

VoIP 서비스를 위한 MGC 간 라우팅 방법에 관한 연구

김은주*, 이병선*

*한국전자통신연구원 소프트웨어팀

e-mail : ejkim@etri.re.kr

A Study on Routing Method between MGC for VoIP Service

Eun Joo Kim*, Byung Sun Lee*

*Softswitch Team, ETRI

요 약

인터넷 서비스의 수요가 급증함에 따라 통신서비스 제공기업에서도 VoIP 시스템 도입의 중요성이 부각되고 있다. PSTN 교환기는 호 처리 기능과 회선 스위칭 기능이 하나로 결합된 단일 시스템인 반면, VoIP 시스템에서의 MGC는 하드웨어 부분과 소프트웨어 부분을 물리적으로 분리하고 둘 사이의 인터페이스를 표준 프로토콜을 적용한 것이다. 이때 MG(Media Gateway)는 회선 스위칭 기능을 담당하고 MGC(Media Gateway Controller)는 호 처리 기능을 수행한다. 최근 국내 외 업체들에서는 VoIP 시스템 제공이 시작되고 있으나 국내 IP 기반 통신서비스 제공업체에서는 VoIP 시스템 제공이 미흡한 실정이다. 본 논문에서는 VoIP 시스템에서 MGC 간 라우팅 방법을 최적화 함과 동시에 사용자들에게 다양한 서비스를 제공할 수 있는 라우팅 방안을 제시하고자 한다.

1. 서론

최근 인터넷 확산과 함께 VoIP 기술이 새로운 인터넷 수단으로 부상하고 있다. 통신시장에서 관심이 고조되고 있는 VoIP 기술은 기존의 PSTN에 비해 값싼 요금의 전화 서비스를 제공할 뿐만 아니라, 음성과 데이터를 통합한 부가 서비스 제공이 가능하여 고속으로 시장이 성장·확산되는 추세이다.

VoIP는 아날로그의 신호를 디지털 신호로 변환한 후, 패킷으로 구성하여 IP 망인 인터넷을 통해 수신측까지 전달하는 것을 의미하며, 현재 인터넷 텔레포니 시스템의 국제 표준을 다루는 대표적인 기구인 ITU-T에서는 게이트웨이를 MGC(Media Gateway Controller)와 MG(Media Gateway) 등으로 기능적으로 구분하고 있다.

PSTN 교환기는 호 처리 기능과 회선 스위칭 기능이 하나로 결합된 단일 시스템인 반면, MGC는 하드웨어 부분과 소프트웨어 부분을 물리적으로 분리하고 둘 사이의 인터페이스를 표준 프로토콜을 적용한 것이다. 이때 MG는 회선 스위칭 기능을 담당하고 MGC는 호 처리 기능을 수행한다.

본 논문에서는 최근 각광 받고 있는 VoIP 서비스를 위한 MGC에서의 라우팅 요구사항에 대하여 살펴보고 기업에서 제공할 수 있는 효율적인 라우팅 방법을 제시하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1 VoIP 표준화 동향

IETF(Internet Engineering Task Force)는 인터넷 구조를 연구하고 네트워크 운용의 개선을 위한 모임으로서 network designer, operator, vendor, 연구자들이 이곳에 참가하고 있다. IETF는 매년 3회의 미팅을 가지며 ITU-T와 공동으로 MEGACO(Media Gateway Control)을 제안하였고 또한 교환시스템에서 스위치와 프로세서간의 인터페이스 표준을 규정한 GSMPv3를 발표하였다. 현재 ITU-T와 IETF에서는 VoIP 기술 관련 표준화를 위하여 H.248/MEGACO 프로토콜을 기반으로 주도적으로 진행되고 있으며, 특히 IETF의 IPTEL WG(Internet Telephony Working Group)에서는 급속히 확장되는 VoIP 네트워크에서 VoIP 게이트웨이용 라우팅

신호 프로토콜의 표준화와 VoIP 서버에서 호를 처리할 수 있는 기술에 대한 표준화 작업을 수행한다.

