

다중 가입자의 동시 통화 설정을 위한 통합형 IP-PBX 시스템의 복수 호 제어 설계

백승범 · 최준원 · 최재원
경성대학교 컴퓨터공학과

A Design of Multi-Call Control of Integrated IP-PBX System of Multiple User's a Concurrent-Call

Seung bum Beak · Jun-won Choi · Jae Weon Choe
Dept of Computer Engineering Kyungsung University
E-mail: covi@hanmir.com

요 약

교환시스템에서 핵심중 하나가 호 제어이다. 호 제어중 다중 가입자의 동시 통화를 설정하기 위한 복수 호 제어가 필요하다. 단말기와 단말기 간의 호를 교환기 내에서 처리함으로써 복수의 단말기들의 통신을 보다 효율적으로 제어가 가능한 교환시스템을 설계하였다. 본 논문에서는 단말의 CRV(Call Refrence Value)의 값을 교환기에서 설정하고 해지함으로써 단말기들의 변화를 모두 관리할 수 있다.

키워드

IP-PBX, Multi Call Control, Internet Phone, 인터넷 폰, 호 제어

1. 서 론

오늘날은 정보통신의 시대이고, 정보통신의 중심에는 교환시스템이 위치한다. 하지만 정보통신 교환시스템은 하드웨어·소프트웨어와 통신프로토콜의 결합체로서 엄청나게 방대하므로 그 기능과 내부를 파악하는 것이 결코 용이하지 않다. 교환시스템의 통신 프로토콜 기술이 차지하는 비중이 엄청나고도 불구하고, 정보통신 교환시스템은 엄청나게 방대하고 복합기술을 요구하기에 대학에서도 그 중요성을 인지하고는 있으나 실질적인 교육은 어려운 실정에 있다. 또한 정보통신 분야의 발전 속도는 가히 놀라와 웅만한 전문 지식을 갖고 있다고 자부하는 엔지니어들조차도 끊임없이 생겨나는 새로운 기술에 현기증을 느낄 정도이다.

호 제어 시스템이란 사용자간에 통신을 위하여 필요한 메시지를 주고받게 되는데 이때 메시지를 받아서 처리하거나 사용자의 요청에 따라 해당 메시지를 만들어 전달하도록 구성되어 있는 시스템이다. 즉, 교환시스템 서버와 단말간의 호 제어를 위한 메시지를 관리하는 시스템이다. 인터넷 기반

의 전화서비스 연구가 진행이 되면서 음성과 데이터의 통합을 이루고자 하는 연구가 진행이 되었으며, 기존 데이터 통신망은 통합된 망 환경으로 진화하게 되었다. 통합 망에서 음성 서비스를 위한 교환시스템의 호 제어기는 다양한 단말의 요구 조건을 수용하여야 하며 특히 음성 서비스 제어를 위한 표준화된 프로토콜들을 수용할 수 있어야 한다.

본 교환시스템의 물리계층과 데이터링크계층 등의 통신 하부계층은 네트워크 소켓프로그램으로 추상화(Abstraction)하고, 교환시스템에서 핵심이라 할 수 있는 호 제어 중에서 단말의 호를 동시에 제어하기위한 교환시스템의 복수 호 설계이다. 단말기와 단말기 간의 복수의 호를 교환기 내에서 처리함으로써 복수개의 단말간의 음성통신 뿐만 아니라 멀티미디어 데이터도 보다 효율적으로 전송할 수 있도록 교환시스템을 설계하였다.

II. 통합형 IP-PBX 기능

PBX는 회사에서 사용되는 일정수의 외부전화선

을 모든 직원이 공유하고, 내선에 연결되어 있는 내부 사용자들간에 전화를 자동으로 연결해주시 위한 전화교환 시스템이다. PBX를 사용하는 주목적은 회사의 모든 직원들에게 일일이 일반전화회선을 배정할 경우 들어가게 될 비용을 절감하는 것이다. 통합형 IP-PBX는 인터넷망에 컴퓨터단말을 이용하여 PC-to-PC 형태와 PC-to-Phone의 형태의 전화교환시스템을 말한다. 또한 음성데이터 전달뿐만 아니라 멀티미디어 데이터를 전송할 수 있다.

그림 1과 같이 통합형 IP-PBX 시스템의 교환시스템 구성은 시스템 관리부, 호제어부, 통신지원부로 구성되며 호제어부는 호 제어 응용 계층과 호 제어 계층으로 나누어진다.

시스템 관리부는 통신지원부와 호제어부의 초기화, 에러제어, 단말기 간의 연결 상태를 관리한다.

