Java 기반 인터넷폰 사설교환시스템을 위한 사용자인증 및 호제어 시스템 설계

곽정필 · 최재원 · 이종혁

경성대학교 컴퓨터공학과

Design of the Java-based Internet phone PABX System of User authorization and Call Control System.

Jung-Phil Kwak, Jae-Weon Choe, Jong-Hyeok Lee

Department of Computer Engineering, Kyungsung University

E-mail : choiime@yahoo.co.kr

요 약

컴퓨터와 통신 기술의 발전으로 인해, 멀티미디어 정보처리와 멀티미디어를 이용, 다양한 응용이 출현하고 있습니다. 그중에 인터넷의 발전과 함께 많은 성장을 하고 있는 멀티미디어 응용서비스의 중의 하나인 인터넷폰은 '95년 2월 이스라엘의 보컬텍사에 의해 첫선을 보인 이후 빠른 속도로 세계에 보급되고 있습니다. 하지만 아직은 일반전화에 비해서 통화 음질이 떨어지고, 인터넷에 가입된 상대방도 동시에 온라인 대기상태에 있어야 하는 등의 문제점들이 지적되고 있지만 새로운 기술도입으로 음질이나 호환성이 많이 개선되어 가고 있습니다

본 논문에서는 인터넷폰 사설교환 시스템의 효율적인 서비스를 위한 교환시스템의 사용자 인증 서비스 및 호제어 상태전이도에 관한 설계에 대하여 연구하였다.

Ⅰ. 서론

최근 컴퓨터와 통신 기술의 발전으로 인해, 멀티미디어 정보처리와 멀티미디어를 이용, 다양한 응용이 출현하고 있습니다. 또한 전세계 구석구석을 연결하는 인터넷(Internet)의 대중화가 급격히 발전되었다. 이런 환경에서 인터넷을 장거리 전화용으로 그 활용범위가 확대되어가고 있습니다. 즉, 인터넷폰 SW, 스피커, 마이크로폰, 사운드카드를 갖춘 PC를 인터넷에 연결하여 같은 다른 PC 소유자와 일반 전화처럼 통화 할 수 있는 것이 인터넷폰 사용자가 많이 증가하고 있다. 인터넷폰은 '95년 2월 이스라엘의 보컬텍사에 의해 첫선을 보인 이후 빠른 속도로 세계에 보급되고 있는 추세이다.

그 동안 인터넷, 특히 웹(World Wide Web)은 사람들이 컴퓨터에 접속해서 필요 데이터를 다운받는 형태였지만 인터넷 전화를 계기로 사람과 사람이 목소리로 만나는 친근한 곳으로 변모하고 있다. 인터넷망을 통한 접속이기 때문에 싼 가격으로 국제전화가 가능하고, 디지털전송으로 화상, 문서 등 멀티미디어 데이터를 동시에 전달할 수 있다는 등의 장점을 가지고 있었기 때문에 많은 사람들의 주목을 받고 있다. 그러나, 일반전화에 비해서 통화 음질이 떨어지고, 인터넷에 가입된 상대방도 동시에 온라인 대기상태에 있어야 하는 등의 문제점들이 지적되고 있지만 새로운 기술도입으로 음질이나 호환성이 많이 개선되어 가고 있다.

현재 IMF 이후에 많은 기업에서 구조조정과 그에 관련한 많은 비용의 투자로 인하여 한국의 기업은 일대 전환의 기로에 서있고, 수많은 기업이 또한 탄생하고 있다. 이러한 어려운 상황에서 생겨난 신생기업들은 자금 면에서 기존의 기업들에 비해 열악한 사항이므로 신규창업을 위한 초기 비용을 최소화할 필요가 있다. 이러한 기업들이 일반적으로 통신 인프라를 구축하기 위해 사내의 전화 교환 망과 LAN 통신망을 가진다. 만약 전화 교환 망과 LAN 통신망을 결합하여 하나의 통합 망에서 전화교환과 컴퓨터통신이 가능하다면 기업의 설비투자 면에 있어 많은 비용절감이 이루어질 것이다.

따라서 본 논문에서는 사내 LAN 망을 이용한 내선 전화통화와 인터넷을 통한 외부 전화통화가 가능하도록 하는 사설 교환시스템의 설계에 관한 연구를 사였다.

