

통합 LAN 시스템에서 데이터베이스를 활용한 호 제어기 구조

박미룡*, 이규호

한국전자통신연구원 네트워크기술연구소 인터넷기술연구부

E-mail : mrpark.kyou@etri.re.kr, Tel: 042-860-1211 Fax:042-860-5440

An Architecture of Call Controller using Database on the Converged-LAN System

Mi-ryong Park*, Kyou-ho Lee

Department of Internet Technology, ETRI

E-mail : mrpark@etri.re.kr, Tel : 042-860-1211 Fax:042-860-5440

요 약

인터넷 기반의 전화서비스 연구가 진행이 되면서, 음성과 데이터의 통합을 이루고자 하는 연구가 진행이 되었으며, 기존 데이터 통신망은 통합된 망 환경으로 진화하게 되었다. 통합망에서 음성 서비스를 위한 호 제어기는 다양한 단말의 요구 조건을 수용하여야 하며, 특히 음성 서비스 제어를 위한 표준화된 프로토콜들을 수용할 수 있어야 한다. 본 논문에서는 통합망에서 다양한 프로토콜을 수용할 수 있는 통합망 호 제어기의 구조를 제시한다. 특히 데이터베이스 관리 시스템을 이용하여 망관리 정보 기반의 호 제어기를 설계하며, 망관리 정보를 바탕으로 호 제어기 기능 블록들이 운용이 되도록 설계한다. 본 연구의 결과로 제시된 통합 호 제어기의 모델을 바탕으로 구내망의 호 제어기를 개발하고자 한다.

I. 서 론

인터넷의 킬러 어플리케이션으로 자리잡고 있는 인터넷 기반의 음성 서비스를 위하여 90년대 중반 이후 많은 연구가 진행이 되었으며, 다양한 프로토콜들이 표준화가 진행이 되었다. 특히 ITU-T (International Telecommunication Union)의 H.323 시리즈의 표준화를 바탕으로 PSTN(Public Switched Telephone Network)망과 동일한 환경의 인터넷 전화 서비스를 제공할 수 있도록 하였다. IETF(Internet Engineering Task Force)에서도 다자간 멀티미디어 회의 시스템을 제공하기 위하여 멀티캐스트 백본에 대한 연구를 진행하면서 SIP(Session Initiation Protocol) 프로토콜을 개발하였다. 90년대 중반 이후는 개발된 SIP을 바탕으로 인터넷 전화 서비스 분야로 적용할 수 있도록 연구가 진행이 되고 있다[1-5].

인터넷 전화 서비스가 등장함에 따라 근거리 통신망의 구조도 변화를 일으키게 되었다. 기존

LAN에서는 데이터 전송 위주의 서비스가 제공이 되었지만 현재는 음성으로부터, 영상, 및 데이터의 통합된 LAN 환경들에 대한 연구가 진행이 되고 있으며, 특히 통합된 LAN과 관련된 연구들이 진행이 되고 있다.

한편 인터넷 기반의 전화서비스를 위하여 소프트웨어 스위치를 연구하고 있으며, 이를 망에 적용하고자 하는 소프트스위치 연구자 모임인 ISC(International SoftSwitch Consortium)와 같은 단체들이 등장하였다. 그리고 기존 스위치의 제어 부분과 하드웨어 부분을 분리 시킴으로 다양한 서비스를 제공할 수 있는 스위칭 기술을 연구하는 MSF(Multi-Service Switching Forum)와 같은 단체가 형성이 되고, 고정된 하드웨어 기반의 스위칭 기술에서 벗어나 프로그램 가능한 스위치 제어를 목적으로 하는 IEEE의 P1520 연구그룹, 그리고 인터넷 기술 기반의 음성 서비스를 제공하기 위한 VoIP Forum 등 다양한 연구

그림들이 등장하여 연구하고 있다[6-8].

