여 출력해 주는 객체로서 AVIWIN.DLL을 통해 프레임단위로 나뉘어 전송되어 오는 오디오 스트림을 복원하여 오디오디바이스를 통하여 출력시킨다. 이때 실제 오디오 디바이스를 제어하는 것은 하드웨어적인 오디오 디바이스의 드라이버로서 MuX의 SPEAKER.DLL 종점객체는 이 디바이스 드라이버를 통해 윈도우 NT의 커널모드의 I/O 매니저와 통신하게 되고, I/O 매니저는 실제 하드웨어에게 메시지를 전달하는 방법을 사용한다. 연속적인 오디오데이터를 나누어 전송함에 따라 출력시 음성이 끊어지는 문제점을 해결하기 위해 약간의 버퍼를 사용하였고, 다중스트림을 사용하는 MuX 멀티미디어 어플리케이션에서 음성 출력디바이스의 혼선을 막기위해 기존의 MuX 음성처리 모듈을 사용하였다[14].

3.3.3 미디어 플레이어 구현

미디어 플레이어는 MuX 서버와 통신하여 MuX서버에 생성된 객체들을 제어 할 수 있도록 제공되는 가상객체부분과 이렇게 생성된 Medium 객체인 DLO로 부터 실질적인 멀티미디어 데이터를 제어(녹음, 정지, 일시정지, 탐색, 플레이)할 수 있도록 하는 멀티미디어 제어 및 표현으로 구성되어 있다. (그림 4)은 사용자 응용프로그램이 어떻게 MuX에 접근하여 멀티미디어 데이터를 처리하는지 보여준다.

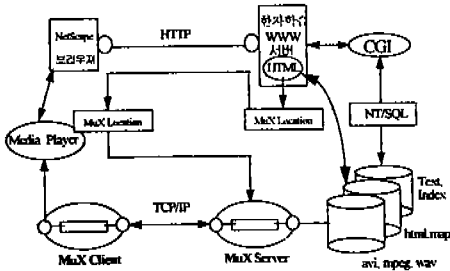


(그림 4) 미디어 플레이어의 동작 개념도
(Fig. 4) The concept of media player operation

4. 원격 한자학습 시스템

4.1 한자학습 시스템 구조

본 연구에서는 제 3 장에서 구현한 실시간 WWW 서버 시스템을 이용하여 한자학습 서버를 구축하여 대화형 원격 한자학습 시스템을 개발하였다. 한자학습 서비스는 2개의 부분으로 구분한다. 첫째, 실시간으로 멀티미디어로 구성된 한자학습 데이터를 서비스 받을 수 있고, 둘째는 WWW서버에 CGI 구축으로 학습평가 문제를 통한 시험채점 결과 및 다자간 비교 평가 기능과 옥편기능을 제공하므로써 대화형 한자 학습을 할 수 있다. 실시간 대화형 원격 한자학습 시스템의 구성도는 (그림 5)과 같다.



(그림 5) 한자학습 시스템 구성도
(Fig. 5) Architecture of chinese character distance learning system

시스템의 구성요소는 첫째, WWW 클라이언트 부분으로 학습자가 한자 학습화면 메뉴를 통해 멀티미

디어 데이터 서비스를 서버로 요청하는 WWW 브라우저가 있고, 둘째는 학습된 한자 단어에 대해 학습 평가를 실시 한 후 점수와 등수 서비스를 한자학습 서버로 요청하면, 그 결과를 등수화일과 답안화일을 참조하여 알려주는 CGI 부분이 있다. 셋째는, 멀티미디어 데이터가 호출되면 MuX 클라이언트가 생성되고, 이를 통해 전송되어온 멀티미디어 데이터를 화면 디바이스로 출력, 제어해주는 미디어 플레이어 부분이 있다. 마지막으로 멀티미디어 데이터를 입출력 해주는 MuX서버로 구성된다. 이와 같은 한자학습 시스템을 개발하기 위한 소프트웨어 개발환경은 다음과 같다.

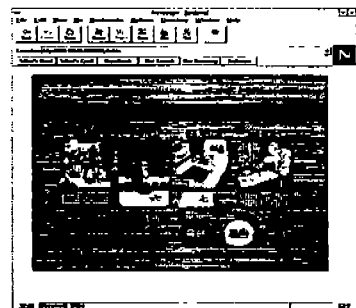
- Windows NT 3.5 Server Version, Visual C++ 2.0
- EMWAC HTTPS Version 0.9 WWW 서버
- 멀티미디어 입출력 서버: MuX VI R2
- WWW 브라우저: Netscape Navigator 2.0

4.2 사용자 인터페이스

한자학습 시스템은 이미지와 애니메이션 및 그래픽 기법을 이용한 동영상과 음향으로 GIF 화일, AVI 화일, WAV 화일로 구성되어 있다. 이들 멀티미디어 정보를 구성된 한자학습 WWW서버에 접속하여 WWW를 통해 MuX 기반의 실시간 대화형 한자학습 서비스를 제공하는 본 시스템의 각 기능별 특징적인 사용자 인터페이스는 다음과 같다.

