

主題

VoIP 표준화 동향

숭실대학교 정보통신전자공학부 김 영 한

차 례

- I. 개요
- II. VoIP 시스템 구성
- III. 표준화단체
- IV. IETF 표준화 동향
- V. 결론

I. 개요

VoIP 기술은 인터넷 망 계층 프로토콜인 IP (Internet Protocol) 상에서 데이터 뿐만 아니라 음성 서비스를 동시에 제공할 수 있도록 지원하는 기술로서 단순한 진화기능 외에 추가되는 멀티미디어 기능이나 각종 부가서비스의 비중이 더해 감에 따라 다양한 VoIP관련 표준기술이 개발되고 있다.

현재 VoIP관련 표준화는 주로 ITU-T와 IETF에서 진행되고 있다. ITU-T에서는 H.323시스템을 기반으로 하는 각종 표준을 제정하고 있으며, IETF는 SIP를 중심으로 표준화를 진행해 나가고 있다. 또한 신호와 교환을 분리하는 Softswitch개념이 도입되어 매우 융통성 있는 서비스를 할 수 있는 기반으로서 ITU-T와 IETF가 공동으로 MEGACO라는 표준을 만들고 있다. 본 고에서는 이러한 현재의 VoIP 표준화 동향을 표준화 단체별로 구분하여 살펴보고자 한다.

II. VoIP 시스템 구성

VoIP 기술은 음성과 데이터를 IP 기술을 이용하여 패킷 형태로 통합하여 실시간으로 전송하는 기술을 말하며, 최근에는 영상 정보까지 통합 전송하는 형태로 발전하고 있다. VoIP기술을 실현하기 위한 VoIP 시스템은 인터넷에서는 물론이며 PSTN망과 연동하도록 구성이 된다. 이러한 VoIP망은 ITU-T 및 IETF 등에서 표준화하고 있는 H.323, SIP, MGCP의 VoIP 프로토콜들이 포함되어 구성된다. 시그널링에 사용되는 H.323, SIP는 MG Control 간에 MGCP와 함께 사용되며, 실제 미디어 채널은 RTP/RTCP를 통해서 구성이 된다.

그럼 1과 같은 VoIP망에서 동작되는 VoIP 구현 방식은 3가지로 구분된다. PC to PC 방식은 말하는 사람의 PC 프로그램에서 마이크를 통해 들어온 음성신호를 디지털화하고 이를 압축하여 H323, SIP, RTP/RTCP 등의 프로토콜을 이용하여 패킷화된 음성을 인터넷을 통해 듣는 사람의 PC로 보내

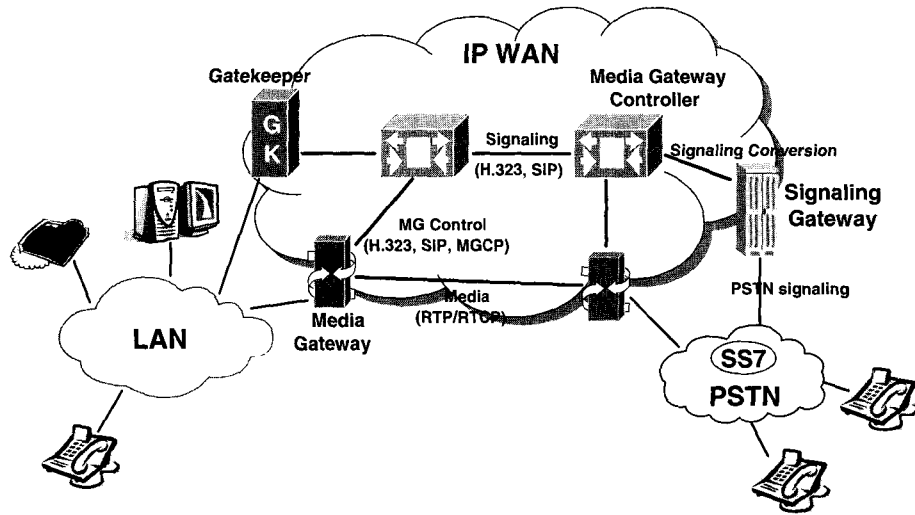


그림 1. VoIP 시스템 구성망

며, 상대방의 PC에서는 수신한 압축된 음성패킷을 풀고 디지털화된 것을 음성신호로 바꾸어 스피커를 통해 송신자의 음성이 복원되는 방식이다. 두 번째로 PC to Phone 방식이 있다. PC에서는 Gateway를 통해 전화망으로 연결되어 전화기를 연결하여 통화가 이루어지도록 한다. 마지막 Phone to Phone 방식은 PSTN-IP-PSTN 순으로 연결이 되어 전화 통화가 가능하도록 하는 방식이다.

ITU-T는 하부조직으로서 여러 가지 Study Group을 운영하고 있는데 Study Group 16 Multimedia에서는 그림 2와 같이 표준화를 진행하고 있다[1]. VoIP와 관련된 사항으로는 H.323을 비롯한 H.22x, H.23x, H.24x 등의 표준화가 이루어 졌다.