ISC 는 개방형 멀티서비스 교환시스템을 위한 기준 모델과 방법을 제시한다는 측면에서는 MSF 와 비슷하나, ATM 기반의 통신망을 주요 구현 대상으로 하는 MSF 와는 달리 IP 기반의 패킷 망을 주요 구현 대상으로 한다는 점에서 차이가 있다. 따라서 관심 대상의 프로토콜도 SIP(Session Initiation Protocol), MGCP(Media Gateway Control Protocol), RTP(Real Time Transport Protocol) 등이며, 제시된 기준 모델도 이들 프로토콜들의 특성을 감안하고 있다.

MSF 는 스위치와 전송 자원을 공동으로 사용하는 멀티서비스 네트워크를 구축하기 위해 개방형 멀티 서비스 교환 시스템의 구조와 기능을 정의하고, 각 기능간의 인터페이스를 규정하며, 각 인터페이스에 적용할 표준화된 프로토콜을 권고하고 있다.

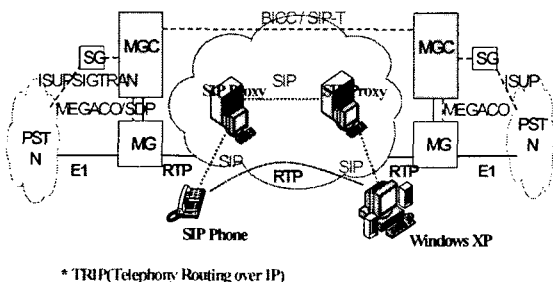
2.2. VoIP 시스템 구성

H.248/MEGACO 는 MGC 와 MG 간의 통신 프로토콜로서, MGC 는 MG 들 사이에 연결될 IP 주소 및 UDP port 를 할당하고 종단간에 IP 패킷을 만드는 데 필요한 압축 방법 제공 등의 자원 관리를 수행함으로써 MG 를 제어하며, MG 들 사이에 전달되는 음성 트래픽을 상호 연결하게 된다.

Signaling System(SIGTRAN)은 전화망과 인터넷을 접속할 때, SS7 시그널링을 IP 네트워크에 전달하기 위해 요구되는 신호 적응 표준 및 변환된 시그널링 패킷을 올바르게 전달하는 프로토콜을 표준화 한다.

Session Initiation Protocol(SIP)은 단말간 또는 사용자들간에 기존의 VoIP 서비스뿐만 아니라 다양한 서비스의 호 설정 프로토콜이다. 멀티미디어 세션상에서 상대방 또는 미디어 서버를 호출하기 위한 용도로 IETF Transport Area 의 MMSUIC 은 1999 년 3 월에 RFC 2543 으로 SIP 표준을 제정하였다. 이후에 RFC 2543 을 VoIP 에 적용할 수 있는 방안이 연구되었고, 기본의 틀을 유지하면서 VoIP 용 호 설정 프로토콜로 이용할 수 있는 RFC 2543 수정본인 RFC 2543-bis 에 대한 표준화가 진행되었다.

IP 망의 텔레포니 라우팅(Telephony Routing) 구성도는 (그림 1)과 같다.



* TRIP(Telephony Routing over IP)

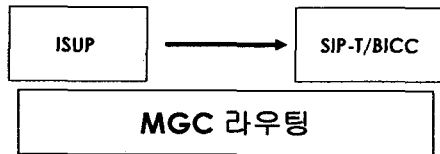
그림 1. Telephony Routing over IP

입증계호의 프로토콜로는 ISUP 이 있는데 ISUP 은 SG(Signalling Gateway)를 거친 Sigtran 상의 ISUP 메시지로 호가 시도된다. 호가 시도될 때의 착신번 국번 번역이 끝나면 MGC 가 결정되고, 착신 MG 와 해당 중계선 그룹을 결정하게 된다.

