

# NGN을 위한 VoIP 기술

윤혜정 • KT 서비스개발연구소 인터넷전화연구팀

## I. 서론

현재 인터넷이 우리의 일상에서 보편적인 서비스 매체로 자리를 잡으면서 패킷교환망을 통한 데이터 전송량이 회선교환망의 사용량을 월등히 상회하고 있다. 그와 더불어 패킷망을 통해 음성을 전달하는 VoIP 기술이 많은 관심을 끌고 있다. 또한 최근에는 회선교환망과 패킷교환망을 통합화된 단일의 패킷망으로 통합발전시켜 그 위에서 멀티미디어 서비스를 제공하고자 하는 NGN(Next Generation Network)이 향후의 네트워크 구조로 인식되면서 VoIP와 NGN의 관계에 대한 관심도 증가하고 있다.

본고에서는 VoIP 서비스 및 NGN 환경에서 요구되는 표준 기술들에 대해 살펴보고자 한다.

## II. VoIP서비스의 표준 기술

### 1. VoIP의 정의

VoIP란 일반적으로 IP 계층을 이용하여 음성을 전송하는 기술로 정의되어 사용되었으나 최근에

VoIP 관련 제도에 대한 논의가 활발해지면서 VoIP의 정의에 대해서도 보다 세부화된 정의를 요구하는 추세이다. 범용적인 IP 망을 이용한 음성서비스는 인터넷 텔리포니, 음성전용망을 이용한 음성서비스는 VoIP로 규정한 ITU의 정의가 많이 인용되고 있다. 이러한 정의에서 본다면 현재 시장에서 서비스되는 인터넷 전화서비스는 VoIP라기 보다는 인터넷 텔리포니로 정의해야 하지만 본 고에서는 범용망을 사용하는지 전용망을 사용하는지가 논의하고자 하는 핵심이 아니므로 VoIP란 용어를 사용하도록 하겠다.

### 2. VoIP 서비스의 요소기술

VoIP란 IP기반으로 종단간에 채널을 설정하고 음성신호를 부호화하고 압축하여 음성데이터를 전달하는 것이다. 따라서 VoIP 서비스를 위해서 음성 신호를 부호화하고 네트워크 대역폭을 효율적으로 사용하기 위해 압축/복원하는 기술이 VoIP의 중요한 요소기술중의 하나이며 현재 널리 채택되고 있는 코덱은 G.723.1과 G.729A, G.711이 있다. 또한 부호화된 데이터를 실시간으로 전송하기 위해 RTP

(Real time Transport Protocol)이 사용된다. RTP는 실시간 데이터 전송을 위한 표준 패킷형식이며 전송 프로토콜로 오디오나 비디오 등 실시간 데이터를 전송하는데 적합한 기능을 제공한다. 실시간 데이터 전송에서 발생하는 패킷손실, 지터, 비순차 패킷 등은 RTP의 시퀀스번호와 타임스탬프에 의해 보정될 수 있다.

실제 음성 데이터의 전달이 이루어지기 위해서는 종단간 호를 설정하고 해제하는 방식이 중요한 과정이며 이 과정을 위해 정의된 표준 프로토콜들을 살펴해보도록 하겠다.

### 3. VoIP 호 처리 프로토콜

VoIP 서비스를 위한 호 처리 표준 프로토콜은 잘 알려진 바와 같이 ITU-T가 정의한 H.323과 IETF의 SIP(Session Initiation Protocol)이 있다.

현재 시장환경에서 ITU-T H.323이 검증이 완료된 기술로 호처리 프로토콜의 대부분을 차지하고 있다. 그러나 SIP가 새로운 인터넷 서비스를 적용하고 인터넷의 진화와 함께 발전하는데 유리하다는 관점이 설득력 있게 부각되면서 차세대 VoIP 프로토콜로 부상하고 있으며 현재 유무선 분야의 표준화 기구인 IETF, ETSI/TIPHON, 3GPP, ISC 등에서 SIP를 호 설정 프로토콜로 채택하고 있다.