H.323 기술은 1990년 Multi-Media를 위한 ISDN 표준으로 이용하기 위한 ITU-T H.320을 채택한 이후로, 1995년에 다른 망에서의 Multi Media의 이용을 위한 표준화로 H.324(GSTN), H.321(H.320 over ATM), H.322(H.320 over Ethernet)가 진행되었으며, 1996년 인터넷 환경을 위한 H.323 v1이 표준화되었다. H.323의 기능 및

역할은 호 수락제어(Admissions), Directory service, 연결 설정, 종단 간의 capability 교환, logical channel의 개설과 종료, point-to-point 및 point-to-multipoint 지원과 상태변환 기능, 패킷 망에서의 실시간 전송 등의 기능을 가지고 있다. 그림 3은 H.323의 구성요소를 보여 주고 있다. H.323의 구성요소로는

III. 표준화단체

1. ITU-T

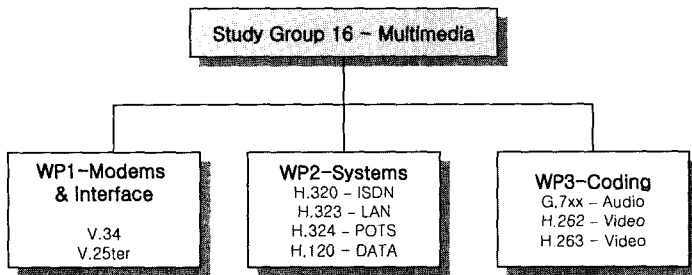


그림 2. ITU-T의 VoIP관련 표준화 단체

Terminal, GateKeeper, Gateway, MCU 등이 있다.

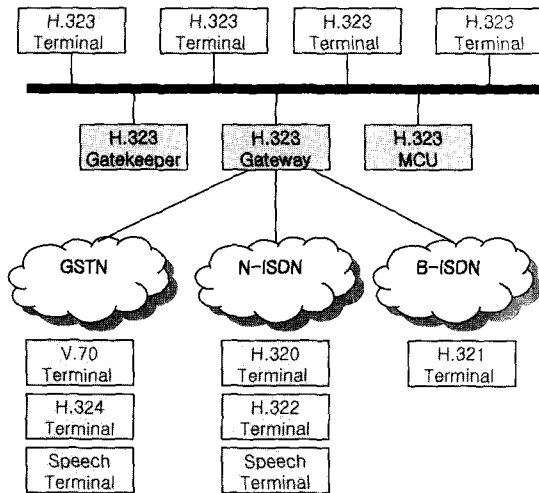


그림 3. H.323 시스템의 구성요소

H.323은 표 1에서 보이는 것과 같이 개정 및 추가 작업이 이루어졌다. H.323 v2에서는 Fast call setup, Security Framework, Large scale conference 등의 기능이 추가되었다. H.323 v3에서는 Realtime Fax, UDP connection 및 부가 서비스 기능 등이 추가되었고, H.323 v4에서는 Megacop지원을 위한 구조로 바뀌었으며, 여러 가지 부가기능이 추가되었다.

2. IETF

IETF(The Internet Engineering Task Force)는 2002년 2월 현재 8개의 표준화 영역(Applications Area, Internet Area, Operations and Management Area, Routing Area, Security Area, Sub-IP Area,

표 1. H.323 개정판(v2)

version	일 자	구 성	내 용
H.323 v2	1997.9	H.225.0 v2	fast call setup, overlaping sending, tunneling, user input indication(PDU)
		H.245 v3	layered video coders
		H.323 Annex C	H.323 cut-thru to ATM AALs
		H.235	Security Framework
		H.450.x	H.450.1, H.450.2, H.450.3 Base document, Call Transfer, Call Forwarding
		H.332	Large scale conference

표 2. H.323 개정판(v3)

version	일 자	구 성	내 용
H.323 v3	1998.9	H.323 V3/H.225.0 V3 Annex D	Realtime-Fax
		Annex E	Call connection over UDP
		Annex F	Single Use Audio Devices
		Annex G	Inter-Domain Communication
		H.450.4-8	Hold, Park/pickup, Waiting, Message Waiting, Caller and Called Name
		H.341	MIBs

표 3. H.323 개정판(v4)

version	일 자	구 성	내 용
H.323 v4	2000.11	H.323 V4, H.225.0 V4	architecture for megacop
		H.323 Annex J	Secure SET
		H.323 Annex K	HTTP Service Control Transport Channel
		H.323 Annex L	Stimulus Signaling in H.323
		H.450.9	Call Completion Service
		H.323 Annex M.1	QSIG Tunneling
		H.323 Annex M.2	ISUP Tunneling
		H.323 Annex H	User Service and Terminal Mobility in H.323
		H.323 Annex I	Packet based MM Telephony over Error Prone Channels
		H.450.10-12	Call Offer Supplementary Service, Call Intrusion, Common Information Additional Network
		H.225.0 Annex G v2	Inter-Domain
		H.323 Annex R	Rubustness
		H.323 Annex M.3	DSS1 Tunneling
		H.323 Annex N	QoS
H.323 Annex O	Internet protocols and Technologies complementary		

Transport Area, User Services Area)으로 구성되어 있다[2]. 이 가운데 VoIP와 관련된 표준화 영역은 Transport Area이며, Transport Area 표준화 영역 중에서 Telephone Number Mapping (enum), IP Telephony (iptel), Media Gateway Control (megaco), Middlebox Communication (midcom), Multiparty Multimedia Session Control (mmusic), PSTN and Internet Inter-networking (pint), Signaling Transport (sigtran), Session Initiation Protocol (sip), Session Initiation Protocol Investigation (sipping), Service in the PSTN/ IN Requesting InTernet Service

(spirits) 워킹 그룹 등이 VoIP 표준화와 관련 있다.