그리고 호제어부는 호 제어 응용계층에서 부가 서비스를 담당하고, 호 제어 계층은 단말기의 발호와 착호 버퍼를 관리하며 상태천이를 담당하게 되며 통신지원부는 네트워크 소프트웨어로 추상화하여 물리적 연결을 지원한다.

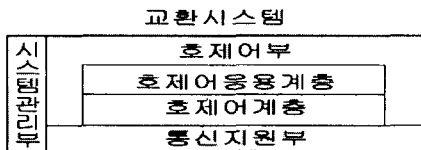


그림 4. 통합형 IP-PBX 시스템 구성

III. 기본 호 제어 설계

3.1. 기본 호 제어

단말 1이 통화(calling)를 요청(Pick UP)하게 되면 단말1은 교환기에게 SETUP 메시지를 전달하고 호 제어 서버에서는 SETUP 메시지에 값을 확인하여 통화하고자 하는 사용자의 상태를 검사하여 통화가 가능한 상태라면 단말 2에게 SETUP 메시지를 전달한다. 그리고 단말 1에게 CALL PROCEEDING 메시지를 전달한다. 이후 단말 2는 Ring이 울리며 호 제어 서버에게 ALERT 메시지를 전달한다. ALERT 메시지를 받는 호 제어 서버는 단말 1에게 ALERT 메시지를 전달하게 되고 단말 1에서는 단말 1에게 Ring을 울리게 된다. 비로소 두 사용자의 통화를 하기 위한 대기 상태에 들어가게 되고, 단말 2가 통화 응답이 이루어지게 되면 단말 2는 CONNECT 메시지를 호제어 서버에게 전달하며 교환기는 단말1에게 CONNECT 메시지를 전달하며 동시에 단말 2에게 CONNECT-ACK 메시지를 전달하게 되면 통화를 위한 모든 작업이 완료되게 된다.

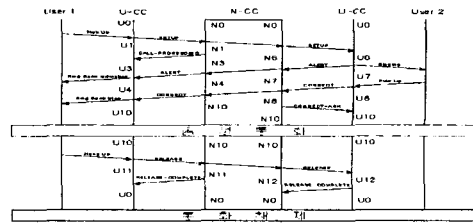


그림 5. 호 제어 메시지 흐름도

3.2. 호 설정 메시지 흐름

단말 1의 응용계층으로부터 호 제어 CC_SETUP_REQ가 내려오면 단말 1의 호 제어 버퍼가 할당 된다.

단말 1의 호 제어 계층이 교환기 측의 호 제어 계층 계층으로 Setup 메시지를 보내기 위해 CL 계층의 통신링크 설정 후 Setup 메시지를 교환기 측으로 전달하고 교환기 측의 호 제어 계층에서 착호/발호 버퍼를 할당하고 CRV 값을 결정해서 단말 1로는 CALL-PROC 메시지에 실어서 보내고, 단말 2에게는 Setup 메시지에 실어서 보낸다.

단말 2로 Setup 메시지를 보내기 전 통신 링크 계층의 통신링크를 설정하고 Setup 메시지에 실려 온 CRV 로써 호 제어 버퍼를 할당한다.

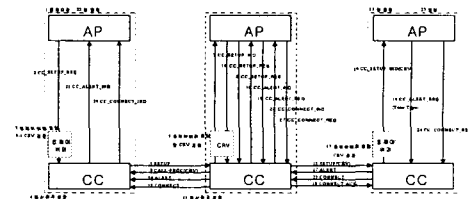


그림 6. 호 설정 메시지 흐름도

3.3. 호 해제 메시지 흐름

단말 1이 통화 종료로 교환기에게 요청하면 교환기는 호 제어 버퍼를 확인 후에 단말 1에게 RELEASE-COM 메시지를 보내고 호 제어 버퍼를 해지한다. 그리고 교환기는 단말 2에게 RELEASE 메시지를 보내고 단말 2의 호 제어 계층에서 이를 확인 후 응용계층으로 해제 메시지를 보낸 후 사용자가 통화를 종료하면 그때 호 제어 버퍼를 해지한다.

교환기는 처음 단말 2로 RELEASE 메시지를 보내고 바로 RELEASE-COM을 받은 후 호 제어 버퍼와 CRV를 해제함으로써 모든 통화 종료값이 이루어진다.

