

자바(Java)를 이용한 웹(Web)기반에서의 어린이 컴퓨터 교실

"손형도", 김윤홍**, 강승찬*, 박병수**

한국기술교육대학교 정보통신공학과*, 상명대학교 컴퓨터·정보·통신학부**

Java-Based Children's Computer Cyber-classroom on WWW

Hyungdo Shon*, Yunhong Kim**, Seungchan Kang*, Byoungsu Park**

Dept. of Information & Communication Engineering, Korea University of Technology and Education*

Dept. of Computer & Information & Communication, SangMyung University**

요 약

인터넷이 급속히 확산되면서 인터넷을 이용한 원격학습 시스템의 개발이 활발히 이루어지고 있다. 본 논문에서는 멀티미디어 원격학습 서비스를 인터넷을 통해 받을 수 있도록 원격 CAI(Computer Assistant Instruction) 기술과 자바(Java) 기술을 이용하여 웹 브라우저상에서 코스웨어(Courseware) 및 문제장의 그리고 원격 OHP를 실제 및 구현하였다. 코스웨어는 오스웨어(Authorware)로 구축하였으며, 문자 장의 및 원격 OHP의 시미/클라이언트 프로그램은 자바로 설계 및 구현을 하였다.

1. 서 론

정보화 사회로의 변화는 사회의 여러 분야에서 날로 커다란 영향을 미치고 있다. 과학기술의 발달로 단순한 시청각적 인지된 영상이나 음향에 만족하지 못하고 컴퓨터와 네트워크를 이용해서 문자, 숫자, 간단한 그래픽뿐만 아니라, 사진, 영상, 애니메이션(Animation) 등의 다양한 정보를 처리해서 보고, 듣고, 느낄 수 있도록 한 종합된 시스템인 멀티미디어(Multimedia) 네트워크 시대가 도래한 것이다.

특히 컴퓨터와 네트워크에 있어서 점차 사용하기 편리하도록 많은 소프트웨어와 하드웨어가 개발되고, 가격이 급격히 하락됨에 따라 일반 가정에게까지 멀티미디어 시스템을 갖춘 컴퓨터가 많이 보급되고 있다.

따라서, 오늘날 교육 현장에서도 교육의 효율성 제고를 위한 교육 방법 개선과 교육의 현대화 요청으로 다양한 컴퓨터 교육 방법과 네트워크 매체가 활용되면서 컴퓨터 교육의 필요성이 대두되었다. 이러한 변화에 따라 본 시스템은 어린이를 대상으로 하여 능동적이고 상호 대화적으로 컴퓨터 교육이 가능한 멀티미디어 원격 학습 시스템의 개발을 최종목표로 한다.

이 시스템은 컴퓨터를 배우고자하는 어린이를 대상으로 컴퓨터에 관한 풍부한 정보를 사용자의 요구에 따라, 강화성 및 음성과 함께 단계별 학습 정보를 제공하여 다양한 시청각 기능과 연계한 학습 의욕을 증대시킨다. 또한 회교라는 특정한 장소에 한정되지 않고 시간과 장소를 초월하여 학습할 수 있고, 학습자의 질문에 따른 정확한 응답을 제공하는 등의 다양한 교육적 기능으로 컴퓨터에 관한 모든 학습 내용을 성취할 수 있다.

2장에서는 자바의 웹서버 구축에 관하여 설명하고, 3장에서는 시스템의 데이터베이스 구축과 홈페이지 구성에 관하여 설명한다. 4장에서는 오스웨어의 적격과 오스웨어의 사용에 대하여 설명하고, 마지막으로 5장에서는 시스템 구축에 따른 결과와 앞으로의 발전 방향 등에 대하여 기술한다.

2. 자바(Java)와 웹 서버(Web Server)

2.1 웹 서버

현재 많이 사용되고 있는 웹 서버에는 윈도우에서 운영할 수 있는 Personal Web Server가 있으며, 윈도우NT에는 IIS가 많이 사용되고 있다. 유닉스(Unix) 계열에서는 NCSA, 아파치 서버등을 사용하고 있다.

본 시스템은 플랫폼 독립적이고 개발하기 쉬운 자바의 특징을 가장 많이 이용할 수 있는 자바 웹 서버(Java Web Server)를 사용하였다. 자바 웹 서버는 자바소프트사에서 개발되어 배포되고 있으며 설치 및 운영이 쉽다.