4.2.1 한자학습 초기화면

한자학습 WWW 서버에 접속하면, (그림 6)과 같은

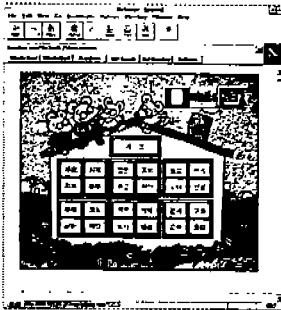


(그림 6) 한자학습 홈 페이지(초기화면)
(Fig. 6) Homepage of WWW server for chinese character distance learning(initial screen)

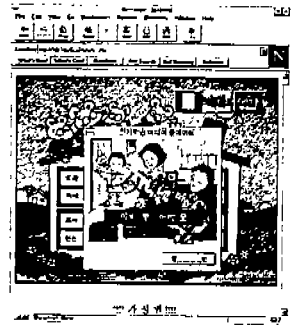
한자학습 홈페이지(초기화면)가 나타난다. 초기화면은 5(가정편), 6(교육편), 7(생활편), 8(문화편)로 학습선택 메뉴가 구성되어 있다. 또한 옥편, 도움말 기능을 제공하는 버튼과 한자학습을 종료하는 끝내기 버튼이 있다.

4.2.2 실시간 한자학습 화면

가정편 한자학습을 선택한 학습화면은 (그림 7)과 같이 나타난다. 학습을 원하는 단어를 클릭하면 한글 단어가 한자로 변하고, 변환된 한자를 다시 클릭하면 동영상 미디어 플레이어가 작동되면서 생성된 플레이어 윈도우에 한자단어를 이해시키는 그래픽 애니메이션으로 제작된 동영상과 음향, 그리고 한자의 음과 훈이 실시간으로 (그림 8)과 같이 작동되면서 학습의 이해와 흥미를 더욱 유발시킨다.



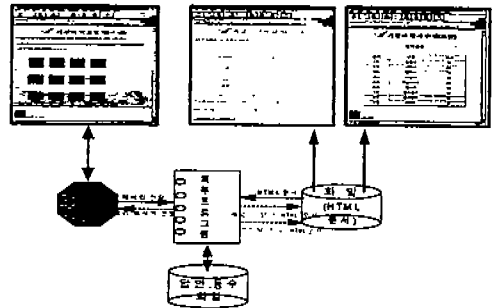
(그림 7) 가정편 학습화면
(Fig. 7) Screen of home-related learning



(그림 8) 미디어 플레이어 동작 화면
(Fig. 8) Screen of media player operation

4.3.2 학습평가 사용자 인터페이스

학습평가는 각 편별로 학습자 수준에 따라 초급, 중급, 고급으로 구분하였다. 그래서 학습자가 원하는 수준의 등급을 클릭하면 해당하는 학습문제가 (그림 9)과 같이 나타난다. 또한 각 등급별 평가를 실시한 후 개인별 채점결과와 다자간 비교평가의 등수와 점수를 참조할 수 있어 학습자로 하여금 반복학습과 학습의욕을 증대시킬 수 있다.



(그림 9) 학습평가 데이터 처리 구조도
(Fig. 9) Structure of data processing for learning evaluation

4.3 학습평가 기능

4.3.1 학습평가 데이터 처리 구조

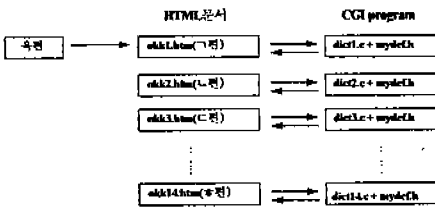
한자학습 평가를 위한 학습평가 데이터 처리 구조는 (그림 9)와 같이 학습자측으로부터 학습평가 서비스 요청을 하면 CGI를 통해서 서버나 외부 프로그램이 이해할 수 있는 형식으로 데이터가 전송된다. 입력받은 답안화일을 참조하고, 학습자 신상 데이터는 학습 비교평가 리스트 화일을 성적에 따라 갱신한다. 이렇게 처리된 학습평가 결과 및 시험성적 리스트는 다시 CGI를 통하여 클라이언트 측으로 전달되어 사용자는 시험성적 결과와 다자간 성적순위 리스트를 볼 수 있다.