본 논문은 사용자가 컴퓨터의 전화 단말기능을

이용하여 사내 LAN 망을 이용한 내선 전화통화와 인터넷을 통한 외부 전화 통화가 가능하도록 한 교환시스템을 설계하였다. 교환시스템의 호제어 프로토콜은 ATM 프로토콜을 기본으로 설계하였다. 현재 인터넷폰의 표준안에 따르면 ITU-T에서 멀티미디어 통신 표준으로 정한 H.323을 사용하고 있지만 H.323과 ATM은 많 부분에서 동일하기 때문에 본 시스템에서는 ATM을 근간으로 하여 사설 교환시스템을 설계하였다.

II. 시스템의 개요

현재 많은 정보통신 및 인터넷 분야의 급속한 발전과 기업 문화의 변화를 통하여 기업이 정보통신 분야에서 뒤떨어지게 되면 기업의 자체가 위험하므로 정보통신 망의 구축의 회사의 설립시 가장 기본적으로 이루어지게 되는 것인 현실이다. 하지만 현재 기업의 현실은 정보통신만을 구축에 많은 비용의 투자 후 전화 시스템을 설치하기 위하여서는 많은 비용이 들게 되어있고, 전화망의 사용에 따른 월간 사용료에 대한 부담도 만만치 안은 것이 현실이다. 이와 같은 문제의 대안으로 기반 통신 인프라를 사용하여 사내의 교환 시스템을 구현함으로써 기업의 설비투자 및 많은 비용에 절감이 이루어질 수 있는 시스템을 설계에 관한 연구를 하였다.

인터넷폰용 사설교환 시스템은 크게 사용자 단말 시스템과 교환 서버 시스템으로 구성되어 있다. 사용자 단말 시스템은 일반 전화단말기와 같은 역할을 하는 것으로 이 시스템은 멀티미디어 서비스가 지원 되도록 시스템이 구축되어 있어야 한다. 그리고 교환 서버 시스템은 사용자 단말 시스템을 관리하며 호제어 및 기존의 PSTN 망과의 연결하여 전화 통화가 이루어 질 수 있는 환경을 제공해준다. 사용자 단말 시스템은 일반적으로 두 가지 형태로 작성될 수가 있는데, 첫 번째로는 독립적인 프로그램으로 실행되는 경우와 두 번째로는 웹브라우저를 통하여 실행되는 경우로 볼 수 있다.

첫 번째의 경우는 초기 설치해야 한다는 부담이 있지만 설치 후 사용자의 편이성이나 실행 속도에 있어서는 두 번째 보다 많은 장점을 가지고 있기 때문에 사용자 단말 시스템은 독립적인 프로그램으로 설치하여 사용될 수 있도록 설계하였다. 이때 사용되는 언어는 사용자 인터페이스 부분을 위하여 VB이 사용되며 네트워 부분을 위하여서는 VC를 사용하여 DLL 라이브러리 형태로 작성하여 등록한다.

그리고 사설교환 서버 시스템은 어떤 시스템에는 하나의 독립적인 모듈형태로 설치되어 동작할 수 있도록 하기 위하여 플랫폼에 독립적으로 동작할 수 있도록 Java 기반으로 시스템을 설계하여 한다. 현재 Java는 인터프리터 방식을 채택하고 있으며 어떠한 머신에서는 동작할 있는 가상머신을 가지고 있기 때문에 가장 적합한 형태가 된다. 사용자 데이터 베이스로는 MySQL을 사용하여 설계하였다.

또한 교환시스템의 서버는 착발신 단말의 호 접속이 이루어졌는지 호 해제 상태인지를 파악하여 등록된 전체 PC의 호제어를 관장해야 하도록 하고, 일단 착발신 단말간에 통신이 가능한 상태이면 실제 통신은 사용자 PC간에 UDP 소켓을 이용하여 직접 통신이 이루어지도록 하여 음성의 실시간성을 보장하도록 한다. 그리고 교환시스템 서버의 호제어는 B-ISDN의 Q.2931 (ISDN의 Q.931) 프로토콜을 근간으로 하도록 한다.

그리고 교환시스템의 단말은 사용자의 PC로 하며 가벼운 프로그램을 서버로부터 내려 받아 자동으로 설치 가능하도록 하며, PC 내에 내장된 멀티미디어 카드를 제외한 별도의 장비는 불필요하도록 한다. 그리고 교환시스템의 단말은 착발신 단말의 호제어 기능을 모두 가진고 있어야 한다

마지막으로 인터넷폰 시스템 설계를 위한 교환시스템 서버와 단말의 사용자 인증을 위한 시스템을 설계하였다. 호제어를 위한 상태를 정의하고, 교환시스템 서버와 단말간의 메시지 흐름을 도시하고, 호제어를 위한 상태천이도를 도시하고, 호제어를 위한 메시지를 정의하였다.