3. ETSI TIPHON

ETSI(the European Telecommunications Standards Institute)는 TIPHON(Telecommunication and Internet Protocol Harmonisation over Networks)이라는 프로젝트를 수행하고 있다[3]. 1997년 60개 이상의 업체의 참여로 구성되었으며, H.323v2를 기반으로 하고 있으며, PC-PC, PC-SCN, SCN-PC, PC-PC, SCN-SCN의 5가지 시나리오에 대한 표준화가 진행되고 있다. 그림 5는 TIPHON의 참조프로토콜 구조를 보인다.

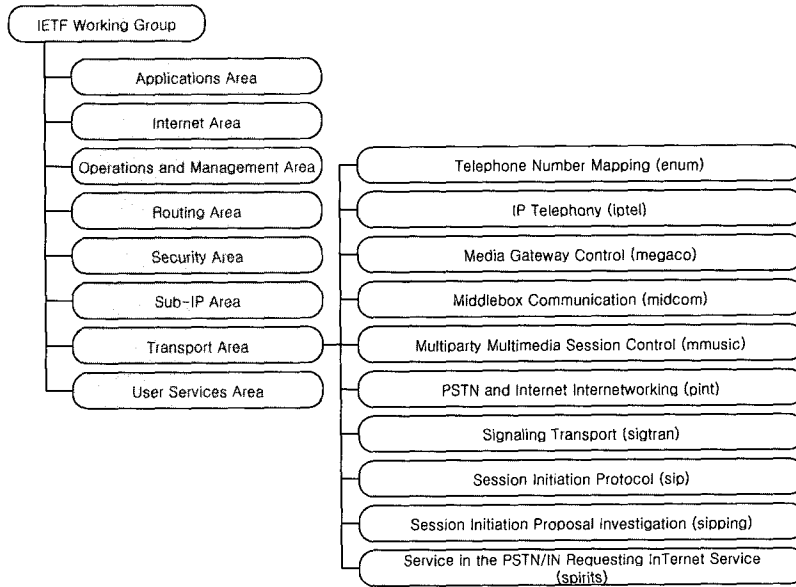


그림 4. IETF VoIP관련 Working Group의 구성

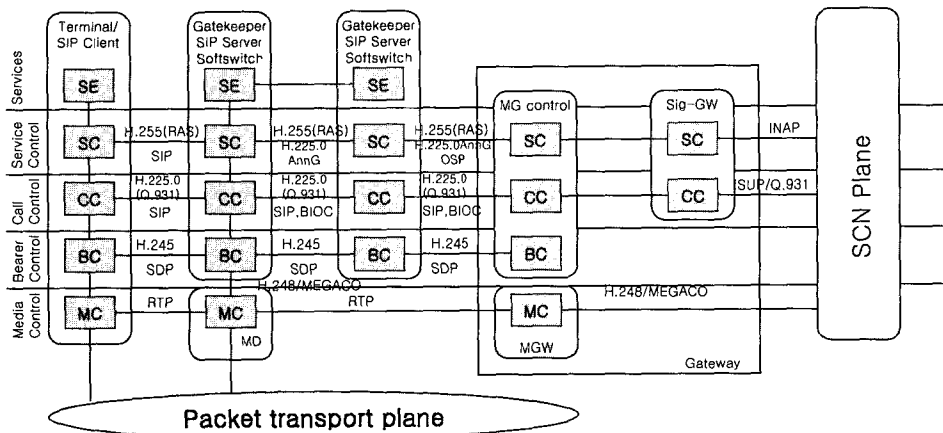


그림 5. ETSI TIPHON의 참조 프로토콜 구조

TIPHON은 내부에 8개의 워킹그룹을 가지고 있는데 각각 워킹그룹의 활동은 표 4와 같다.

표 4. TIPHON의 활동

TIPHON 1	Requirements, charging, security
TIPHON 2	Architecture models and interface

TIPHON 3	Call control matters
TIPHON 4	Naming & Address translation issues
TIPHON 5	Quality service aspects
TIPHON 6	Verification, demonstration, Implementation
TIPHON 7	Wireless, Mobility aspects
TIPHON 8	TIPHON Security

4. IMTC

MTC는 The International Multimedia Telecommunications Consortium, Inc.으로 전세계 150개 이상의 업체가 참여하는 비영리 단체이다[4]. 이 단체의 목적은 개방형 국제 표준에 기반하여, 상호 연동 가능한 원격 회의 솔루션을 연구하는 것이다. 주요활동은 상호동작테스트, 기술교환을 위한 포럼, 제품과 서비스의 상호 호환성과 사용성 향상 등이다.