#### 가. H.323

H.323은 LAN 환경에서 단말기들 사이에 멀티미디어 통신을 하기 위한 호환성을 제공해주기 위한 ITU-T 권고안이다. H.323 프로토콜은 ITU-T SG(Study Group) 16에서 작업한 멀티미디어 단말, 시스템 및 서비스에 대한 표준 규격이며, 1996년 최초 버전이 공개된 이래 2000년까지 4가지 버전을 공개한 상태이며, 2002년 현재 단말장치의 이동성

과 서비스 품질제어를 주요 이슈로 반영하고 있는 5번째 버전에 대한 표준 작업을 진행할 정도로 지속적으로 개정작업을 진행하고 있다.

H.323 표준은 Terminal, Gateway, Gatekeeper, MCU 등의 크게 네가지 요소로 구성되어 있다.

Terminal을 local area network에 부착되어 있는 단말기로서 음성, 영상, 데이터 통신을 지원할 수 있다.

Gateway는 다른 네트워크와의 통신을 가능하게 해주는 중재역할을 담당한다.

Gatekeeper는 위의 요소들로 이루어져 있는 H.323 zone을 control, 외부로부터의 call에 대한 admission을 control, 또한 bandwidth 변화 요구에 대한 control, 외부주소에 대한 address translation 등의 기능을 담당하고 있다.

MCU(Multipoint Control Unit)는 media stream을 processing하는 MP(Multipoint Processor)와 Multipoint conferencing을 제어하는 MC(Multipoint Controller)로 구성될 수 있다.

H.323 프로토콜은 호 설정 절차순으로 H.225.0 RAS 절차, H.225.0 호 설정절차, H.245 절차, RTP 통신절차로 구성되어 있고, 호 해체는 H.245 절차부터 H.225.0 RAS 절차까지의 역순으로 진행된다.

#### 나. SIP

IETF의 SIP은 SMTP(simple mail transfer protocol), HTTP(hypertext transfer protocol)에 기반을 두고 모델링 되었다.

SIP 시스템의 구성요소는 User Agent와 Network Server, 사용자의 위치정보를 저장하는 Location Server로 구성된다. User Agent는 H.323의 터미널과 동일한 기능을 수행하고, 일반적으로 호를 요청하는 UAC(User Agent Client)와 요청된 호에 응답하는 UAS(User Agent Server)로 구분

한다. Network Server에서는 프록시 서버(Proxy Server)와 리다이렉트 서버 (Redirect Server)가 있다. 프록시 서버는 호 요청을 받으면 어떤 서버로 보낼 것인지 결정하고, 헤더를 수정한 후 전달하는 역할을 한다. 반면 리다이렉트 서버는 호 요청을 서버에서 전달하지 않고 다음 서버의 주소를 포함한 응답을 UAC에게 내서 UAC가 직접 전송하도록 한다. 프록시 서버와 리다이렉트 서버는 H.323의 게이트키퍼와 유사한 기능을 한다.

SIP메시지에는 클라이언트에서 서버로 보내는 요청(request) 메시지와 서버가 클라이언트로 보내는 응답(response) 메시지가 있는데 기본 요청 메시지 6가지를 <표 1>에 응답 메시지를 <표 2>에 기술한다.

SIP 메시지의 전송프로토콜은 TCP, UDP, SCTP 모두 사용가능하며 세션을 기술하는 프로토콜로는 SDP(Session Description Protocol)을 사용한다. SDP를 이용하여 세션의 이름, 미디어정보, 전송에 필요한 정보(주소, 포트 등)를 전달한다.