자바 웹 서버는 자바 서블릿(Java Servlet)뿐만 아니라, 기존의 CGI 프로그램도 모두 지원한다. 또한 자바 스레드(Thread)를 지원함으로써 Perl이나 C언어로 작성한 CGI 프로그램 보다 속도가 빠르다.

2.2 자바

자바는 인터프리터형 프로그래밍 언어이다. 그러나 베이직과는 틀리다. 자바는 바이트 코딩이라는 가상적인 이진코드를 사용해 플랫폼에 독립적으로 번역되어 실행되는 특이한 형태를 가지고 있다. 자바는 가전 제품에 적용될 목적으로 개발되었다가 그 성능이 뛰어난 관계로 네트워크 분야에 집중되면서 폭발적인 인기를 누리고 있다. 본 시스템의 문자 장의 및 원격 OHP의 클라이언트 프로그램은 자바 애플릿(Applet)으로 구현되었으며, 서버 프로그램은 자바 애플리케이션(Application)으로 구현되었다.

2.3 자바 서블릿

CGI는 웹 서버에 접속하는 클라이언트 수만큼 CGI 프로그램을 실행해야 하는 단점을 안고 있다. 이러한 CGI의 문제점을 해결하는 새로운 대안으로 자바 서블릿이 발표되었다. 자바 서블릿은 표준 인터페이스인 서블릿 API를 사용하고, 자바가 가진 장점을 가지면서 두 개 이상의 서블릿을 연결할 수 있으며, SSI(Server Side Include)를 이용해 HTML을 동적으로 생성할 수 있고 보안 특성이 뛰어난 특성을 가진다. 본 시스템의 게시판 기능은 자바 서블릿으로 설계 및 구현되었다.

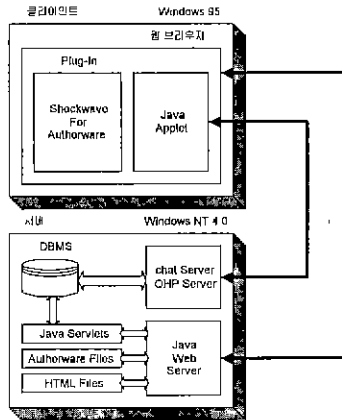
* 본 논문은 정보통신부 '97년도 초고속 정보통신 응용기술 개발 사업 연구비의 지원을 받아 연구되었음.

3. 이련이 컴퓨터 교실

3.1 시스템 구성

그림 1은 이련이 컴퓨터 교실 시스템 구성도이다. 클라이언트 프로그램은 범용 웹브라우저와 오스웨어 플러그인만 있으면 된다. 즉 별도의 클라이언트 프로그램은 필요가 없다.

서버 프로그램은 자바 웹서버와는 별도로 문자질의 및 원격OHP 서버 프로그램이 실행되어 운영된다.



[그림 1] 시스템 구성도

3.2 데이터베이스 구축

웹서 데이터베이스의 연동을 위해서는 JDBC-ODBC 브릿지를 이용하여 하는데 본 시스템은 MS ACCESS를 DBMS로 사용하였다. 본 시스템에서는 3종류의 데이터베이스를 실재하여 관리하고 있다. 회원관리를 위한 데이터베이스, 원격강의자료 관리를 위한 데이터베이스 그리고 게시판 관리를 위한 데이터 베이스가 있다. 표 1은 데이터베이스별 테이블 설명을 보여준다.

[표 1] 데이터베이스별 테이블

DB	ODBC	Table Name	Description
lecturc	LecturDB	LecturMaster	원격강의실 마스터 테이블
		LectureSlide	슬라이드 파일명 테이블
		LectureTrans	수강내역 기록 테이블
user	UserDB	UserMaster	사용자 마스터 테이블
board	board	board	자유게시판 테이블
		boardAdmin	환경설정 테이블
		lecture	일반강의자료실 테이블
		notice	공지사항 테이블
		qna	질문과 대답 테이블

3.3 이련이 컴퓨터 교실 홈페이지 구성

이련이 컴퓨터 교실 홈페이지는 철저한 회원관리를 기반으로 운영된다. 회원만이 원격강의를 수강하거나 코스웨어를 통해 학습을 할 수 있게 하기 위하여, 그리하여 회원의 수강 내역을 관리될 수 있게 된다. 또한 교사만이 강의를 개설하고 강의를 시작할 수 있으며, 사용자의 신분에 따라 여러 가지 사용상의 제한을 줌으로써 홈페이지의 편리성을 손쉽게 할 수 있게 한다. 표 2는 이련이 컴퓨터 교실 메뉴에 대한 설명을 보여준다.