4.4 옥편기능

4.4.1 옥편기능 구조

“옥편” 버튼을 클릭하면 okk1.htm(7편)을 보여주도록 되어있고, okk1.htm(7편)에서 다른 편을 보기 원할경우 화면상단의 초성편(ㄱ, ㄴ, ㄷ, ..., ㅎ)에서 원하는 단어의 초성을 선택한다. 각각의 편은 해당

HTML 문서로 링크되어 있으므로 어느편에 있던지 다른곳을 참조할 수 있다. 옥편기능 구성도는 (그림 10)와 같다. okk1.htm...okk14.htm의 html 문서는 각 옥편의 초기화면을 나타낸다. 이 화면에서 CGI 프로그램(dict1.c...dict14.c)으로 모르는 단어가 넘어가면 각 CGI 프로그램에서 그 단어에 해당되는 HTML 문서를 넘겨준다.

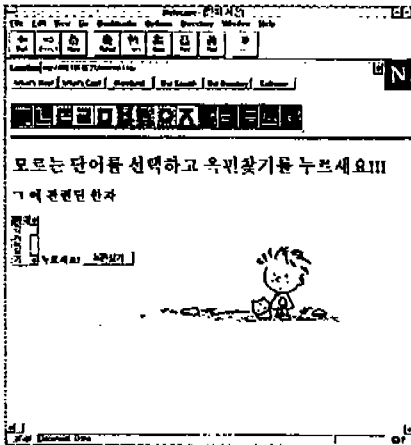


(그림 10) 옥편기능 구성도

(Fig. 10) Structure of chinese character dictionary fuction

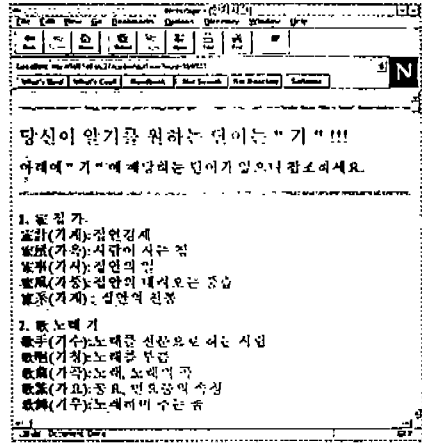
4.4.2 옥편 사용자 인터페이스

한자학습시 어느화면에서나 “옥편” 버튼을 클릭하면 (그림 11)와 같이 원하는 단어를 사전에서 찾듯이 순차적으로 검색하여 볼 수 있다. 검색단어의 초성(ㄱ, ㄴ, ..., ㅇ)만을 가지고 원하는 한자를 검색할 수 있으며, 또한 (그림 12)과 같이 그 한자가 쓰이는 관련된 단어들에 대해 알아볼 수 있다.



(그림 11) 옥편 초기화면

(Fig. 11) Initial screen of chinese character dictionary



(그림 12) 옥편 검색화면

(Fig. 12) Search screen of chinese character dictionary

5. 개발결과 및 시연

5.1 개발결과

한자학습 시스템의 구현시 주로 AVI 데이터를 실시간에 전달하기 위한 방법을 초점으로 실시간 WWW 서버를 구현하였다. AVI 파일은 오디오와 비디오 데이터가 인터리빙되어 동기화가 잘 맞는 데이터이기 때문에 Windows 95와 같은 로컬 시스템에서 매체 재생기를 사용하면 자연스러운 학습을 할 수 있다. 한자학습에 사용한 동영상 데이터의 수는 100여개 AVI 파일로 특성은 다음과 같다.

<표 1> AVI 데이터 포맷

<Table 1> AVI data format

포맷	비디오 옵션	오디오 옵션	Data rate
Intel Indeo Video R3.2	화면크기: 320×240 Bit depth: 24 bit Frame rate: 15 f/sec	channels: mono Sample size: 8 bits Frequency: 11.025 KHz	300 KB/sec

초고속망에서 시연시 네트워크상에서 초당 15 프레임 정도의 AVI 데이터가 실시간으로 동기를 맞추어 전송시연됨을 보였으며 실험실의 Ethernet 환경에서도 초당 10-15 프레임의 전송률을 보였으나 인터넷 환경에서 실험한 결과 오디오 데이터의 전송은 정상적으로 이루어지나 비디오 데이터의 전송이 제대로

이루어지지 않아서 현재의 인터넷 환경에서 AVI데이터의 실시간 전송은 문제가 있음을 알았다.