<표 1> SIP 요청 메시지

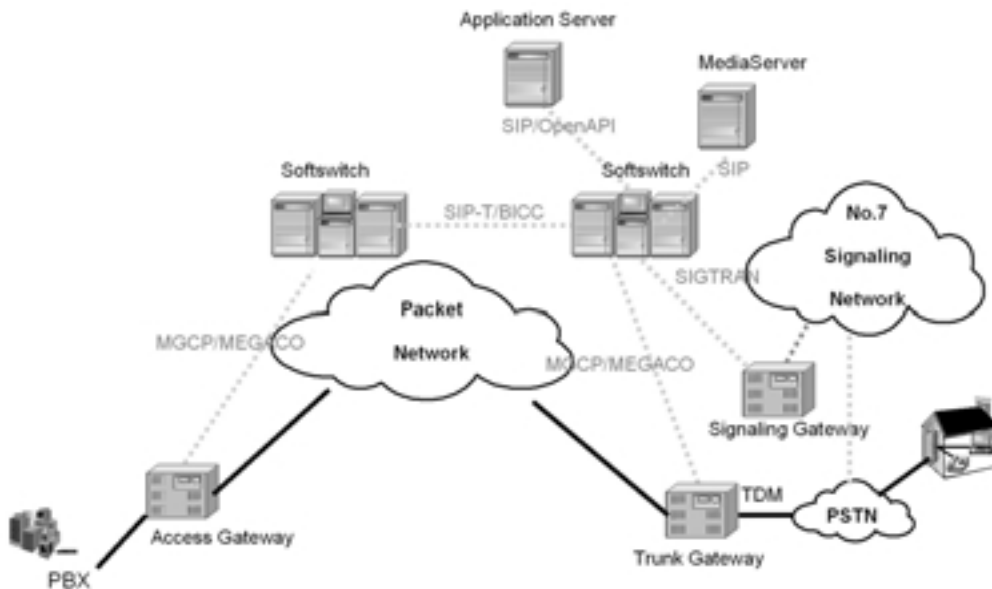
메시지	의미
INVITE	세션을 시작
ACK	응답에 대한 확인 메시지
BYE	세션을 해제
CANCEL	request를 취소
REGISTER	client 의 주소를 등록
OPTIONS	capability에 대한 정보를 요구

<표 2> SIP 응답 메시지

code	의미
1xx	Information
2xx	Success
3xx	Redirection
4xx	Client error
5xx	Server error
6xx	Global failure

### III. NGN 요소기술

#### 1. NGN에서의 VoIP 서비스



(그림 1) 차세대 통신망의 구성요소

전화서비스와 데이터 서비스를 단일 패킷망을 통해 제공하므로써 네트워크를 효율적으로 관리하여 운용비용을 절감하고, 패킷망 상에서 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하여 신규수익을 창출하고자 하는 것이 차세대통신망(NGN)을 구축하는 기본 목적이라고 하겠다.

본 고에서는 전화서비스의 관점에서 차세대 통신망의 구조와 관련된 프로토콜들을 살펴보도록 하겠다. (그림 1)은 차세대통신망의 구성요소와 그 구성요소간의 연동에 필요한 프로토콜을 나타낸다.

## 2. MEGACO/H.248

호 처리에 관한 모든 기능이 게이트웨이에 집중되어 있는 H.323보다 효율적으로 대용량의 게이트웨이를 관리하기 위한 프로토콜로 제안된 것이 MGCP(Media Gateway Control Protocol)이다. MGCP는 호 제어 기능이 게이트웨이 외부에 있는 호 에이전트에 의해 수행된다는 분리된 호 제어구조를 가정한다. 이러한 방식은 호 처리를 집중화시켜 대용량 처리를 가능케 하는 것이다. MGCP는 IETF에서 발표한 프로토콜이고 ITU-T는 H.248에서 권고하고 있었으나 ITU-T와 IETF에서 공동으로 MEGACO/H.248 프로토콜을 제안하고 있다.

MEGACO/H.248은 다수 사용자들에게 전송되는

미디어를 제어하기 위한 프로토콜이며 소프트웨어 치 또는 MGC(Media Gateway Controller)가 MG(Media Gateway)를 제어할 때 사용된다. MEGACO 프로토콜은 master/slave 방식으로 동작한다.

IETF의 MGCP(Media Gateway Control Protocol)가 음성 정보 제어기능만을 제공하는 것에 비하여, MEGACO/H.248의 경우 음성 및 멀티미디어 제어기능을 가지고 있으며 신택스(Syntax)의 기술이 보다 정확한 점, Text와 Binary 부호화를 모두 지원하는 점, 지속적인 패키지의 표준화가 진행되고 있는 등의 상대적인 우수성을 가지고 있다.