[표 2] 이련이 컴퓨터 교실 메뉴

메뉴명	설명
공지사항	관리자가 홈페이지 사용자에게 공지
회원관리	회원정보를 관리하거나 회원명단을 검색
자유게시판	회원 누구나 주제에 상관없이 글을 게시
공부방	코스웨어로 컴퓨터에 관련된 지식을 습득
원격강의실	교사와 학생간에 실시간 강의
원격강의자료실	원격강의를 위한 내용(수업내용)을 검색
일반강의자료실	일반적인 강의자료를 게시
질문과대답	컴퓨터와 관련된 질문과 대답
일반자료실	컴퓨터의 관련된 소프트웨어등을 게시
추천사이트	다른 웹 사이트들을 정리

3.4 문자 강의(채팅)

문자 강의를 하기 위해서는 서버에서 chatServer class를 실행시키

놓아야 한다. 문자 강의의 진행하는 동안 강의 참여자는 부세한 일정이 가능하다. 그 이유는 chatServer에서 참여자 권리를 링크드 리스트로 관리하기 때문이다. 문자 강의에서 클라이언트와 서버 사이의 메시지 처리는 멀티 스레드 기법을 사용하고 있다. 멀티 스레드 기법을 사용하는 이유는 여러 메시지의 클라이언트들을 동시에 관리해야 하기 때문이다. 다음은 chatServer에서 멀티 스레드를 구현한 소스 코드이다.

```
// 서버에 접속한 클라이언트를 위한 스레드 클래스
class Client extends Thread {
    Socket socket;
    String userId, userName;
    public Client(Socket s) {socket = s;}
    public void run() {
        while( true ) {
            read = readMsg();
            Keyword = st.nextTokon();
            socket.close();
            this.stop();
        }
    }
}
// 이련이 컴퓨터교실 원격강의실(채팅) 서버 메인 클래스
public class chatServer {
    static ServerSocket server = null;
    static Socket socket = null;
    public static void main(String args[]) {
        server = new ServerSocket(8082);
        while(true) {
            socket = server.accept();
            Client ClientObject = new Client(socket);
            ClientObject.start();
        }
    }
}
```

문자 강의의 진행하면서 클라이언트와 서버사이에서 주고 받는 메시지 처리 내용은 표 3에 정리하였다.

[표 3] 문자 강의의 메시지 처리

chatClient	chatServer
	MSG 강의기 시작되었습니다. MSG userName(userId)님이 입장하셨습니다 MEM ENTER userName(userId)
CREATE userId .roomNo	MSG 강의기 이미 시작되었습니다 MEM ALL.userName(userId) END MSG userName(userId)님이 입장하셨습니다 MEM ENTER userName(userId)
ENTER-userId .roomNo	MSG 강의기가 시작되지 않았습니디 MSG 다시입장해 주세요 MEM ALL.userName(userId) END MSG userName(userId)님이 입장하셨습니다 MEM ENTER userName(userId)
MSG userId .roomNo-Message	MSG 강의기가 시작되지 않았습니디 MSG 다시입장해 주세요 MSG.userName(userId) > Message
EXIT-userId .roomNo	MSG userName(userId)님이 퇴장하셨습니다 MEM EXIT userName(userId)

3.5 원격 OHP(전자칠판)