3. MGC 라우팅 종류 및 방법

3.1. MGC 라우팅 종류

MGC 는 MG 를 제어하기 위한 시스템으로 MEGACO 프로토콜을 통해 MG 의 자원 접속을 설정하거나 해제하는 등의 관리를 수행한다. 입증계호 프로토콜인 ISUP 은 SG 를 거쳐 ISUP 메시지로 호가 시도되며, 번호번역 후 착신번이 결정되면 라우팅블록에서는 SIP-T/BICC 로 호 설정을 요구한다.



ISUP 메시지로 호가 시도될 때의 착신번을 번역한 후 이에 해당하는 MGC 가 결정되어야 하는데, MGC 라우팅 종류로는 PSTN-IP-PSTN 에 해당하는 단일 MGC 라우팅과 MGC-to-MGC 라우팅, 그리고 PSTN-to-SIP-phone 에 해당하는 MGC-to-Proxy Server 라우팅 등을 고려할 수 있다

단일 MGC 내에서의 라우팅은 망이 작은 경우 한 개의 MGC 가 발신 MG 와 수신 MG 를 모두 관리할 수 있어야 하며 (그림 2)와 같다. 이 경우 MGC 는 다른 MGC 로 신호를 넘기지 않으므로 SIP-T/BICC 의 프로토콜로의 전송도 이루어지지 않는다.

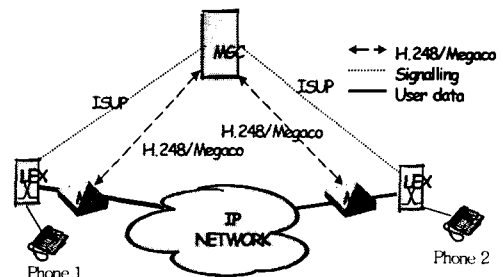


그림 2. 단일 MGC 내의 라우팅

MGC-to-MGC 라우팅은 (그림 3)과 같이 대규모의 IP 망을 통하여 호가 전송될 경우에 해당된다. MGC 에서는 라우팅을 통하여 착신 MGC 를 결정하고 BICC/SIP-T 프로토콜을 이용하여 호를 전송하게 된다.

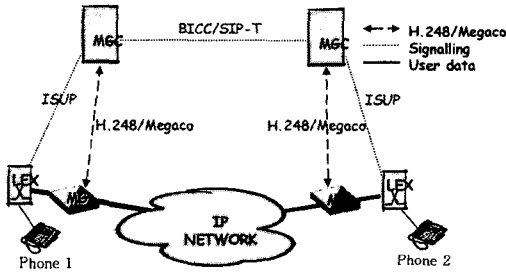


그림 3. MGC-to-MGC 라우팅

MGC-to-Proxy 라우팅은 착신이 PSTN 전화가 아닌 IP 주소를 가진 SIP-Phone 의 경우로 (그림 4)와 같이 SIP-Phone 을 관리하는 Proxy Server 로의 라우팅이 이루어져야 한다.

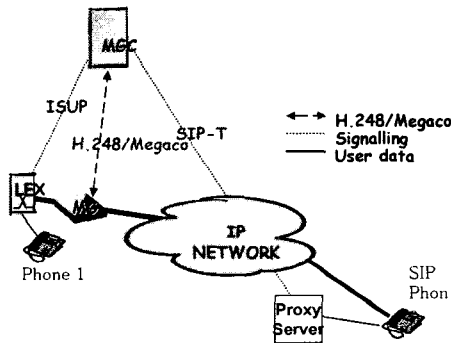


그림 4. MGC-to Proxy Server

3.2. MGC 라우팅 방법

착신 MGC 는 호가 시도되면 착신번을 국번 번역하여 MGC 를 결정하게 되는데, 이때 MGC 는 여러 곳에 분산되어 존재할 수 있다. 본 논문에서는 이렇게 분산되어 있는 많은 MGC 를 거리적 특성을 고려하여 MGC Group 으로 분류하는 방법을 제안하였다.