현재 진행중인 그룹으로는 Marketing, QoS and Performance, IP Security, Mobility, IPv6, H.320 Interoperability, H.323 Interoperability, H.324 M Interoperability, SIP Interop, H.248/Megaco, Data Collaboration, Packet Switched Streaming (PSS), Media Processing, aHIT!(Applications on harmonized interoperable IP Telephony), iNOW!(Interoperability profile) 등이 있다. aHIT AG은 VoIP와 Multimedia application 과의 통합, H.323-SIP, H.248/MEGACO사와의 상호연동에 대한 시나리오, 상호연동 기술 문서 개발 등을 위해 결성되었다.

IV. IETF 표준화 동향

1. Telephone Number Mapping (enum)

Telephone Number Mapping (enum) 워킹 그룹은 1999년 11월 46차 IETF 회의에서 발족되었다[5]. enum 워킹 그룹에서는 전화번호를 그 전화번호와 관련된 자원과 접촉하기 위한 attribute들로 매핑하기 위하여 DNS를 기반으로 한 구조 및 프로토콜을 정의한다.

전화번호는 여러 형태의 착신 터미널을 식별하고,

다양한 서비스와 프로토콜을 지원한다. 전화 번호는 일반전화, 팩스전화, 페이지, 데이터 모뎀, 이메일 클라이언트, 청각 장애인을 위한 텍스트 터미널 등을 식별하기 위하여 사용된다. 송신자의 입장에서 전화 번호 검색을 이용하여 수신자의 단말 형태, 지원되는 서비스 및 프로토콜 등의 정보를 조회할 수 있다. 어떤 전화는 간단한 전자우편 메시지를 받는 데에 사용될 수도 있다. 이 경우, 전화번호만으로는 부족하며 수신자 관련 전자우편 주소 정보가 필요할 수도 있다. 또한 수신자의 관점에서 송신자가 볼 수 있는 정보를 자신이 원하는 대로 통제할 수도 있다. 본 워킹 그룹에서 제안되는 방식은 다양한 서비스 사업자들간에 호환이 가능하고 개방 구조 하에서 사용자들이 자유롭게 검색할 수 있는 디렉토리 정보를 표현할 수 있어야 한다. 그리고 본 워킹 그룹에서 제안되는 번호 체계는 ITU-T의 E.164 표준과 호환성을 이루어야 한다.

enum 워킹 그룹의 RFC와 인터넷 드래프트는 다음과 같다.

- E.164 number and DNS (RFC 2916) : 이 문서는 E.164 번호의 저장을 위한 DNS의 사용을 다룬다. 특히 DNS가 하나의 E.164 번호와 연결된 이용 가능한 서비스를 확인하기 위해 사용되는 방법에 대해 언급한다. 그러나 이러한 방법에 의하여 선택된 서비스를 사용한 실제 접속에 대한 라우팅은 논의되지 않는다.

- Number Portability in the GSTN: An Overview (draft-ietf-enum-e164-gstn-np-02.txt) : GSTN에서 E.164 전화 NP(number portability)의 개요에 대하여 기술한다.

2. IP Telephony (iptel)

IP Telephony (iptel) 워킹 그룹은 급속히 확장되는 VoIP 네트워크에서 VoIP 게이트웨이용 라우팅 신호 프로토콜의 표준화와 VoIP 서버에서 호를