본 논문에서는 통합 LAN 에서 음성 데이터의 보장을 위한 서비스 품질 관리, 음성 호 신호의 처리, 사용자 인증, 권한 검증, 그리고 과금 처리, 호 처리를 위한 목적지 주소 라우팅, 일반 전화와 연동, 망 관리 정보의 제공을 위하여 음성 호 처리를 위한 호 제어기를 설계할 때 발생하는 다양한 요소들과 영향들을 바탕으로 데이터베이스와 결합된 구조를 제시한다. 이를 통하여 단순화되고 계층화된 구조설계가 이루어 질 수 있도록 하며, 설계된 구조를 바탕으로 손쉬운 개발을 이룰 수 있도록 하는데 목적이 있다. 그리고 망 관리 기능과의 손쉬운 접목을 위하여 MIB (Management Information Base) 정보를 바탕으로 데이터베이스 테이블들을 설계한다. 계층화된 구조 설계는 효율적인 시스템 개발을 가능하게 하며, 관리가 용이하고 확장성을 높일 수 있다[9].

2 장에서는 통합 LAN 의 호 제어기 설계 시 요구사항을, 3 장에서는 설계 시 고려된 사항, 그리고 4 장에서는 설계된 통합 LAN 의 호 제어기 구조와 기능 블록들에 대하여 다루며, 5 장에서는 결론을 맺는다.

II. 요구사항

통합 LAN 의 호 제어기는 그림 1 과 같은 환경에서 이용할 수 있도록 설계되었다. 인터넷 전화 사용자 단말에는 UA(User Agent)가 존재하고, 사용자 UA 는 UAS 와 UAC 로 구성이 되어 있어 사용자의 요구를 수용할 수 있을 뿐만 아니라, 타 단말로부터의 요구도 수용을 할 수 있다. 호 제어기는 다양한 단말의 요구 사항들을 수용할 수 있도록 하며 부가 서비스의 기능도 제공할 수 있어야 한다.

따라서 호 제어기의 설계 시 몇 가지 제약 조건을 가지고 설계되었다. 단위 시간당 호 처리 능력, 서비스 가능한 전체 사용자 수, 제약된 자원의 사용으로 인한 분산 처리능력, 과금 처리 능력, 부가 서비스 기능, 그리고 망 관리 정보와 손쉬운 접목 등이다. 특히 단위 시간당 호 처리 능력은 호 제어기의 성능평가에 큰 영향을 미친다. 따라서 호 처리 능력이 떨어질 때 분산 처리할 수 있도록 하여야 한다.

호 제어기를 설계할 때 고려한 요구 사항은 다

음과 같다.

- 동시 사용자 처리 능력 : 최소 20 Calls/sec
- MIB 기반 설계 : draft-ietf-sip-mib-03 기준
- 부가 서비스 제공 : 호 전환/착신전환/호 파킹
- 과금 처리 기능 제공

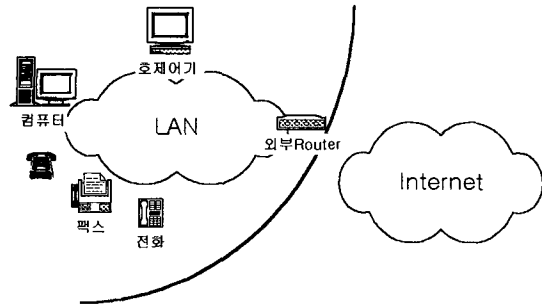


그림 1 통합 LAN 호 제어기 설계 환경

III. 설계시 고려된 사항

이러한 요구사항을 충족하기 위하여 다음과 같은 몇 가지 고려되어야 할 사항들이 있다. 사용자 인증, 권한 검증, 과금 처리를 하는 AAA(Authentication/Authorization/Account) 기능 처리, 사용자 주소의 등록과 해석 처리, 호 연결 관리, 연결된 호들의 서비스 품질 관리, 망 관리와 연동 등이 고려되어야 한다.

세부적인 사항들로는 다음과 같다.

- AAA 관리 서비스 : 인증/권한 검증/과금
- 주소 관리 서비스 : 등록/해석/ 라우팅 처리
- 호 및 세션 관리 서비스 :
- 서비스 품질 관리 서비스 :
- MIB 정보를 바탕으로 망 관리 서비스

시스템의 선정시 위와 같은 요구 사항과 고려 사항들을 고려하였다. 먼저 DBMS 의 설정 시 제약조건을 충족할 DBMS 로 인터넷에서 공개적으로 이용 가능한 MySQL 을 이용하였다. SIP 프로토콜 스택은 Vovida 사의 Vocal(Vovida Open Communication Application Library)을 이용하

여 설계하였다. 개발 환경은 듀얼 CPU 를 가진 Linux 운영체제 서버와 Solaris 운영체제를 사용하는 Sun사의 Netra 서버를 이용한다. 이상과 같은 설계 시 고려된 사항들을 바탕으로 4 장에서는 통합 LAN 의 호 제어기 전체적인 구조를 보여주고 있다.