III. 사용자 인증 시스템 설계

사용자 인정 시스템의 구성은 우선 로그인 기능단계와 회원가입단계 그리고 연결한 사용자 검색으로 나누어 구성되어 있다.

로그인 기능단계에는 부팅과 동시에 프로그램이 자동으로 실행되어 자동으로 로그인 되어 있는 기능과 사용자가 로그인을 직접적으로 할 수 있는 두 가지 경우가 있다. 자동으로 로그인이 되게 하려면 단말 프로그램을 설치한 후 자동로그인 기능을 선택해 두거나 로그인 창에서 자동 로그인을 선택해두면 된다. 그 폼의 구성을 그림 1과 같다.

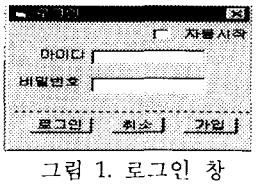

그림 1. 로그인 창

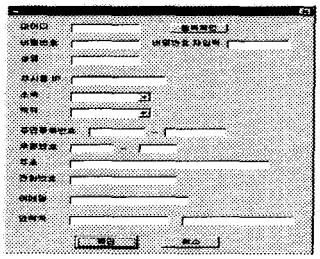

그림 2 회원가입참

그리고 회원 가입단계 폼의 구성은 그림 2와 같이 구성되어 있다.

사용자 인증단계의 제어 메시지 흐름은 그림 3과 같다.

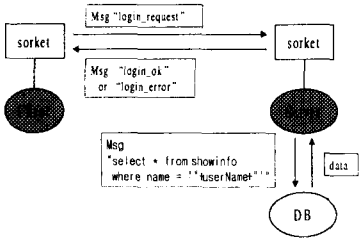

그림 3. 로그인 메시지 흐름도

사용자가 Login을 요청하게 되면 교환서버로 login_request 메시지가 이때 login_request 메시지에는 사용자의 id와 비밀번호, 현IP의 정보가 함께 포함되어 있다. 그리고 서버는 login_request 메시지를 받으면 데이터베이스로부터 사용자의 정보를 검사한 후 정당한 사용자라면 login_ok메시지를 전달되게 된다. 만약 정당한 사용자가 아니라면 login_error 메시지가 전달되게 된다. login_error 메시지에는 어떠한 이유로 오류가 났는지에 대한 정보도 포함되어 있다..

그리고 사용자 검색단계에는 교환기 서버에 접근하는 단계와 교환기 서버에 접근하여 사용자를 검색하는 것으로 나누어 설계하였다.

교환기 서버에 접속하여 사용자의 검색에 관련한 메시지 흐름을 그림 4와 그림 5에 도식화였다.

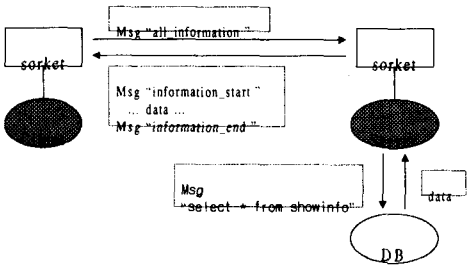

그림 4. 사용자 검색

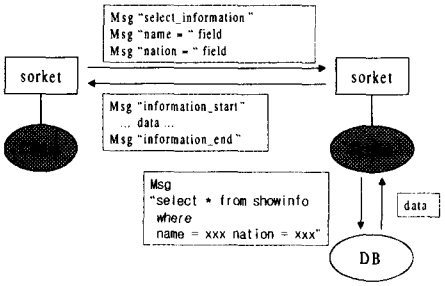

그림 5. 사용자 검색 응답

IV. 호제어 시스템의 설계

4.1 호제어 메시지 흐름도

호제어를 위한 교환시스템 서버와 단말간의 메시지 흐름은 그림 4와 같이 설계되어 있다.

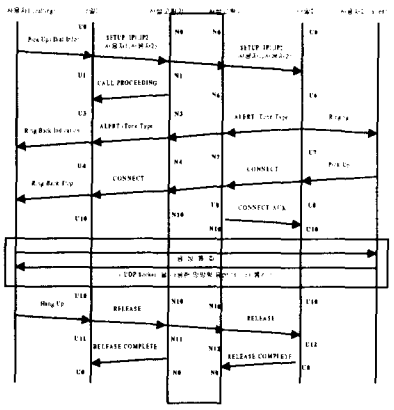

그림 6, 호제어 메시지 흐름도

4.2 호제어 상태천이도

호제어를 위한 교환시스템 서버와 단말의 상태 전이도는 그림 7, 그림 8과 같다.