원격 OHP를 사용하기 위해서는 서버에 whiteServer class가 실행되고 있어야 한다. 원격 OHP는 문자 강의의 같은 방식의 멀티 스레드 노 링크드 리스트를 사용하여 참여자의 수에 상관없이 운영될 수 있다. 원격 OHP는 발언권을 신청해서 발언권을 획득해야만 전자칠판에 그림이나 다른 동적을 취할 수 있다. 발언권을 가지고 있는 사람이 발언권을 떠날하면 대기하고 있던 다른 사람이 발언권을 가지고 계속 진행해 나가는 방식을 취한다. 발언권을 가지고 있는 사람은 여러 강의 슬라이드를 옮기거나 마우스로 그림을 그리는 등의 동적을 할 수 있다. 원격 OHP는 빈 화면을 이용하여 전자칠판 기능도 수행하며 슬라이드를 이동할 수 있어서 교실에서 수업용 진행하듯이 사용할 수 있다. 원격 OHP는 마우스로 자유롭게 그림을 그릴 수 있는데, 색상은 5개(black, white, blue, red, yellow) 중에 하나를 선택할 수 있다. 그리고 발언권을 얻기 위해 대기하고 있는 사람의 이름을 알 수 있으며, 매우

스로 그린 선들을 슬라이드별로 지을 수 있다 물론 슬라이드를 한 장씩 넘기거나 바로 원하는 슬라이드로 옮겨가는 기능도 가지고 있다.

원격 OHP는 별도의 브라우저안에 나타나므로 문자 강의와 원격 OHP를 동시에 화면상에 나타나게 할 수 있다. 그러므로 문자 강의의 원격 OHP를 동시에 사용해 강의를 진행하여 교사와 학생간의 상호작용을 실시간으로 진행할 수 있다 그리고 원격 OHP기능은 교사가 원할 경우에만 사용할 수도 있다

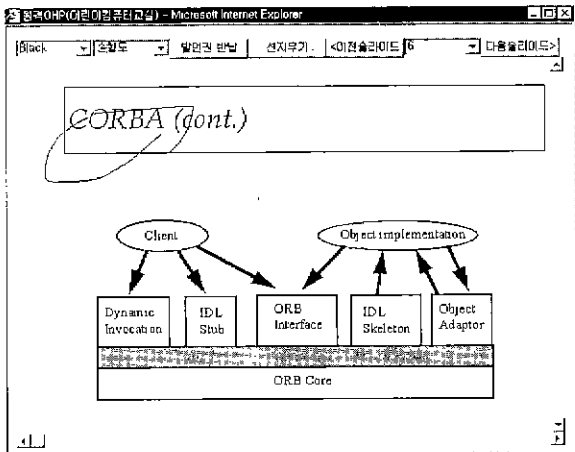
[표 4] 원격 OHP 메시지 처리

whiteClient	whiteServer
ENTER Id:room	MEM (userName)END SLIDEALL (slideName-END NO slideNo.SCROLL horz'vert
EXIT Id:room	RETURN userName'TOKEN.userId userName
RETURN Id:room	RETURN'userName'TOKEN'현재발언지
REQUEST Id:room	REQUEST.userName'TOKEN.userId userName
DRAW room slide.(x.y.color flag)END	same Message return
SLIDE room:slide	
ERASE room:slide	
SCROLL room:horz_value:vert_value	

본 시스템의 코스웨어는 다양한 음성, 영상, 심지어 회상, 동영상 그리고 에뮬레이션을 활용하여 어린이들이 멀티미디어 환경에서 컴퓨터에 대해 학습할 수 있도록 하였다

[표 5] 공부방 코스웨어

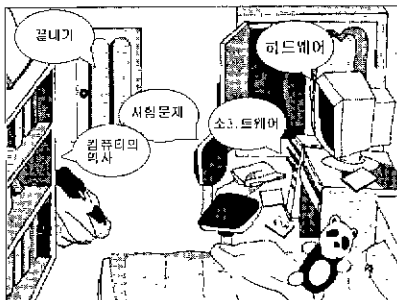
공부방	하드웨어	컴퓨터구형	메인보드, 보조기억장치 주변장치, 확장카드
		컴퓨터조립	CPU 강화하기, DRAM 장착하기 그래픽카드 장착하기 모뎀설치하기 사운드카드 장착하기 FDD, HDD 설치하기
소프트웨어	윈도우95	윈도우95 설치하기, 기본사용법 다양한 기능, 고급사용법	
		컴퓨터통신	PC 통신, 인터넷 한글 한글의 기능, 처리해보세요
학습평가	컴퓨터하드웨어 부분	윈도우 95, 한글의 기능	
		컴퓨터의 역사	