IV. 설계된 호 제어기의 구조

4.1 호 제어기 기능

설계된 호 제어기는 그림 2 와 같은 서비스들을 제공한다. 그림 2 에서 보는 바와 같이 프록시를 통한 호 처리를 대행하게 되고 등록서버를 통하여 사용자 정보를 등록 처리하며, 인증, 과금, 등을 처리한다. 프록시 서버는 SIP 프로토콜을 사용할 때 가장 기본이 되는 서버로서 사용자의 요구를 타 서버에게 전달하고 중계하는 서버이다.

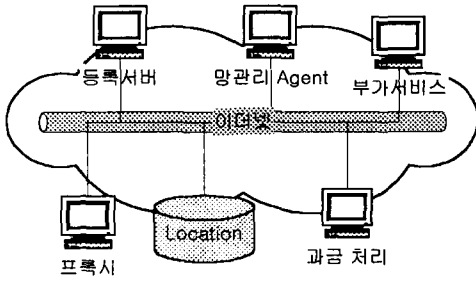


그림 2 통합 LAN 의 서비스 구성도

등록서버는 Location 데이터베이스와 연결하여 데이터베이스 테이블에 존재하는 사용자 정보를 처리하고 단말의 변경을 신속하게 로케이션 처리하는 Registrar 서버 기능도 포함하고 있다.

망 관리 Agent 는 Location 관련한 정보와 타 서버들의 구성정보, 형상정보, 상태정보, 타이머 정보 등을 망 관리 Manager 가 요청할 경우 수집하여 제공할 수 있어야 한다. 따라서 타 서버들은 망관리 Agent 의 요구를 수용할 수 있는 환경으로 동작을 하여야 한다.

부가 서비스 처리 서버는 기존 PSTN 의 PBX 기능을 인터넷 상에서 대체 할 수 있는 서버로서 호 블록킹, 무응답 시 호 착신 전환, 자동 호 착신 전환, 호 당겨 받기, 호 예약, 통화중 대기

등의 기능을 처리하는 서버로서 기본 호 처리 기능외의 부가적인 기능들을 처리하기 위한 서버이다.

과금 처리 서버는 현재 구내망에서는 사용이 되지 않지만 향후 공중망과 접속 시 공중망 서비스 제공자 별로 과금의 처리를 원활하게 하고자 할 때 필요한 서버로서 호 처리 정보의 시작점과 끝점을 기록하여 관리자가 사용자별 사용량을 처리 할 수 있도록 한다.

통합 LAN 의 호 제어기는 위의 여러 가지 기능을 포함하고 있으며, 사용자 단말의 요구를 해석하고 수용할 수 있도록 해주는 것으로 여러 가지 처리 블록들이 서버들을 대체할 수 있도록 한다.

4.2 호 제어기 세부 기능 블록

호 처리 및 시스템 관리를 위하여 사용되는 여러 가지 기능들을 호 제어기에서 처리하고자 할 때, 그림 3 과 같은 내부 블록 구조도를 가지게 된다.

그림 3 의 내부 구조도에서 보는 바와 같이 SIP 프로토콜 처리를 하기 위하여 여러가지 처리 블록들이 존재한다.

프로토콜 처리 블록에서는 프로토콜 스택과 프로토콜 구동기가 존재한다. 구동기는 메시지의 송수신을 담당하며, 소켓 통신과 메시지 큐 통신을 담당하게 된다. 사용자의 메시지를 수신하여 프록시 기능블록에서 처리 할 수 있도록 메시지 파싱과 에러 검증 그리고 수신된 메시지의 카운팅을 통한 MIB 정보와 연동 등을 담당하게 된다.

프록시 기능 블록은 초기화나 기타 다양한 설정들이 적용되기 위하여 시스템 관리 기능블록으로부터 초기화 정보와 start/stop/restart 등의 이벤트들을 처리할 수 있으며 상위 기능 블록으로 메시지들이 분배된다.