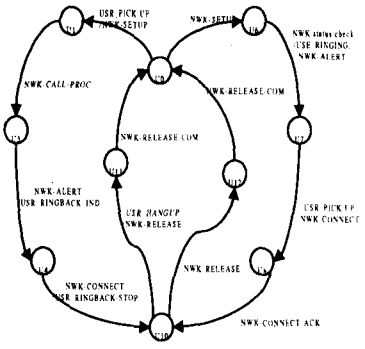

그림 7. 교환시스템 단말의 상태천이도

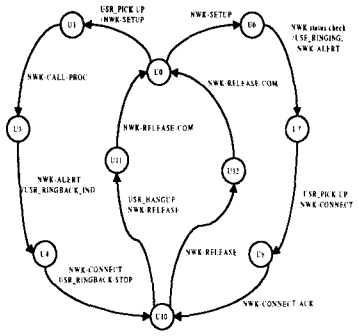

그림 8. 교환시스템 서버의 상태천이도

4.3 호제어 시스템의 구조

시스템의 단말간의 메시지를 전달하는 과정은 우선 사용자가 사용자 인증단계에서 사용자가 전화번호부를 검색하여 통화 요청이 이루어지게 되면 AP (Application)에서는 호제어 메시지교환을 하기 위하여 하위 물리링크를 설정하고 호제어 버퍼를 할당한다. 단말기에서는 네트웍으로 NWK-SETUP 메시지를 전달한다.

교환서버에서는 NWK-SETUP 메시지 수신시 호제어 버퍼를 할당하고 AP에 AP_SETUP_IND 메시지를 전달하게 된다. 그리고 AP에서는 응용제어 버퍼를 검색하여 사용자2의 상태를 점검하여 통화 가능인지 아닌지에 따라 AP_SETUP_RES 메시지에 설어서 보내게되면 그에 따라 호제어가 달리 처리된게 된다.

이 시스템에서는 사용자 login시에 사용자 별로 현IP와 주IP가 상태 정보가 저장되는 버퍼가 있는데 이 버퍼를 응용제어버퍼라 하며 버퍼의 구조를 표1과 같다. 버퍼의 주 IP는 사용자 정보 테이블로부터 가지고 오며, 초기 상태의 값은 0이다.

크기	사용자 ID	상태정보	현IP	주IP
		*초기에는 현ip와 주ip가 같음		

1: 통화(or 동화진행중)

표 1. 응응 제어 버퍼

또한 호제어 처리시 사용되는 버퍼가 있다. 여기서는 호제어 식별가 혹 Call Reference Value와 하위링크식별자(Socket descriptor)와 상태, source IP, destination IP를 자지고 있다. 구조는 표2와 같다.

호제어인스턴스id	하위링크식별자	상태	SIP	DIP
발호 : 0 ~ 126	주)socket descriptor			
착호 : 255~128				
broadcast = 127				

표2. 호제어 버퍼

호제어를 위한 교환시스템 서버와 단말간의 메시지 흐름을 살펴보면 우선 연결요청의 결과 통화중일 경우의 처리는 그림 10과 같다.

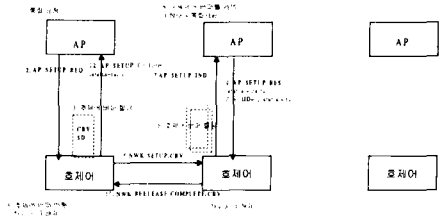

그림 10. 통화중일 경우

사용자 단말의 상태가 IDEL일 통화를 하기 위한 처리는 그림 11과 그림 12의 과정을 통하여 이루어진다.

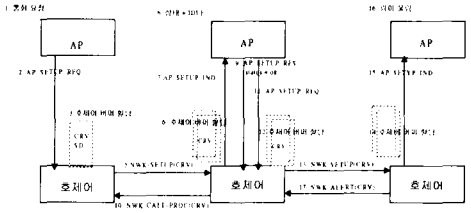

그림 11. IDEL인 경우

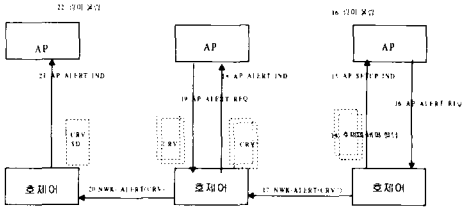

그림 12. IDEL인 경우-2

다른 단말기에서 통화 요청에 대한 응답이 올 경우의 처리는 그림 13과 같다.