5.2 초고속 선도시험망에서의 시연

현재 충남대학교와 서울대학교에는 초고속 선도시험망 공동이용센터가 운영되고 있고, 본 시스템은 충남대학교의 초고속망 공동이용센터에 있는 두 대의 콤비스테이션을 활용하여 실험 및 1, 2차 사전 시연을 하였고, 또한 (그림 13)와 같이 서울대학교와 초고속 통신망 환경에서 시연을 하였다.

6. 결 론

기존의 CD-ROM을 이용한 멀티미디어 교육용 소프트웨어는 단지 한사람의 사용자에게만 정보를 제공하고 급변하는 교육방법과, 교육자료가 CD-ROM이라는 매체에 한정 보관되어 시간이 흐름에 따라 그 교육적 가치가 떨어지는 문제점등을 가지고 있지만, 하이퍼미디어를 이용한 대화형 원격 교육 서비스는 위의 문제점을 해결함과 동시에 인터넷상의 다른 수많은 정보와 연결된 통합 서비스를 제공하고 대용량 서버에서 제공되는 멀티미디어 데이터를 서비스 함으로써 지금보다 월등한 품질의 멀티미디어 교육 자료를 다수의 사용자에게 서비스 하는 것을 가능케

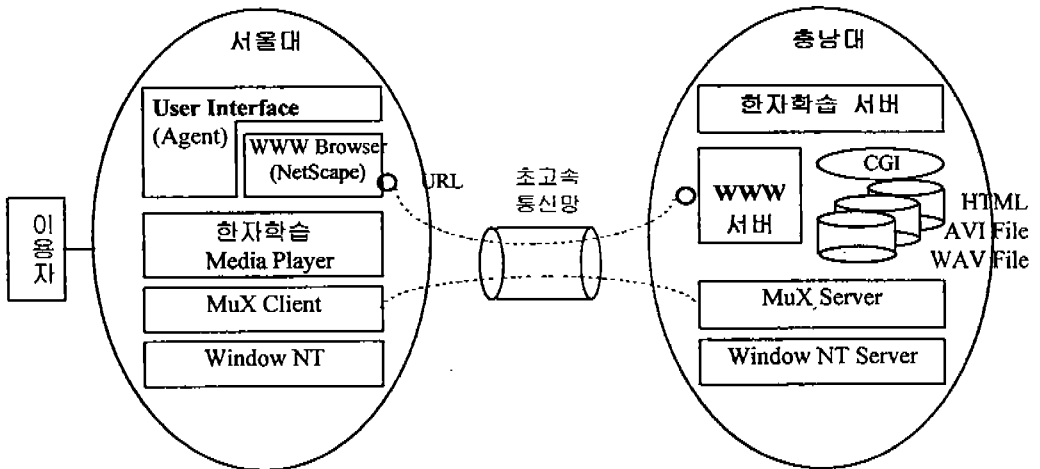
할 것이다.

그러나 기존의 WWW과 같은 서비스는 멀티미디어 데이터를 다운로드 방식으로 처리하기 때문에 실시간으로 학습을 지원하지 못하는 문제점이 있다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 MuX를 통한 실시간 WWW 서버를 개발하였고 이를 기반으로한 대화형 원격 한자학습 시스템을 개발하였다.

향후 원격교육 분야는 본 연구에서와 같은 대화형, 실시간 한자 학습자료 제공기능 뿐만이 아니라 타분야에 대한 대화형 원격교육 시스템에도 응용이 가능할 것이다. 또한 비디오 학습자료를 제공하여 줄 수 있는 주문형 비디오 기능, 교사와 학생이 컴퓨터를 통하여 서로 얼굴을 보면서 학습할 수 있는 영상회의 기능, 공동작업공간을 이용한 화이트보드 기능, 숙제 제공 기능등이 복합된 가상교실(Virtual Classroom) 또는 가상대학(Virtual University) 서비스로의 발전이 기대되므로 이와 관련된 기술개발 노력이 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] Emily Berk, Joseph Devlin, "Hypertext/Hypermedia handbook," McGraw-Hill, 1991.
- [2] Ian S. Graham, "The HTML SOURCE BOOK," John Wiley & Sons.



(그림 13) 한자학습 시스템 시연 환경
(Fig. 13) Demonstration environment of chinese character distance learning system

[3] Rusti Baker, Alan Downing, Earl Rennison, Doo-hyun Kim, YoungHwan Lim, "A Multimedia Data Processing Model for a Distributed Multimedia I/O System," Proceeding of 3rd International Workshop on Networking and Operating System Support for Digital Audio and Video, San Diego, CA, pp.233-239, November, 1993.