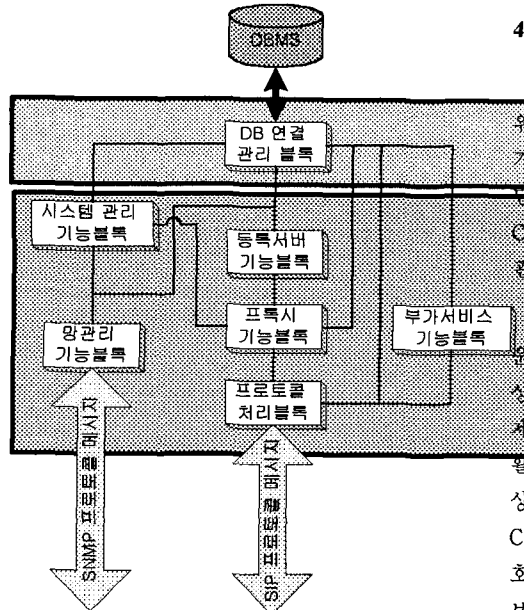


그림 3 통합 LAN 호 제어기 기능 블록도

등록 처리기능블록은 기존 Location 서버나 Registra 와 같이 사용자 정보의 등록 메시지 수신 시 처리하는 서버의 기능을 처리하기 위한 처리 블록으로 사용자 등록, 인증 및 AAA 등의 기능을 처리한다.

데이터베이스 연결 관리블록에서는 DBMS 와 연결을 유지하여 연결 지연 시간을 최소화 한다. 실제 시 독립적으로 DB 연결 관리블록을 둔 것은 하부 기능 블록과 DBMS 와 독립적으로 동작을 시킬 수 있도록 설계되었다. DBMS 에는 MIB 기반의 테이블이 형성이 된다.

부가 서비스 기능블록에서는 PBX 기능과 유사한 기능들을 통합 LAN 에서 제공하는데 목적이 있다. 부가 서비스 기능 블록에서는 기존 구내 전화망에서 이용하던 다양한 응용 서비스들을 제공할 수 있도록 하여야 한다.

시스템 관리 기능블록은 사용자와 시스템 간의 인터페이스를 제공하여 시스템 환경 설정 및 기동/정지 등의 명령을 실행할 수 있도록 한다.

망 관리 기능블록은 망 관리 Agent 기능을 담당하는 블록으로 모든 망 관리 매니저의 요구에 응답하는 블록이다.

4.3 호 제어기 내부 세션 처리

호 제어기의 내부에서는 세션과 연결 관리를 위한 처리하는 기능을 포함하고 있다. 프록시 기능블록 내부에서는 세션을 유지하기 위하여 말로부터 요구되어진 호 연결 요청을 바탕으로 CallLeg 를 형성하고, 호 정보를 지속적으로 관리하여야 한다.

세션의 설정을 위하여 호 상태 머신을 사용하고 있다. 호 상태 머신은 Q.931 과 유사한 상태 머신을 이용하며, SIP 프로토콜에서 제시하는 상태 머신과 결합이 된 상태 머신을 활용한다. 세션의 설정은 입력 호 상태와 출력 호 상태의 결합으로 이루어지며, 모든 정보들은 CallLeg 에 기록이 되도록 한다. 고려되고 있는 호 제어기 내부의 상태 머신의 구조는 그림 4 에 보여주고 있다.

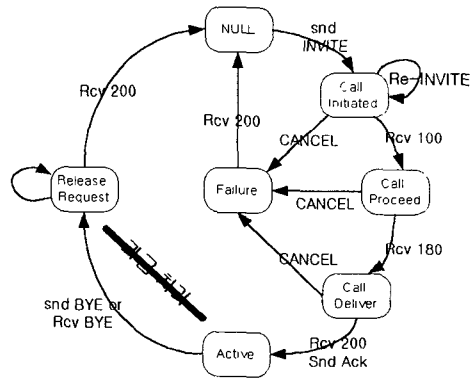


그림 4 UAC 상태 머신의 구조

호 제어기 내부에서는 호출을 당한 Callee 의 상태 머신과 호출을 새롭게 만드는 Caller 의 상태 머신 각각을 기록한다. 따라서 각 상태 머신의 CallLeg 뿐만 아니라 호의 상태 정보도 기록을 하고 있어서 새로운 메시지의 수신 시 처리가 용이하다.