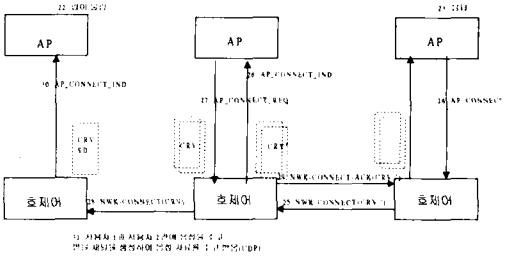

그림 13. 통화 응답인 경우

그리고 단말기간의 통화가 이루어지게 된다. 이 때 사용자간에는 UDP Socket을 통하여 음성 데이터가 오고 가게 된다. 통화를 다 마치거나 통화중 사용자가 통화 요청을 하게 되면 그에 대한 처리는 그림 14와 같다.

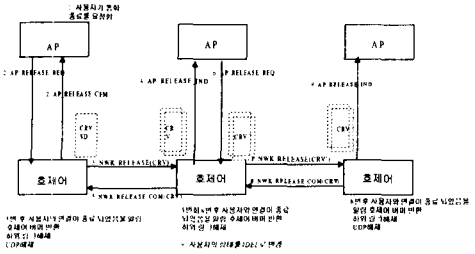

그림 14. 통화 종료 경우

V. 결론

현재 시스템은 사내 LAN 망의 속도는 10 Mbps로 가정하여 시스템 설계되어 있다. 시스템을 발호에 의해 발신단말과 교환기가 연결되고 착호에 의해 교환기와 착신단말이 연결된다. 기존 PSTN의 경우에는 교환기와 단말간의 통신을 위해 독점적인 통신로가 주어지므로 음성의 실시간성 보장에 아무런 문제가 없지만, IP를 기초로 한 인터넷폰은 통신로를 경쟁적으로 공유하므로 기존의 PSTN 방식으로 호제어 기능을 교환시스템에 구축할 경우 음성의 실시간성 보장에 많은 문제를 야기시킬 수 있다. 그러므로 교환시스템의 서버는 착발신 단말의 호 접속이 이루어졌는지 호 해제 상태인지를 파악하여 등록된 전체 PC의 호제어를 관장해야 하도록 하고, 일단 착발신 단말간에 통신이 가능한 상태이면 실제 통신은 사용자 PC간에 UDP 소켓을 이용하여 직접 통신이 이루어지도록 하여 음성의 실시간성을 보장하도록 한다. 그리고 교환시스템 서버의 호제어는 B-ISDN의 Q.2931 (ISDN의 Q.931) 프로토콜을 근간으로 하도록 한다.

교환시스템의 단말은 사용자의 PC로 하며 가벼운 프로그램을 서버로부터 내려 받아 자동으로 설치 가능하도록 하며, PC 내에 내장된 멀티미디어 카드를 제외한 별도의 장비는 불필요하도록 한다. 그리고 교환시스템의 단말은 착발신 단말의 호제어 기능을 모두 가진고 있어야 한다.

그리고 교환시스템의 서버는 Java Application 방식으로 동작하도록 한다. 단말은 VB관 VC를 사용하여 작성하도록 한다.

본 논문에서는 사내 전화교환기인 사설교환기(PABX) 없이 동일한 Java 기반의 사설교환 시스템의 호제어 및 사용자 인증 시스템에 대한 설계를 하였으며 추후 오류에 대한 정의를 내려하는 문제를 가지고 있다.

본 연구를 통하여 사용자 컴퓨터를 전화와 같은 단말기능을 부여할 수 있도록 설계하여 기업 혹은 대학의 LAN 망을 이용한 내선 전화통화가 가능하게 됨으로써 사설 전화교환기 시스템의 구축에 많이 활용될 수 있게 되었다.

참고문헌

[1] 송 주영, Internet과 초고속정보통신망, 한국정보과학회 학회지, 제 14권, 제11호, pp.29.36, 1996. 11

[2] 박 현재, 인터네트에서의 멀티미디어, 한국정보과학회 학회지, 제 12권, 제 4호, pp.27-39, 1994. 5

[3] TIMOTHY A. GONSALVES nad FOUAD A. TOBAGI, Comparative performance of Voice/Data Local Area Networks, Vol. 7, No 5, pp.657-669, June 1989.

[4] GARY J. NUTT and DOUGLAS L. BAYER, Performance of CSMA/CD Networks Under Combined Voice and Data Loads, IEEE Transactions on Communications, Vol. COM-30, No 1, pp.6-11, January 1982

[5] 임 주환, 인터넷 기술의 발전방향, 한국해양정보통신학회, 추계학술대회논문집, pp.19.34, 1999. 11