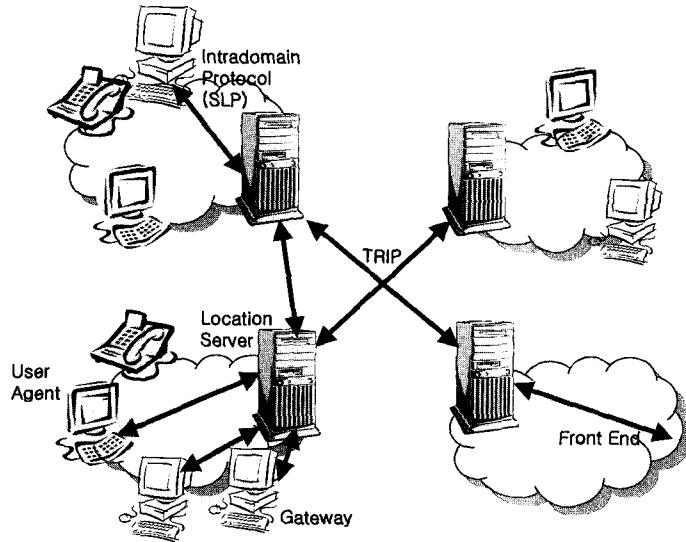


그림 6. iptel워킹그룹의 VoIP Architecture

처리할 수 있는 기술에 대한 표준화 작업을 수행한다 [6]. 그림 6은 iptel 워킹 그룹에서 논의하고 있는 VoIP 시스템의 형태를 보이고 있다. 인터넷 텔레포니 시스템에서 호 신호는 여러 서버를 통과하므로 이들 서버가 호를 이해하여 처리하고 다음 서버에 전달할 수 있도록 호 신호에 대한 구문을 표준화하고, 목적지까지 가장 좋은 경로를 찾는 GLP(Gateway Location Protocol)을 표준화한다. 예를 들어, 송신자가 통화중인 수신자에게 전화를 걸면, 서버는 수신자의 통화중 신호를 전송하거나, 수신자 주변의 다른 서버에게 call initiation 메시지를 전달하거나 또는 호를 폐기해야 한다. 따라서 이런 상황에 수신자에서 처리 되어져야 하는 정보를 주는 것이 허용되어야 한다. 이러한 기능은 특히 개인 이동성 서비스나 call agent 서비스 등에서 요구되는 사항이다. 사용자의 preference는 호처리 구문을 통해 표현되고 서버에 업로드 된다. 추가적으로 본 워킹

그룹에서는 호처리 구문에 의해 처리되는 서비스들을 기술하는 서버 모형을 개발한다.

표준화 추진현황을 살펴보면 CPL(Call Processing Language)의 확장과 TRIP(Telephony Routing over IP)에 관련된 표준을 진행 중이다. 관련 RFC와 인터넷 드래프트는 다음과 같다.

- Call Processing Language Framework and Requirements (RFC 2824) : 시그널링을 통하여 인터넷 텔레포니를 가능하도록 하는 서비스를 제공하기 위해서 제안된 CPL 메커니즘에 대한 구조와 요구사항을 나타낸다.

- A Framework for a Gateway Location Protocol (RFC 2871) : IP 환경에서 텔레포니 라우팅(Telephony Routing over IP)의 구조와 문제점을 나타낸다.

- Telephony Routing over IP (TRIP) (RFC 3219) : 사업자간에 IP 텔레포니 게이트웨이 라우팅 테이블의 교환과 회복에 대한 IP 환경에서 텔레포니 라우팅(Telephony Routing over IP)의 구조와 사용되는 메시지를 나

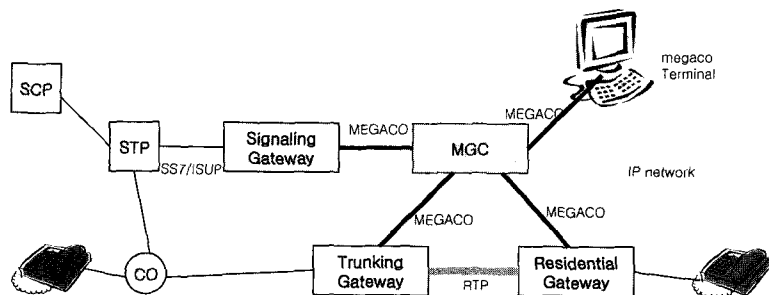


그림 7. megaco 시스템 구조

타낸다.

- CPL: A Language for User Control of Internet Telephony Services (draft-ietf-iptel-pl-06.txt)
- Management Information Base for Telephony Routing over IP (TRIP) (draft-ietf-iptel-trip-mib-01.txt)

3. Media Gateway Control (megaco)

Media Gateway Control (megaco) 워킹 그룹은 전화망을 비롯한 다양한 망과 인터넷을 접속하여 멀티미디어 서비스를 제공할 때 요구되는 미디어 간 변환장치인 미디어 게이트웨이를 제어하는 프로토콜을 표준화하는 그룹이다[7]. 그림 7은 megaco 시스템의 구조를 보인다.

이 워킹 그룹에서는 Media Gateway와 Media Gateway Controller가 분리되어 있다고 가정하고, 양자간의 상호작용에 대해 기술한다. 미디어 게이트웨이는 전화회선에서 전달되는 정보와 인터넷에서 전달되는 데이터 패킷들을 상호 변환해 주는 네트워크 요소이다. megaco 워킹 그룹은 PSTN과 관련된 전문가 그룹 ITU-T 및 ETSI와 IETF의 PINT, IPTEL SIGTRAN 등과의 교량 역할을 한다. 미디어 게이트웨이는 Trunking gateways, Access gateways, Network Access Servers 등이 될 수 있다. megaco 워킹 그룹의 RFC와 인터넷 드래프트는 다음과 같다.

- Media Gateway Control Protocol Architecture and Requirements (RFC 2805) : Media Gateway Controller와 Media Gateway사이의 제어 프로토콜에 관한 요구사항에 관하여 기술한다.
- Megaco Protocol (With erratta folded in) (RFC 3015) : Megaco 프로토콜에 관하여 기술한다.

- Megaco IP Phone Media Gateway Application Profile (RFC 3054) : 인터넷 전화와 그 유사한 서비스의 제어에 대한 Megaco/H.248 프로토콜의 특별한 응용에 관하여 기술한다.

- Megaco/H.248 R2 Package(draft-ietf-megaco-r2package-02.txt) : 외부 controller로 부터 Media Gateway를 제어하기 위해 사용되는 Megaco/H.248 프로토콜과 관련된 R2 패키지를 정의한다.

- MEGACO MIB (draft-ietf-megaco-mib-02.txt) : 인터넷 커뮤니티에서 네트워크 관리 프로토콜 사용에 대한 MIB의 부분을 정의한다.

