

# H.323과 SIP을 이용한 원격교육시스템 개발

노영욱  
신라대학교 컴퓨터교육과

## Development of Distance Education System Using H.323 and SIP

Young-Uhg Lho  
Dept. of Computer Education, Silla University

### 요약

원격강의 방식은 일반 면대면 수업 방식과 비교할 때 교수자와 학습자의 실시간 질의응답이 잘 이루어지지 않는 점과 학습자의 흥미도와 집중도를 높이기 어려운 단점이 있다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 일부 웹사이트에서는 메신저 등을 사용하기도 하지만, 키보드에 익숙하지 않은 학습자는 학습 도중에 키보드를 통해 질문을 하는데 많은 어려움을 겪을 수 있다. 그러나, 실시간 음성과 화상통신(H.323)과 SIP을 사용하면 교수자와 학습자간에 또는 학습자와 학습자들간의 질의응답을 보다 편리하게 처리할 수 있고 공동체 활동을 활성화 할 수 있다.

### 1. 서론

최근에 인터넷을 이용한 교육에 많은 관심이 집중되고 있다. 인터넷은 텍스트, 그래픽, 비디오를 이동할 수 있으며 원거리의 많은 사람 사이에 실시간 대화가 가능하고 상대적으로 가격이 저렴한 특성이 있다. 인터넷에서 실시간 토론이 가능한 IRC(Internet Relay Chat), 하이퍼미디어 인터페이스를 갖는 WWW, 비동기 토론과 텍스트와 멀티미디어 데이터 전송이 가능한 Usenet, 실시간 대화가 가능한 텍스트에 기반한 가상현실을 지원하는 MUD(Multiple User Domain)과 MOO(Multiple user, Object Oriented), 비동기 개인 통신을 지원하는 e-mail 등의 소프트웨어가 있다.

인터넷 사용의 급격한 증가와 고속 네트워크 기술의 발전에 따라 기존의 PSTN 방식의 음성통신이 IP를 통한 음성통신으로 빠르게 바뀌어 가고 있다. 1995년에 인터넷 전화시스템이 VocalTec에서 처음 개발되면서, 기존의 전화 네트워크를 통해 이뤄졌던 음성 서비스를 IP 네트워크에서 그대로 수용함으로써 기존의 전화서비스는 물론 전화가 제공하지 못했던 여러

가지 서비스를 제공할 수 있게 되었다. 이러한 IP를 통한 음성통신은 전화서비스에 비해서 상대적으로 품질이 나쁘고 호환성에 문제가 있지만, 저렴한 가격으로 통화가 가능하고 다양한 서비스가 가능한 장점 때문에 많은 연구가 이루어지고 있다. 현재 인터넷 전화를 이용한 소프트웨어에는 NetMeeting, Intel VideoPhone, VocalTec Internet Phone, Net2Phone, PhoneFree, I2Phone 등이 있다.

ITU-T에서는 이러한 인터넷 전화의 표준으로 1996년에 H.323을 표준 프로토콜로 채택하였다. H.323은 IP 네트워크 상에 오디오, 비디오 및 데이터 등을 포함하는 멀티미디어 회의 시스템 구현에 필요한 제반 프로토콜들을 정의하고 있는 표준안이다[1].

IETF에서 권고하고 있는 Session Initiation Protocol(SIP)는 멀티미디어 세션이나 호를 설립하고 수정, 종료할 수 있게 하는 application-layer 제어 프로토콜이다. 이러한 멀티미디어 세션은 멀티미디어 회의, 원격 교육, 인터넷폰과 같은 응용을 포함한다. SIP는 1:1 세션뿐만 아니라 N:N세션도 초대할 수 있다. 미디어나 참가자가 이미 존재하는 세션이 참가하는 것도 가능하다[2].

본 연구에서는 H.323과 SIP을 이용하여 기존의 문

본 연구는 신라대학교 2001학년도 교내연구비 지원에 의해 연구되었음.

자위주로 진행되었던 원격교육시스템에 인터넷을 통한 화상회의의 기능과 전화와 휴대폰을 통한 원격교육이 가능한 보조 수단을 개발하고자 한다.

논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 원격교수학습과 원격교수학습을 위한 인터넷 매체 등을 살펴보고 3장에서는 원격교수학습의 구현 내용을 기술하고, 5장에서 결론을 맺는다.