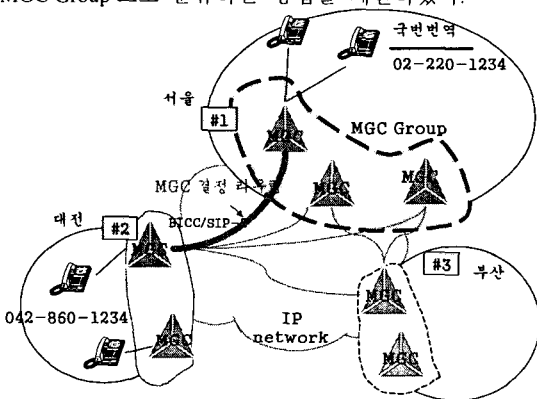


그림 5. MGC 결정 라우팅

(그림 5)와 같이 다수의 MGC 들은 MGC Group 으로 묶이게 되고, MGC 결정은 국번 번역으로 MGC Group 이 결정된 후에 이루어지게 된다.

MGC 결정 라우팅은 MGC Group ID 가 결정되면 발신 MGC 는 BICC 프로토콜 혹은 SIP-T 프로토콜을 사용하여 호를 시도하게 되는데, 이때 실제 출중계를 처리하게 될 최적의 MGC 를 결정하는 기능이다.

4. MGC 라우팅 설계

본 논문에서는 MGC Group 라우팅을 수행하기 위하여, 전화번호를 번역하는 국번번역 Table 과 라우팅 Table 을 분리하여 구성하였다.

(그림 6)은 국번번역 Table 로서 착신 전화번호, 전화 번호의 Type, 그리고 MGC Group ID(출중계 Route 를 결정하는 Number)로 구성된다.

번호	번호 Type	MGC Group
0428601234	Telephone number	30
021235555	Telephone number	1
0514442234	Telephone number	50
055123123	Proxy Server	-1

그림 6. 국번번역 Table

국번번역 Table 은 발신 전화번호에 대한 정보로 초기 번호번역 요청 시 필요한 데이터이다. 이때 번호 Type 을 체크하여 MGC 종류를 결정하게 되는데, Proxy Server 로 전송의 경우 Signal 은 반드시 SIP-T 를 통하여 전송되도록 세팅하였다. 한편 MGC 로 전송의 경우, 발신 MGC 와 착신 MGC(착신 MG 의 제어를 담당하는 MGC)가 동일하다면 하나의 MGC 내에서 처리되는 경우로 신호는 SIP-T/BICC 프로토콜을 이용하지 않고 착신 MG 의 루트 및 트렁크 그룹을 결정하도록 하였으며, 발신 MGC 와 착신 MGC 가 다른 경우에는 SIP-T/BICC 프로토콜을 통하여 착신 MGC 로 Signal 을 전송하도록 하였다.

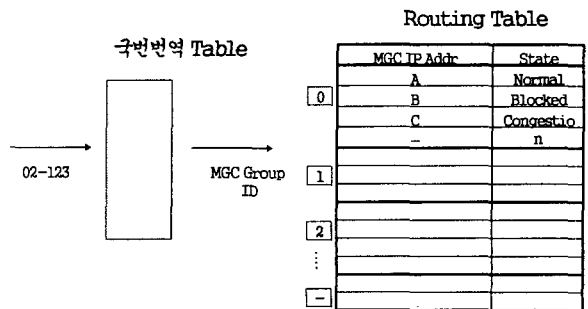


그림 7. Routing Table

국번 번역 후 MGC Group 라우팅을 수행하기 위해

서 (그림 7)과 같이 MGC Group ID 를 가지는 Routing Table 을 설계하였는데, Routing Table 은 MGC Group 이 가지고 있는 MGC 의 IP 주소와 MGC 상태정보를 가지고 있으며, MGC Group ID 의 추가/삭제/변경이 가능하고, Routing Table 내의 data 추가/삭제/변경이 가능하도록 Routing Table 에 대한 Data Handling 이 필요하다.

국번 번역 프로세스로부터 전달 받은 MGC Group ID 를 가지고 Routing Table 를 통하여 입력 받은 루트에 대한 MGC 주소 및 MGC 간 프로토콜과 UDP 번호를 반환하게 된다.