MEGACO/H.248에서 의 연결 모델은 Terminations과 Contexts 라는 두가지 개념에 기초한다. Termination과 Context는 미디어 게이트웨이 컨트롤러에 의해 제어받는 미디어 게이트웨이 내의 논리적인 엔티티들이다. Termination은 미디어 스트림을 중단하는 논리적인 엔티티로서 미디어 스트림의 생성부분(Sources) 또는 종점부분(Sinks)이다. Context는 게이트웨이 내의 Termination들 간의 연관관계를 규정한다. Context와 Termination을 제어하기 위해서 명령어(command)를 사용한다. 명령어를 이용하여 Context에 Termination을 추가, 변경, 삭제하는 기능을 수행한다. <표 3>과 같은 8개의 명령어가 정의되어 있다.

<표 3> MEGACO 명령어

command	Requestor	의미
Add	MGC	Termination을 context에 추가
Subtract		Context부터 Termination을 삭제
Move		Termination을 다른 context로 이동
Modify		Termination의 properties, events, signals 등을 수정
AuditValue		Termination의 Properties, events, signals 등의 현재상태를 보고
AuditCapability		Termination의 Properties를 위한 가능한 값들을 보고
Notify	MG	MG에서 발생한 event를 MGC에게 notify
Service Change	Either	MGC로 MG에서 발생된 서비스 변경상태를 보고

### 3. SIP-T

SIP-T(SIP for Telephones)는 패킷망과 PSTN 망의 상호접속을 용이하게 하기 위해 SIP를 이용하는 연동 프로토콜이다. SIP-T는 새로운 프로토콜이라기보다 SIP의 응용이라고 보면 되겠다.

SIP-T는 SIP 몸체(body)에 ISUP(ISDN User Part) 메시지를 캡슐화하는 것과 경로설정을 위해 ISUP 정보를 SIP 헤더로 변환하는 것, mid-call 신호방식을 위해 INFO 메시지를 사용하는 것을 특징으로 한다. ISUP 메시지는 <표 4>와 같이 SIP메시지로 변환이 가능하다.

<표 4> ISUP 메시지와 SIP 메시지만 매핑

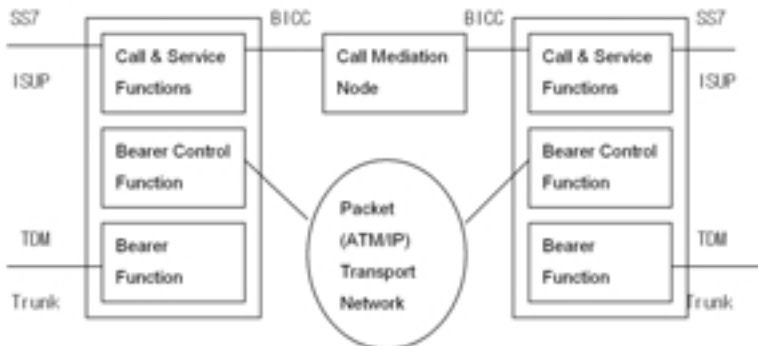
ISUP 메시지	SIP 메시지
IAM, SAM	INVITE
REL	BYE, STATUS
ANM	200
ACM, CPG	18X
SUS, RES	INVITE(INFO)
BLO(H/W failure)	BYE, CANCEL
BLO(Maintenance)	Not affect any outgoing call
RSC, GRS	BYE, CANCEL
All others	INFO
ISUP parameter	SIP header
Calling Party Number	From
Called Party Number	To, Request-URI

### 4. BICC

BICC(Bearer Independent Call Control)는 회선 교환 서비스를 TDM 이외에 ATM이나 IP 등을 베어러로 이용하는 통신망에서 지원하기 위한 망간 호 제어 프로토콜이다. 따라서 BICC를 이용함으로써 SS7을 기반으로 하는 기존의 음성 망과 차세대 패킷 기반망과의 연동을 손쉽게 실현하는 것이 가능하다. BICC는 ITU-T에서 CS1(capability Set 1), CS2, CS3와 같이 단계별로 표준화가 추진중이다. BICC는 ISUP 프로토콜 체계 및 정보요소를 근간으로 하고 있으며 음성 또는 멀티미디어 데이터를 지원하는 베어러의 정보를 전달하는 역할을 수행하고, PSTN상에서의 신호 메시지에 베어러 정보를 전달하기 위한 수단으로써 APM(Application Transport Mechanism)을 사용한다. (그림 2)는 BICC를 적용한 통신망의 구조를 나타낸다.