## 2. 원격교수학습

원격교육이란 교수자와 학습자가 시간적·공간적 제약으로부터 벗어나서 교수-학습하는 교육 형태를 말한다. 18세기 초 우편물의 시작으로 원격교육에도 많은 변화가 일어났다. 변화의 요인으로 통신기술이나 멀티미디어의 발달을 들 수 있다. 통신기술이나 멀티미디어의 발달로 인해 원격교육에서도 전통교육이 가지는 면대면 교육의 장점을 되살릴 수 있다. 학자들에 따라 원격교육에서 강조하는 부분이 차이가 있으며 원격교육의 개념이 시대에 따라 변화하고 있다. 전통적인 원격 교육에서는 대다수의 학생을 대상으로 표준화된 교재를 기반으로 교수-학습하며, 교수자와 학습자가 시·공간적으로 분리되어 있어 개별적인 학습을 제공하였다. 그러나 미래의 원격 교육에서는 소수의 학생들을 대상으로 주문형 교육형태·개인별 서비스 형태로 제공하고 교수자와 학습자가 공간적으로는 분리되어 있으나 같은 시간대에 교수-학습할 수 있어 토론·협동학습 제공할 것이다[3].

정보 통신 기술의 발달은 다른 분야처럼 교육 분야에도 많은 변화를 일으키고 있다. 각 교과 교육에서 ICT(Information & Communication Technology)를 활용한 교육이 강조되고 있다. 이것은 단순히 컴퓨터를 사용하는 방법을 가르치는 것이 아니라, 교과 수업에 정보통신 기술을 접목시키는 방향인 정보 교육으로 점차 나아가고 있다는 것을 의미한다[4]. ICT를 활용한 수업 중에 인터넷을 이용한 수업을 많이 하고 있다. 인터넷 매체로는 웹문서, 메신저, 인터넷 폰, 화상회의 등이 있다. 원격 교수학습을 위한 인터넷 매체의 장점과 단점을 비교하면 표 1과 같다.

교수학습 현장에서의 상호작용, 특히 학습자의 능동적인 학습활동을 요구하는 상호작용은 교육의 결과에 중요한 역할을 하는 요인이다. 상호작용에는 학습자와 학습자료, 학습자와 교수자, 학습자와 학습자에게서 일어날 수 있는 세 가지의 상호작용이 있다. 컴퓨터와 통신 등 신기술을 활용한 웹 기반 교육이나 원격 교육에서 교수-학습의 효과를 증대하기 위한 교수-학습

방법 중에는 협동학습과 토의학습 등이 있다. 이러한 교수-학습 방법들은 일반적인 강의식, 독립식 학습방법 보다 교수자와 학습자에게 더 많은 상호작용 학습을 필요로 하게 한다[3].

표 1. 원격교수학습을 위한 인터넷 매체의 비교

매체	장점	단점
웹문서	기존의 교수매체보다 상호작용성이 뛰어나다. 정보나 자료의 수정이 용이. 정보의 통합 및 확장이 유리. 독립된 특정 주제를 다룸.	학습자료의 다운로드 시간이 필요함. 질문발생시 응답시간 소요. 문자 판독이 어려운 학습자에게는 비효과적.
메신저	실시간으로 문제해결 가능.	문자 판독이 어려운 학습자에게는 비효과적. 질문시 키보드 미숙으로 인한 어려움 가중.
인터넷 폰	실시간 음성으로 문제해결. 키보드가 미숙한 학습자에게 효과적.	문자 중심보다 높은 통신대역폭 필요.
화상회의	비디오를 통한 실시간 질의응답으로 면대면 수업에서와 같은 학습자의 흥미도와 집중도를 높임.	높은 통신대역폭이 필요하고 카메라 장비가 필요함.

원격 교수학습의 상호작용에는 다양한 교수학습 유형이 있다. 교수학습 유형이란 학습자가 학습목표에 도달하기 위하여 활용될 수 있는 여러 가지 형태로 정보 제공형, 협동 학습형, 문제 중심형 등이 있다[5]. 원격 교육에 화상회의를 이용하면 동료와 교사와의 상호작용을 통하여 좀더 구체적인 자신의 지식기반을 마련하는데 유용하다. 이러한 교수학습유형에 정보망을 더하여 학습자들에게 제공한다면 구성주의 원리에 따르는 유의미한 학습 환경을 제공할 수 있다.

웹 등을 이용한 정보통신 기술 활용 교육의 유형에 대해 기존에 논의된 모형은 표 2와 같다.

표 2. ICT 활용 학습 유형의 상호 연관표[6]

Harris	Laura Parker Roerden	한국교육학술정보원	학습 모형
상호작용적 교환	· e-mail · 웹도우미 · 지역사회 연계 활동	· E-PALS · 웹 토론학습 · 전문가교류	커뮤니티형학습
정보수집	· 웹 자원 · 웹 설문조사 · 멀티미디어 · 웹 출판	· 정보탐색 · 정보비교,분류, 분석 · 정보안내 · 웹 설문조사 · 정보저작	자원기반 학습
문제해결 프로젝트	· 웹 협동학습 · 공동의도전과제 · 사회적 활동 · 시뮬레이션 · 학생중심 프로젝트	· 공동협력 연구	프로젝트형학습

### 3. 설계 및 구현

화상통신이 가능한 시스템을 구현하기 위한 서버와 클라이언트의 구현 환경은 표 3과 같다.