- Megaco/H.248 NAS Package (draft-ietf-megaco-naspkg-03.txt) : Network Access Server에 관한 Package를 정의한다.

- Draft Megaco/H.248v2 (draft-ietf-megaco-h248v2-00.txt) : H.248 Implementors' Guide의 내용을 보완하여 다시 정리하였다.

4. Middlebox Communication (midcom)

인터넷에는 NAT(Network Address Translation)s, firewalls과 같은 많은 특정한 정책을 요구하는 중간 장치들이 많이 있다. 49차 IETF 회의에서 발족된 Middlebox Communication (midcom) 워킹 그룹은 응용과 firewalls, NATs와 같은 미들박스(middle box)간에 통신에 초점을 맞추어 표준화를 진행하고 있으며, VoIP 응용이 미들박스를 통하여 통화가 가능하도록 하는 것이 이슈가 되고 있다[8]. midcom 워킹 그룹에서 논의되고 있는 인터넷 드래프트는 다음과 같다.

- Middlebox Communication Architecture and framework (draft-ietf-midcom-framework-06.txt) : 신뢰하는 3자를 사용하여 미들박스를 통한 복잡한 응용을 가능하게 하

는 MIDCOM의 구조에 대한 기본적인 내용을 제시한다.

- Middlebox Communications (MIDCOM) Protocol Requirements(draft-ietf-midcom-requirements-25.txt) : NATs나 firewall의 기능을 원하는 응용의 필요를 만족하기 위해서 midcom 프로토콜이 만족해야하는 요구사항을 기술한다.
- MIDCOM Scenarios (draft-ietf-midcom-scenarios-02.txt) : 미들박스 프로토콜이 사용되는 시나리오를 기술한다.

이상에 추가해서 최근에는 MIDCOM이전이라도 신속히 NAT, Firewall등을 통과하여 VoIP등의 peer-to-peer 응용이 가능하도록 해주는 pre-MIDCOM 연구가 진행되고 있다.

5. Multiparty Multimedia Session Control (mmusic)

Multiparty MULTimedia Session Control (mmusic) 워킹 그룹은 인터넷에서 멀티미디어 회의와 IP telephony와 관계된 avt, sip, sipping, iptel, megaco 워킹 그룹과 함께 진행되어 표준화 작업을 진행한다[9]. 이 워킹 그룹에서 작업하는 프로토콜은 다음과 같다.

- controlling on-demand delivery of real-time data : Real Time Stream Protocol (RTSP)
- distributing session descriptions : Session Description Protocol(SDP) and Session Announcement Protocol(SAP)
- providing security for session announcements : SAP Security
- managing tightly-controlled sessions : Simple Conference Control Protocol (SCCP)

mmusic 워킹 그룹에서 추진하는 RFC와 인터넷 드래프트는 다음과 같다.

- Real Time Streaming Protocol (RTSP) (RFC 2326) : 실시간 데이터 전송 제어를 위한 어플리케이션 레벨의 프로토콜을 설명한다.
- SDP: Session Description Protocol (RFC 2327) : 멀티미디어 세션에 대한 정보를 나타내기 위한 프로토콜을 설명한다.
- SAP: Session Announcement Protocol (RFC 2974)
- Conventions for the use of the Session Description Protocol (SDP) for ATM Bearer Connections (RFC 3108)
- Simple Conference Control Protocol (draft-ietf-mmusic-sccp-01.txt) : SCCP에 대한 서비스를 정의한다.
- A Message Bus for Local Coordination (draft-ietf-mmusic-mbus-transport-06.txt) : Mbus는 공동으로 위치하는 어플리케이션 개체들의 그룹 안의 그룹 통신을 위한 단순한 메시지 지향 동등 하부 구조이다. 메시지 버스는 논리상 세 부분 즉, message transport infrastructure, structured message hierarchy, general purpose addressing scheme으로 나눌 수 있다. 이 문서는 메시지 어드레싱, 수송과 안전 문제들을 다루고, Mbus를 위한 메시지 구문을 정의한다.
- SDP: Session Description Protocol (draft-ietf-mmusic-sdp-new-04.txt)
- Grouping of media lines in SDP (draft-ietf-mmusic-fid-05.txt)
- Connection-Oriented Media Transport in SDP (draft-ietf-mmusic-sdp-comedia-01.txt)
- Requirements for Session Description and Capability Negotiation (draft-ietf-

- mmusic-sdpng-req-01.txt)
- Session Description and Capability Negotiation (draft-ietf-mmusic-sdpng-03.txt)
- RTCP attribute in SDP (draft-ietf-mmusic-sdp4nat-00.txt) : 한 세션이 많은 포트를 사용할 때, 그 세션이 NAT 장비를 통과하여 포트 매핑이 잘못될수 있기에 이런 문제를 해결하기 위한 SDP의 속성 확장에 대해 다룬다.
- Short term NAT requirements for UDP based peer-to-peer applications(draft-ietf-mmusic-natreq4udp-00.txt) : IPv4 주소를 IPv6로 변환하는 동안, UDP를 사용하는 peer-to-peer 응용이 NAT 장비를 통하여 통신이 가능하도록 하기 위한 요구사항을 다룬다.
- Key Management Extensions for SDP and RTSP (draft-ietf-mmusic-kmgmt-ext-01.txt)
- Support for IPv6 in SDP (draft-ietf-mmusic-sdp-ipv6-01.txt)
- An Offer/Answer Model with SDP (draft-ietf-mmusic-sdp-offer-answer-00.txt)