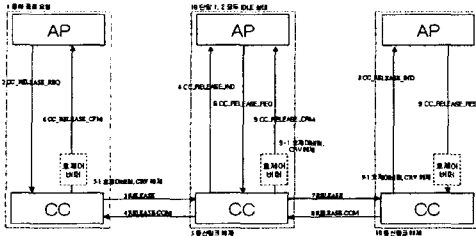


그림 7. 호 해제 메시지 흐름도

IV. 복수 호 제어 설계

4.1. 복수 호 제어

교환시스템에서 가장 핵심이라고 할 수 있는 부분이 바로 복수 호 제어이다. 단말 시스템에서 호 제어 버퍼를 할당하고 교환기 쪽으로 통화 요청 메시지를 보낸, 교환 시스템에서 CRV를 정해서 다시 단말 시스템으로 보낸다.

CRV 결정 시점은 단말로 부터 SETUP 메시지를 받은 교환기의 호 제어 계층 계층에서 발호와 착호 버퍼를 동시에 할당하고 이때 결정하게 된다. 이렇게 결정된 CRV는 통화 요청 단말기 에게는 CALL-PROC 메시지에 실어서 보내고, 통화를 받는 단말 시스템에는 SETUP 메시지에 실어서 보내게 된다. 이렇게 함으로써 하나의 교환 시스템을 중심으로 연결된 모든 CRV를 제어하여 효율적인 시스템이 된다.

호 제어 버퍼는 배열로 255개의 BOOLEAN 형으로 선언해 놓고 해당 배열의 인덱스 값을 참조하여 TRUE와 FALSE로써 변화를 체크함으로써 간단히 모두 관리 할 수 있다.

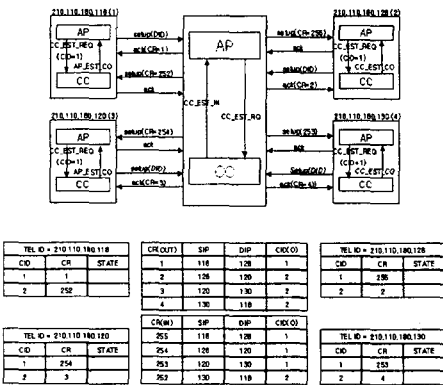


그림 8. 복수 호 제어 구조도

CRV 값을 교환기 측에서 모두 관리 하는 이유는 첫째 교환기에서 모든 CRV 값을 할당함으로써 하나의 교환기를 중심으로 연결된 모든 단말들을 효율적으로 관리가 가능하다.

두번째는 용용계층(Service Access Point)내의

CID(Connection Identifier)와 LID(Layer Connection Identifier)를 연결해 주는 CEP(Connection EndPoint)를 사용하지 않음으로서 CID와 LID를 이어주는 Mapping Table을 사용하지 않는다. 이로써 핵심적인 교환기술은 사용하고 조금 덜 중요한 부분들은 배제함으로써 핵심부분의 기술들을 이해할 수 있다.

이와 같이 여러 단말들의 접속을 반복하게 되면 그림 7과 같이 호 제어 버퍼가 설정되고 CRV 값을 교환기 측에서 모두 관리하게 때문에 교환기를 중심으로 연결된 모든 단말들을 효율적으로 관리할 수 있다.

4.2. 복수 호 제어 버퍼 구조

교환기에서 복수의 호를 제어하기 위해서는 단말기와 단말기간의 연결에 대한 정보를 알고 있어야 한다. 접속할 단말이 현재 통화중인가 가능한지를 알아야 하기 때문에 교환기에서는 현재 통화중인 단말들의 정보를 알고 있어야 한다.

본 시스템에서는 발호 버퍼와 착호 버퍼를 별도로 두어 단말기들의 연결과 해제를 관리한다. 이렇게 발호/착호 버퍼를 나누는 이유는 단말이 접속 요청을 했을 경우 접속할 단말이 통화중인지를 검색하고 만약 통화가 가능하다면 발호 버퍼에 값을 설정하고 상태천이를 하게 되며 착호 버퍼도 값을 설정한 뒤 연결 요청 메시지를 보내게 되고 또 다른 이유는 교환시스템의 부하를 줄이고 호 제어 버퍼의 검색을 빠르게 하기 위해서이다.

연결 해제 시에도 연결 해지 메시지를 교환기가 받으면 버퍼의 값을 해지하고 상대방이 설정된 버퍼도 같이 해제하고 접속해지 메시지를 보내면 완전히 접속을 종료하게 된다.

표 1. 호 제어 발호 버퍼

CR(OUT)	SIP	DIP	CID
발호 : 0 ~ 126			
Broadcast : 127			

표 2. 호 제어 착호 버퍼

CR(IN)	SIP	DIP	CID
착호 : 255 ~ 128			
Broadcast : 127			

호 제어 버퍼의 CR(OUT)값은 0~126까지 단말가 접속하면 값이 증가하여 설정 되고 127번은 Broadcast용으로 사용된다. SIP는 자신의 IP주소이고 DIP는 상대방의 IP 주소이다 그리고 CID는 단말기의 응용 프로세서의 식별자이다. CR(IN)값은 255~128까지 값이 감소하며 설정된다.