국번 번역 블록으로부터 MGC group ID 를 전달 받은 라우팅 처리 블록은 시스템 운영자의 루트 데이터 처리 기능에 의해 생성된 국데이터를 참조하여 주어진 루트 번호에 해당하는 여러 MGC 쌍에서 가장 적절한 대상을 결정한다. 만약 출중계 처리 블록으로부터 오류를 수신했을 경우엔 다른 쌍을 결정하여 다시 중계선을 선택하게 한다. 모든 쌍에 대해서 오류를 수신하거나 애초부터 적절한 MG 및 중계선 그룹이 존재하지 않았다면 등록된 우회 루트에 대하여 같은 방식으로 시도하고 모든 우회 루트에 대하여도 실패하면 국번 번역을 요구한 프로세스로 비정상 처리에 대한 원인 값을 반환하도록 한다.

앞에서 제시한 MGC 라우팅 종류와 방법을 모두 고려하여 Call Flow 를 그려보면 (그림 8)과 같다.

먼저 번호번역테이블에 의하여 MGC 라우팅 종류를 결정하고, MGC-to-MGC 의 경우 MGC Group ID 로부터 가장 적절한 MGC 를 결정하여 network path 를 잡아준다. 번호번역과 라우팅 테이블 검색 후 실패한다면 fail 처리로 분기한다.

5. 결론

본 논문에서는 VoIP 서비스에 필요한 MGC 라우팅 종류와 방법에 대하여 제시하였다.

먼저 각 기업에서 응용할 수 있도록 IP 망을 소규모 망과 대규모의 망을 고려하여, 호 처리시 단일 MGC 라우팅과 MGC-to-MGC 라우팅으로 구별하였으며, 착신전화가 SIP-Phone 인 경우도 고려하였다. 그리고 라우팅 방법으로는 다수의 MGC 관리를 위하여 MGC Group 으로 분리하는 방법을 모색하였다.

현재 제안된 방식은 다양한 서비스 사업자들간에 호환이 가능하고 개방 구조 하에서 사용자들이 자유롭게 검색할 수 있는 디렉토리 정보를 표현할 수 있어야 한다. 향후에는 전화번호와 관련된 자원과 접속하기 위하여, DNS (Domain Name System)를 기반으로 한 구조 및 프로토콜을 정의한 Telephone Number Mapping(enum)을 이용한 번호번역 및 라우팅 방법에 대한 연구가 이루어져야 할 것이며, 이때 번호체계는 ITU-T 의 E.164 표준과 호환성이 있어야 한다.

참고문헌

- [1] <http://www.ietf.org>
- [2] <http://webzine.kt.co.kr/s-trends/200006/html/0301.html>
- [3] ITU-T Rec. E.164
- [4] 최영일, "개방형 네트워크 표준화 동향", 한국통신학회, 정보통신 제 18 권 5 호, pp. 40-54, 5 월 2001
- [5] H. Schulzrinne and J. Rosenberg, "Internet telephony: Architecture and protocols," Computer Networks and ISDN Systems, 1998.
- [6] H. Schulzrinne and J. Rosenberg, "Internet telephony", 2000.

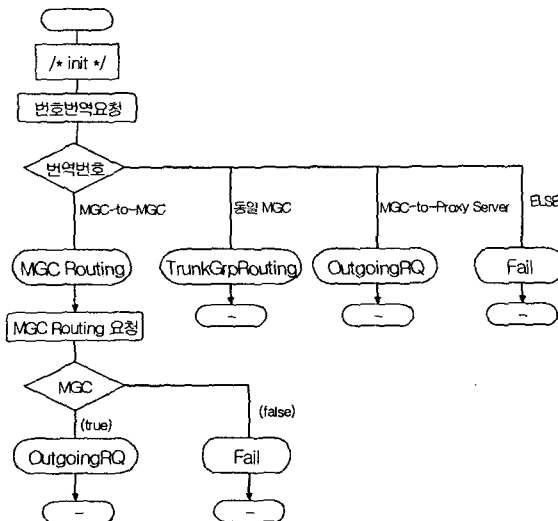


그림 8. MGC 라우팅 Call Flow