### 5. SIGTRAN

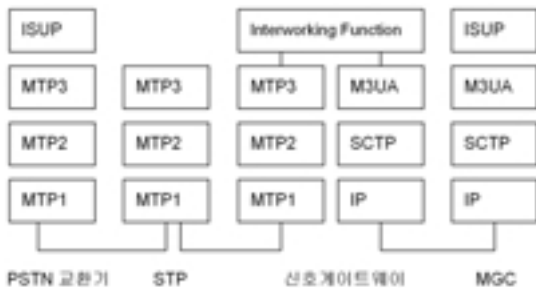
SIGTRAN(SIGnaling TRANsport)은 IP 망을 통해 PSTN 신호 프로토콜을 전송하기 위한 프로토콜 스택으로서 신호 게이트웨이(Signaling Gateway)와 미디어 게이트웨이 컨트롤러(MGC) 간에 사용된



(그림 2) BICC를 적용한 통신망의 구조

다. 신호 게이트웨이는 SCN(Switched Circuit Network)으로부터의 신호를 IP packet으로 encapsulation해서 IP로 전달하고 IP packet의 신호를 MTP(Message Transfer Part)를 이용해서 SCN으로 전달한다. MGC는 SCN의 애플리케이션 프로토콜(ex: ISUP)과 IP기반의 시그널링 프로토콜(ex: MGCP, MEGACO)의 연동 포인트이다.

(그림 3)은 M3UA 방식으로 SS7신호가 MGC로 전달되는 구조를 나타낸다.



(그림 3) MGC로 SS7 연동

#### IV. 맺음말

NGN을 위한 VoIP 진화전략이란 것은 차세대 통신망 환경에서 전화서비스를 어떻게 수용할 것인가 하는 문제이기 때문에 현재 VoIP 서비스를 위한 기술들과 차세대통신망 상에서 대용량의 서비스 등을 고려할 때 적합한 프로토콜 등을 기술하는 것으로 진화전략을 대체하였다. 본 고에서 기술한 표준 프로토콜들은 현재의 VoIP 서비스가 제공되는데 사용되고 있고 또한 NGN의 구성요소로서 필요로 되는 기본 프로토콜들이다. 이외에도 인터넷 번호체계와

관련한 ENUM 표준, 다양한 응용서비스들과의 연동을 위한 Open API등 서비스에 필요로 되는 기술이 다양하나 그 중에서도 현재의 VoIP서비스의 대부분의 수요를 창출하는 기업용 서비스를 위해서는 사실 IP와 방화벽 문제를 해결하는 방안이 요구되며, VoIP 서비스가 보다 보편적인 서비스가 되기 위해서는 응급전화에 대한 정확한 위치 추적기능의 확보, 보안문제의 해결등도 서비스 사업자들에 의해 해결되어야 할 문제들이다.

#### 참고자료

- [1] 한국전자통신연구원, “VoPN 기술 및 서비스 시장동향”, 2001. 3
- [2] ITU-T, “Recommendation H.323; Packet-based multimedia communications systems”, 1996~2000
- [3] IETF, “SIP : Session Initiation Protocol”, IETF RFC 3261, 2002. 7
- [4] 이병희, “인터넷폰 게이트웨이 기술동향 및 MEGACO/H.248/기술분석”, TTA저널, 1999. 11
- [5] Aparna Vemuri, Jon Peterson, “SIP-T: context and architecture”, IETF RFC 3372, 2002. 9
- [6] 김도경, “IMT-2000 Service Platform을 위한 BICC 프로토콜”, TTA저널, 2001. 11
- [7] “Framework Architecture for Signaling Transport”, IETF RFC 2719, 1999. 10