표 3. 구현환경 사양

서버 S/W	운영체제	Linux
	웹서버	Apache
	저작언어	PHP
	데이터베이스	MySQL
클라이언트 S/W	운영체제	Windows 98/Linux
	화상회의 S/W	넷미팅

넷미팅은 인터넷에서 화상 통신을 위해 공개된 프로그램으로 H.323 프로토콜을 내장한 VoIP 표준 클라이언트이며, 데이터 통신을 위한 T.120 프로토콜도 내장하고 있다. 이 외에 LDAP라는 디렉토리 서비스를 담당하는 프로토콜도 지원한다[7]. 넷미팅은 일반 사용자를 위해 프로그램이 공개된 상태이고 개발자를 위해 SDK 형태로 개발 환경을 공개하고 있다. 넷미팅이 SDK로 H.323 프로토콜을 일부 공개하고 있지만, API 자체가 매우 추상화돼 있고 한 번에 하나의 H.323 콜만 처리하므로 게이트웨이 등 서버 환경에 적용할 수가 없는 단점이 있다.

화상통신을 위한 원격교수학습 홈페이지 구성 설계를 위해 현재 상용화된 14개의 원격 교육시스템 소프트웨어를 비교 분석하였다. 분석한 결과를 바탕으로 그림 1과 같은 관리자메뉴, 학습관리 메뉴, 평가관리 메뉴를 가지도록 설계하였다.

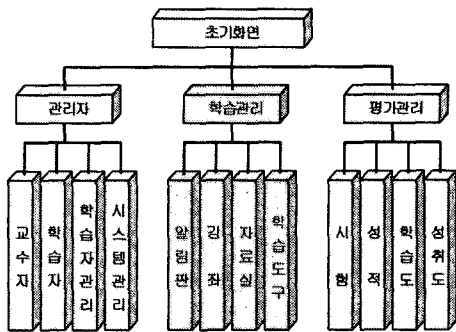


그림 1. 화상통신을 위한 홈페이지 구성도

각 메뉴의 세부 항목으로는 관리자 메뉴에서는 관리자의 제어 아래 교수자가 스스로 관리할 수 있는 권한을 주는 메뉴가 있다. 예를 들어 강사별 수강인원 통계 기능, 강사 정보 관리 기능, 강사별 강의 평가 보기 기능, 분야·유형·과목별 강좌 관리 기능, 강좌

등록 및 세부일정 입력 기능, 강좌 청취 여부 관리 및 강의 평가 기능, 여러 강좌를 묶는 종합반 생성 기능 등이 있다. 학습자 또한 스스로 학습 관리를 할 수 있도록 권한을 주는 메뉴가 필요한데, 그 예로는 회원들의 관심분야와 직업 등으로 분류하여 관리 가능, 회원들을 유형별로 관리 가능(일반, 단체), 웹 메일링 시스템, 수험 안내·전략·소식 기출문제 제공 등이 있다. 그리고 관리자가 학습자 관리와 시스템관리를 할 수 있도록 한다.

학습관리 메뉴에서는 공지사항이나 알림판 메뉴를 통해서 학습자들에게 여러 가지 정보를 알려주도록 한다. 강좌 메뉴에서는 현재 어떤 강좌가 있는지, 커리큘럼 및 담당 강사는 누구인지 또는 개설되어 있는지에 대한 모든 정보를 포함한다. 자료실 메뉴에서는 학습에 관련된 모든 자료를 볼 수 있다. 학습도구 메뉴는 Text자료, 동영상, 실시간 강의노트, 메신저, 실시간 화상강의 등을 사용할 수 있도록 한다.

평가관리 메뉴에서는 문제은행과 같은 문제지를 생성하고 관리하는 시험메뉴와 학습자의 성적을 관리하는 성적메뉴 그리고 학습자의 학습도와 성취도를 알아볼 수 있는 메뉴 등이 필요하다.

그림 1의 화상통신을 위한 홈페이지 구성도 예시에서 본 논문에서 제안한 원격교수학습에서 H.323 활용 방법은 학습관리 부분의 학습도구에 포함되어야 할 내용이다. 홈페이지 초기화면은 그림 2와 같이 회원가입을 한 후에 로그인할 수 있도록 구성한다. 기본적인 메뉴로 공지사항, 게시판, 대화방, 자료실, 그리고 화상통신 메뉴에서 화상통신을 사용할 수 있도록 한다.