[그림 2] 원격 OHP 실행화면

4 코스웨어의 저작

멀티미디어 저작(authoring)이란, 마치 작가가 문자 매체를 통하여 의도하는 이야기를 소설의 형태로 표현하는 것처럼, 영상, 소리, 문자 등의 다양한 매체를 적절히 조합하고 구성하여, 일련의 정보를 표현하는 작업을 의미한다. 본 시스템에서는 저작도구로서 Macromedia사의 Authorware를 선정하여 작업하였다. 오스웨어로 저작된 공부방메뉴에는 컴퓨터에 대한 역사 및 하드웨어/소프트웨어 그리고 시뮬레이션등을 분야별로 분류하여 어린이들이 스스로 학습을 할 수 있도록 하였다. 그림 3은 공부방의 초기메뉴 화면을 보여준다



[그림 3] 공부방의 초기메뉴 화면

5. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서는 초고속정보통신망을 이용하여 어린이를 대상으로 하는 원격 컴퓨터 학습 시스템을 설계하고 구현하였다

정보화에서 다른 나라보다 앞서가기 위해서는 첨단 정보를 습득하고 활용할 수 있는 인재를 양성하는 일이 무엇보다도 중요하네. 이러한 인재의 양성을 위해서는 무엇보다도 우리의 미래인 어린이들이 어릴 때부터 컴퓨터에 친숙해지고 또 컴퓨터를 이용해서 다른 세계를 극 넓게 경험할 수 있어야 한다. 본 시스템은 이러한 취지에 부합하여 어린이들이 통신망을 통해 멀티미디어 환경에서 스스로 자기 수준에 맞는 컴퓨터 교육을 받을 수 있는 시스템의 제공으로 그 의미가 크다고 할 수 있다. 교육 분야에서 급변하는 사회성과 더불어 조기 교육, 평생 교육 및 세계 교육 등 교육/훈련의 필요성은 날이 증가하고 다양해지고 있는 상황에서 교육에 대한 복잡한 요구 사항 및 문제점은 초고속 정보통신망을 기반으로 한 교수-학습재활 구축 보급함으로써 사회적 비용을 크게 감소시킬 수 있다. 정보통신부는 범 국가적으로 추진 중인 초고속 정보통신망 구축 사업과 연계해 각 초등학교를 초고속 정보통신망으로 연결하는 등 어린이들이 쉽게 인터넷을 사용할 수 있는 환경을 구축할 방침이므로, 앞으로 정보화 사회의 주역이 될 어린이들을 대상으로 하는 본 어린이 컴퓨터 교실은 크게 활용될 것이다

본 시스템과 관련된 향후 계획은 컴퓨터 분야뿐만 아니라 다양한 학습과목에 대한 학습 시스템을 구축하고, 필요에 따라 지도교사로부터 원격으로 직접 지도 받기 위한 화상 회의 시스템을 도입하는 것이다

참고문헌

- [1] G. Gosling, B. Joy and G. Steele, *The Java Language Specification*, Addison-Wesley, 1997
- [2] N.Jenkins, et al. *Client/Server Unleashed*, SAMS Publishing, 1996
- [3] Sun Java Media Framework API Home Page, <http://java.sun.com/products/java-media/jmf/index.html>
- [4] W.Richard Stevens, *TCP/IP Illustrated*, Vol 1, Addison Wesley, 1994
- [5] Microsoft, *Internetworking with TCP/IP on Windows NT 4.0*, 1997.
- [6] SAMS Publishing, *Java Unleashed*, 1996
- [7] Macromedia, *Using Authorware*, 1995
- [8] Douglas E. Comer, *Internetworking with TCP/IP*, Prentice-Hall, 1995
- [9] Arthur Van Hoff, "The Case for Java As A Programming Language" *IEEE Internet Computing*, 1997
- [10] E. Yordan, "Java, the Web, and Software Development", *IEEE Computer*, Vol.29, No. 8, pp25-30, Aug 1996
- [11] D. S. Lathcum, *David Lathcum's Guide to Client/Server and Internet Development*, John Wiley & Sons, Inc., 1997.
- [12] M. Sood, "Examining JDBC Drivers," *Fr Dobb's Journal*, pp 82-87, Jan, 1998.