4.3. 복수 호 제어 메시지 흐름

그림 6는 (1)번 단말이 교환기에게 접속 요청 메시지(SETUP)에 자신의 주소(SIP)와 상대방의 주소

(DIP)를 실어 보내면 교환기는 접속 요청 메시지의 ACK로 0에서부터 하나씩 증가하여 CRV를 설정해서 값을 넘겨주고 SIP의 주소로 255에서 하나씩 감소하여 CRV를 설정해서 접속 요청을 하게 된다. 그리고 교환기는 교환기의 호 제어 버퍼에 연결된 사용자들의 정보를 설정하게 된다. 그리고 단말 2가 단말 1에게 멀티미디어 데이터를 보내기 위해 다시 접속 요청을 하게 되면 교환기는 앞서 했던 동작을 동일하게 수행하게 된다. 그리고 교환기의 복수 호 제어 버퍼에는 단말1과 2가 복수의 통신을 하고 있음을 확인 할 수 있다.

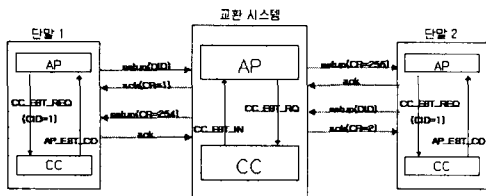


그림 9. 복수 호 설정 메시지 흐름도

그림 7은 호 해제를 요청하는 그림이다. 호 해지 시에도 연결 해지 메시지에 SIP와 DIP를 교환기에 보내게 되면 교환기는 DIP의 주소로 연결 해지 메시지를 보내고 교환기 호 제어 버퍼에서 검색하여 호 제어 버퍼를 비우고 다른 단말들이 다시 사용할 수 있게 한다.

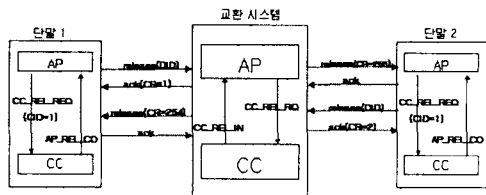


그림 10. 복수 호 해제 메시지 흐름도

V. 결론

복수 통화 서비스와 같은 여러 부가서비스 적인 측면을 고려해 볼 때 교환기의 오버헤드는 시스템 전체의 위험을 가져 올 수도 있다. 본 논문은 다중 가입자의 동시 통화 설정을 위한 복수 호 제어를 함으로써 단말들의 음성 데이터뿐만 아니라 멀티미디어 데이터를 동시 보낼 수 있게 하였다. 그리고 교환시스템이 모든 단말들의 호를 제어하고 관리함으로써 교환기의 성능을 향상 하였다.

그리고 본 논문에서 제시된 방법을 구체화하여 최적의 교환시스템을 구현하고 향후에는 교환시스템의 호 제어 시스템의 인증 및 각 종 부가서비스를 시뮬레이션 함으로써 정보통신 프로토콜의 내부구조와 동작을 파악할 수 있어 다른 정보

통신 교환시스템 개발에도 활용이 가능하도록 하겠다.

또한 본 시스템과 PSTN망을 정합하여 PC-to-Phone 형태의 시스템 설계 및 개발도 이루어 져야 하겠다.

참고 문헌

- [1] TIMOTHY A. GONSALVES and FOUADA. TOBAGI, Comparative performance of Voice/Data Local Area networks, June 1989
- [2] Allan Sulkin, PBX SYSTEMS FOR IP TELEPHONY Migration Enterprise Communications, Mc Graw Hill,
- [3] Kendra Gross, "Multiservice Switching Forum-implementation Agreement." MSF-IA-BI 호 제어 계층-0001.00-FINAL. Feb. 2002
- [4] K.Lingle, et al, "Management Information Base for Session Initiation Protocol" IETF Interhet Draft, Feb 2002
- [5] H.Schulzrinne, "RTP: A Transport Protocol for Real-Time 응용계층applications", RFC 1889, January 1996
- [6] Bill Fenner, Mark Handly, Mark Handly, Hugh Hilbrook, Isidor Kouvelas, "Protocol Independent Multicast Sparse Mode (PIM-SM) "frafr-ietf-pim-sm-v2-new02-txt, Sep 2001
- [7] Steven Deering et al., "Protocol Independent Multicast version 2 Dense Mode Specification", drafr-ietf-idmr-pim-0-06.txt, Aug 6, 1997