그림 2. 화상통신을 위한 홈페이지 구성

그림 3에서와 같이 기본적인 대화방 기능에 컷속 말·그림삽입 기능을 추가한다. 대화방의 테이블로는 회원정보 테이블인 member, 관리자 테이블인 system, 메모 테이블인 memo, 현재 사용자 테이블인

current\_user, 대화방 개설을 위한 room 테이블이 있다.

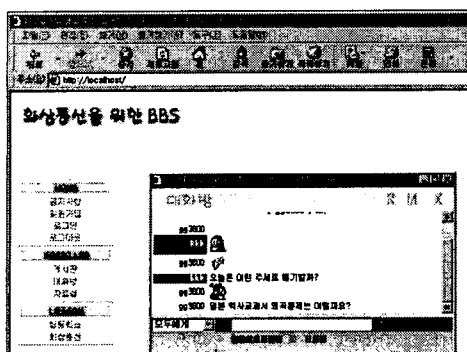


그림 3. 대화방 화면구성

넷미팅은 한 번에 하나의 H.323 콜만 처리하므로 게이트웨이 등 서버 환경에 적용할 수가 없다는 단점이 있다. 그러나 H.323 프로토콜을 구현했을 때 넷미팅 만한 테스트 환경도 없으므로 Embedding a NetMeeting UI ActiveX Control 소스를 이용하여 넷미팅을 이용한 화상통신의 화면을 구성하였다.

#### 4. 결론

지금까지 교육현장에서의 정보화교육을 살펴보면, 주로 컴퓨터관련 교과에서 컴퓨터의 사용방법을 가르치는 것에 주안점을 두었다. 이제 정보화 교육은 단순히 컴퓨터를 사용하는 방법을 가르치는 것 이외에, 컴퓨터와 직접적인 관련이 없는 일반 교과수업에까지 정보 통신기술을 접목시키는 방향으로 점차 나아가고 있다.

원격강의 방식을 일반 면대면 수업 방식과 비교할 때 나타나는 단점은 교수자와 학습자의 실시간 질의 응답이 잘 이루어지지 않는 것과 학습자의 흥미도와 집중도를 높이기 어렵다는 점이다. 본 연구에서는 원격교수학습에 H.323을 활용한 화상통신을 이용하여 학습자의 실시간 질의 응답과 흥미도와 집중도를 높여 교수학습 효과를 보다 높일 수 있는 방법을 제시하였다. 본 연구 결과가 실제 수업 환경에 적용되기 위해서는 다음과 같은 문제점이 해결되어야 한다.

첫째, 초고속 인터넷망이 학습이 이루어지는 모든 곳에 연결되어 어떤 장소에서라도 정보통신 기술을 이용할 수 있어야 한다.

둘째, 인터넷에서 통화품질을 저하시키는 요인인 지연(Delay), 패킷손실(Packet Loss) 및 지터(Jitter)를

최소화하도록 해야 한다.

본 연구와 관련하여 향후 연구방향은 다음과 같다.

첫째, 화상통신강의에 맞는 학습전략을 수립하고 이에 맞게 개발된 시스템을 개선하고 실제 학습에 적용해야 한다.

둘째, 무선통신 시대를 대비한 화상교육시스템에 대한 연구가 필요하다.

셋째, 유무선 통신에서의 적합한 비디오 압축 방법에 대한 연구가 필요하다.

넷째, SIP을 활용하여 부가기능이 많은 화상원격강의에 대한 연구가 필요하다.

#### [참고문헌]

- [1] ITU-T Recommendation H.323, Visual Telephone Systems and Equipment for Local Area Networks which Provide a Non-guaranteed Quality of Service, 1996.
- [2] M. Handley, H. Schulzrinne and E. Schooler, J. Rosenberg, "SIP: Session Initiation Protocol," IETF, Jan. 1999.
- [3] 정인성, 원격교육의 이해, 교육과학사, 1999.
- [4] 서유경, "컴퓨터의 미디어 특성과 교육적 활용 원리," 정보처리학회지, 제7권, 제6호, pp.105-114, 2000.
- [5] 황대준, "사이버 대학," 정보과학회지, 제17권, 제9호, pp.36-42, 1999.
- [6] 이옥화 외15인, 컴퓨터 교육 4·U, 교육과학사, 2003.
- [7] 경준환, 인터넷 텔레포니 프로그래밍 기반 다지기, 마이크로소프트웨어, 소프트뱅크 매거진, pp.325-331, 1999.