[4] 전윤희, 송동호, 박치항, "DLL에 의한 멀티미디어 데이터 처리 객체의 구현," 정보처리학회 추계학술 대회, pp.455-458, 1993.

[5] 김두현, "멀티미디어 확장 운영체제 COSMOS의 객체지향형 멀티미디어 응용 프로그램 인터페이스," 한국정보과학회 추계학술 대회, 1994.

[6] 한국전자통신연구소 분산멀티미디어 연구실, "MuX 사용자 그룹 1차 학술발표대회 자료집," 한국정보처리학회, 1995.

[7] 송동호, 박치항, "멀티미디어 운영체제와 COSMOS," 정보과학회지 제12권 7호, 1994.

[8] 김태영, 김영식, "초고속정보통신망에 기반한 원격교육 시스템 기술," 정보과학회지, 제13권 제6호, pp.72-89, 1995.

[9] 김계환, 조윤희, 강종규, 진성일, "초고속통신망 멀티미디어 S/W 플랫폼 MuX에서의 하이퍼미디어 서비스 시스템의 설계," 제3회 초고속 정보통신망이용기술 학술대회, 한국정보처리학회, pp. 86-89, 1995.

[10] 권도균, 금대식, "가자, WWW의 세계로!," WWW Korean Forum, 1995. 1.

[11] MuX VIR2 Tutorial, 한국 전자통신 연구소, 1995. 9.

[12] MuX VIR2 API Reference Manual(Revision 1.0), 한국 전자통신 연구소, 1995. 9.

[13] COSMOS CORE 응용 프로그램 인터페이스, 한국 전자통신 연구소, 1994. 9.

[14] 강종규, 김계환, 김두현, 박승빈, 진성일, "MuX에서 AVI 처리 객체의 처리 객체의 설계 및 구현," MuX 사용자 그룹 학술대회, pp.187-190, 1996. 2.

[15] 김계환, 최규상, 김두현, 이호걸, 진성일, "MuX에서 MPEG 처리객체의 설계 및 구현," MuX 사용자 그룹 학술대회, pp.197-200, 1996. 2.

[16] 김현숙, 조윤희, 한동원, 강인구, 진성일, "웹서버를 이용한 화상회의 시스템의 설계 및 구현," MuX 사용자 그룹 학술대회, pp.205-210, 1996. 2.

[17] 박상우, 김현숙, 진형식, 서동필, 진성일, "MuX에 기반한 실시간 대화형 원격교육 시스템의 설계 및 구현," MuX 사용자 그룹 학술대회, pp. 191-195, 1996. 2.

[18] 김두현, 임영환, "분산멀티미디어 시스템을 위한 범용 멀티미디어 처리 모델의 객체지향 클라이언트-서버 구조," 정보처리논문지, 3권 1호, Jan. 1996.

[19] 한국전자통신연구소 분산멀티미디어 연구실, "MuX 사용자 그룹 2차 학술발표대회 자료집," 한국정보처리학회, 1996.



강 종 규

1986년 충남대학교 계산통계학과 졸업
 1988년 충남대학교 대학원 계산통계학(석사)
 1994년 충남대학교 대학원 전산학 박사수료
 1990년~현재 충남전문대학 전

자계산과 조교수
 관심분야: 멀티미디어, 객체지향 데이터베이스, 원격 교육



박 상 우

1985년 동국대학교 전자계산학과 졸업
 1987년 동국대학교 대학원 전자계산학(석사)
 1995년~현재 충남대학교 대학원 컴퓨터과학과 박사과정

1990년~현재 충남전문대학 경영정보과 조교수
 관심분야: 멀티미디어, 데이터베이스, 원격교육



김 현 숙

1994년 충남대학교 전산학과
1997년 충남대학교 대학원 전산학(석사)
1997년~현재 한국통신 서울통신 운용연구단 호처리 연구 2팀 전임연구원

관심분야: 데이터베이스, 멀티미디어 통신



김 계 환

1994년 원광대학교 제어계측공학과 졸업
1996년 충남대학교 대학원 전산학(석사)
1996년~현재 (주)하이트론 시스템즈 기술연구소 연구원

관심분야: 멀티미디어, 데이터베이스, 원격교육, 분산 시스템



진 성 일

1978년 서울대학교 계산통계학과 졸업
1980년 한국과학기술원 전산학(석사)
1994년 한국과학기술원 전산학(박사)
1987년~1989년 Northwestern대

학 전산학과 객원교수

1990년~1992년 충남대학교 전자계산소 소장
1996년 3월~현재 충남대학교 부설 소프트웨어 연구센터 센터장

관심분야: 객체지향 데이터베이스, 성능분석, 정보모델링, 멀티미디어