그림 4 의 상태 머신에서 초기 호가 생성되기 전에는 NULL 상태에 있다가 호 생성을 위한 INVITE 메시지를 송신한 후 Call Initiated 상태로 이동하고 100 Trying 을 수신 후 Call Proceeding 상태로 이동한다. 180 Ringing 메시지의 수신 후 Call Deliver 상태로 이동하고 200 OK 를 수신한 후 상대에게 ACK 메시지를 송신한 후 비로소 호는 Active 상태로 변화된다.

호가 Active 상태에 있기 전에 CANCEL 메시지를 전송하면 호는 Failure 상태로 변화되고 200 OK 를 수신하게 되면 NULL 상태로 간다.

과금의 처리는 Active 상태에서 Release Request 상태 사이의 시간을 계산함으로 이루어진다. Active 상태의 호는 BYE 메시지를 송신하거나 수신하게 되면 Release Request 상태로 간다.

이상에서 설계된 블록들에 대한 세부적인 기능들에 대하여 살펴보았다.

V. 결 론

본 논문에서는 통합 LAN 에서 필요한 호 제어기를 개발 함에 있어서 필요한 요구 사항들과 설계 시 고려된 사항들을 바탕으로 호 제어기 내부를 설계하였다. 특히 호 제어기에서는 데이터베이스 관리 시스템과 연계할 수 있도록 하였으며, 내부 상태 머신에 따라 과금 처리 및 메시지 처리를 할 수 있도록 설계하였다.

호 제어기는 프로토콜 메시지 송수신과 파싱 처리를 하는 프로토콜 처리기능블록, 프로토콜 메시지 처리를 담당하는 프록시 기능블록, 사용자 등록을 위한 등록서버 기능블록, 호 전환과 호 대기 등의 부가 서비스를 처리하는 부가서비스 기능블록, 시스템 고유의 기능을 제공하기 위한 시스템 관리 기능블록, 망 관리 매니저의 요청을 처리할 망 관리 에이전트 기능을 보유한 망 관리 처리블록 등의 상호 연동을 통하여 처리된다.

현재 설계된 바탕으로 서버를 개발 중에 있으며, 향후 연구과제로는 다양한 형태의 프로토콜로 접속 가능성 검토, 그리고 다양한 형태의 데이터베이스와 연동을 할 때 DB 연결 관리블록의 변경 없이 가능한지, 그리고 개발된 호 제어기의 성능이 설계 시 고려된 성능 요구사항을 만족시켜 주는지를 실험을 통한 검증할 하여야 한다.

VI. 참고문헌

- [1] ITU-T Recommendation H.323, "Packet-Based Multi- media Communications Systems," Feb. 1998.
- [2] V. Jacobson and M. Handley, "SDP: Session Description Protocol," RFC 2327, IETF, Apr. 1998.
- [3] M. Handley, et al, "SIP: Session Initiation Protocol," RFC 2543, IETF, Mar. 1999.
- [4] M. Arango, et al, "Media Gateway Control Protocol (MGCP) Version 1.0," RFC 2705, IETF, Oct. 1999.
- [5] F. Cuervo, et al, "Megaco Protocol Version 1.0," RFC 3015, IETF, Nov. 2000.
- [6] Rosenberg, et al, "SIP: Session Initiation Protocol," IETF Internet Draft, draft-ietf-sip-rfc2543bis-09.txt, Feb. 2002.
- [7] Steve Branch, "Session Management Working Group Doc," ISC, [http://www.softswitch.org/attachments/Intro to the ISC_3-02.ppt](http://www.softswitch.org/attachments/Intro%20to%20the%20ISC%203-02.ppt), Jan. 1999.
- [8] Kendra Gross, "Multiservice Switching Forum-implementation Agreement," MSF-IA-BIC C-001.00-FINAL, Feb. 2002.
- [9] K.Lingle, et al, "Management Information Base for Session Initiation Protocol," IETF Internet Draft, draft-ietf-sip-mib-04.txt, Feb. 2002.

[1] ITU-T Recommendation H.323, "Packet-Based