6. PSTN and Internet Internetworking (pint)

PSTN and Internet Interfaces (pint) 워킹 그룹은 인터넷 응용을 요청하고 PSTN(Public Switched Telephone Network) 전화 서비스를 향상시키는 작업을 한다[10]. 예를 들면, 고객과 공급자 사이에 PSTN호를 연결할 수 있도록 웹기반 전화번호부 서비스 등을 제공할 수 있다. 그림 8은 이러한 PSTN과 인터넷간의 연동형태를 보여준다.

인터넷 사용자가 PSTN 터미널(예: 전화, 팩스)에 호를 연결하도록 하는 서비스로서 Click-to-Dial-Back, Click-to-Fax, Click-to-Fax-Back, Web access to voice content delivered over the PSTN 등이 있다. 인터넷 응용 또는 서버와 PSTN 지능망 서비스 노드(SCF: Service Control Function)간에 필요한 Service Support Transfer Protocol (SSTP)를 정의한다. SSTP 관리를 위한 SSTP MIB를 정의하고, 이는 SNMP 프로토콜을 따른다. PSTN/Internet Internetworking, SSTP, SSTP MIB 등이 제출되어 종료된 상태이며, RFC와 인터넷 드래프트는 다음과 같다.

- Toward the PSTN / Internet Internetworking : Pre-PINT Implementations (RFC 2458)

- The PINT Service Protocol : Extensions to SIP and SDP for IP Access to Telephone Call Services (RFC 2848) : IP를 통해 전화서비스를 할수 있는 PINT 프로토콜의 스펙을 명시하며, PINT 구조에서 SIP와 SDP의 동작을 나타낸다.

- Management Information Base for the PINT Services Architecture (draft-ietf-

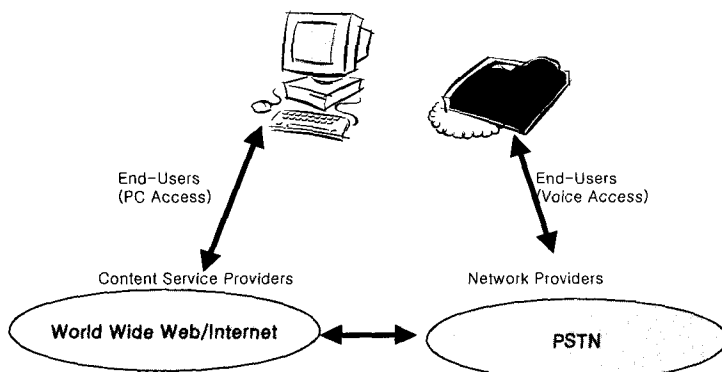


그림 8. PSTN과 인터넷 연동의 모델

pint-mib-05.txt) : PINT 서비스 구조에 대한 MIB을 제안한다.

7. Signaling Transport (sigtran)

Signaling Transport (sigtran) 워킹 그룹은 전화망과 인터넷을 접속할 때 Q.931, SS7 ISUP, MTP 2, MTP 3과 같은 SS7 시그널링을 IP 네트워크에 전달하기 위해 요구되는 signalling adaptation 표준 및 변환된 시그널링 패킷을 올바르게 전달하는 프로토콜을 표준화한다[11]. 본 워킹 그룹은 Q.931, SS7 ISUP 메시지 등의 PSTN 시그널링을 IP 네트워크상의 노드간에 전송하는 방식을 개발한다. IP 노드에는 시그널링 게이트웨이, 미디어 게이트웨이 또는 미디어 게이트웨이 컨트롤러 등이 해당한다. 이러한 전송형태로는 시그널링 게이트웨이와 미디어 게이트웨이 혹은 미디어 게이트웨이 컨트롤러 간의 시그널링 전송, 미디어 게이트웨이에서 미디어 게이트웨이 컨트롤러간의 시그널링 전송, 시그널링 게이트웨이와 다른 IP 노드들 간의 TCAP (Transaction Capability) 전송 등이 있다. sigtran 워킹 그룹의 RFC와 인터넷 드래프트는 다음과 같다.

- Architectural Framework for Signaling Transport (RFC 2719) : IP 상에서 신호정보 전달을 위한 구조적인 프레임 워크와 기능적인 요구사항 등을 정의한다.
- Stream Control Transmission Protocol (RFC 2960) : IP 네트워크상에서 PSTN 시그널링 메시지를 전송하기 위한 방식을 다룬다. SCTP는 응용 계층의 데이터그램 전송 프로토콜이며, UDP를 이용하여 전송된다.
- ISDN Q.921-User Adaptation Layer (RFC 3057) : IP 상에서 ISDN Q.921 - User 시그널링 메시지를 backhauling 하는 프로토콜을 기술한다. 이를 위하여 SCTP가 사용된다.

- Signaling System 7 (SS7) Message Transfer Part (MTP)2 - User Adaptation Layer (draft-ietf-sigtran-m2ua-13.txt) : IP 상에서 SS7 MTP2-User 시그널링 메시지를 backhauling 하는 프로토콜을 기술한다. 이를 위하여 SCTP가 사용된다.
- SS7 MTP3 - User Adaptation Layer (M3UA) (draft-ietf-sigtran-m3ua-11.txt) : IP 상에서 SS7 MTP3-User 시그널링 메시지를 backhauling 하는 프로토콜을 기술한다. 이를 위하여 SCTP가 사용된다.
- Stream Control Transmission Protocol Management Information Base using SMIV2 (draft-ietf-sigtran-sctp-mib-06.txt) : SCTP의 구현을 관리하기 위하여 필요한 개체의 최소량을 기술하는 MIB 모듈을 정의한다.
- Stream Control Transmission Protocol Applicability Statement (draft-ietf-sigtran-applicability-08.txt) : 인터넷상의 일반적인 데이터 전송에서 SCTP의 applicability에 대하여 기술한다.
- SS7 SCCP-User Adaptation Layer (SUA) (draft-ietf-sigtran-sua-11.txt) : SCTP를 사용하는 IP상에서 SS7 SCCP 사용자 신호의 전송에 관하여 정의한다.
- Telephony Signalling Transport over SCTP applicability statement (draft-ietf-sigtran-singnalling-over-sctp-applic-03.txt) : IP 기반의 망에서 전화 신호 정보의 전송에 대한 SCTP의 applicability에 관하여 기술한다.
- SS7 MTP2-User Peer-to-Peer Adaptation Layer(draft-ietf-sigtran-m2pa-03.txt) : SCTP 서비스를 이용하는 IP상에서 SS7 MTP Layer 3 신호 메시지의 전송을 지

원하는 프로토콜을 정의한다.

8. Session Initiation Protocol (sip)

mmusic 워킹 그룹에서 처음 논의된 Session Initiation Protocol은 46차 IETF에서 Session Initiation Protocol (sip) 워킹 그룹으로 새롭게 발족이 되었다. sip는 어플리케이션 레이어 제어 (application-layer control) 프로토콜로서 호스트 간 또는 단말간에 VoIP를 위한 호설정 뿐만아니라 다양한 서비스의 제어용 프로토콜이다. ITU-T의 H.323에 비해 간단하며 확장성이 뛰어난 sip는 peer-to-peer 시그널링 프로토콜로 사용되며 e-mail과 유사한 주소체계 형태의 동일 식별자 (same identifier)를 이용하여 언제, 어디서나 음성 통화 서비스를 비롯한 e-mail, 인스턴트 메시징, 프레전스(presence) 서비스 등을 제공받도록 한다. 또한 SIP를 이용하여 세션을 설정할 때 Session Description Protocol(sdp)를 통해 세션 파라미터를 협상함으로써 사용자의 능력에 따라 서비스가 지원된다. 세션에 참여하고 있는 수신측은 원치 않는 호출자에 대한 거부, 원치 않는 서버에 대한 거부, 음성메일로의 전환과 같은 필터링 기능을 제공받는다. SIP 사용자는 자신의 휴대폰 번호, 사무실 번호, 집 전화번호, E-mail 주소 등을 서버에 등록할 수 있으며 이 등록된 전화 및 응용 서버에 모든 call이 전달되는 forking 기능을 수행한다.

SIP는 HTTP의 많은 부분을 이용하고 있기 때문에 프로토콜의 메시지는 text-based 프로토콜이고 메시지의 종류는 메소

드와 그에 대한 응답으로 구성되는 Request/Response 형식이다. SIP 표준에서 제공하는 메소드는 INVITE, ACK, CANCEL, BYE, REGISTER, OPTION이 있으며 응답 시에는 HTTP와 유사하게 숫자를 갖는 메시지를 전송한다. SIP 메시지 형식은 HTTP와 동일하게 헤더와 바디로 구성되고 헤더와 바디는 CR/ LF로 구별되며 그림 9는 SIP 메시지 구문이다.

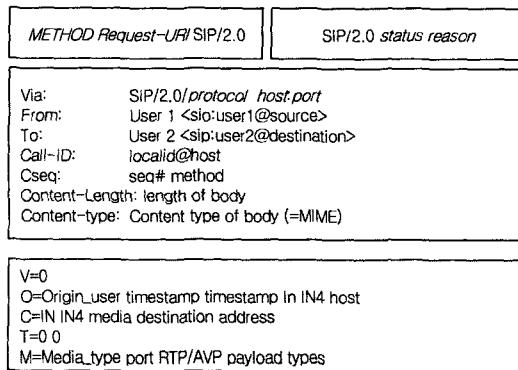


그림 9. SIP 메시지 구문

SIP는 크게 User Agent와 서버로 구성된다. SIP User Agent는 caller 기능을 수행하는 UAC (User Agent Client)와 callee 기능을 수행하는 UAS (User Agent Server)로 분류된다. SIP 서

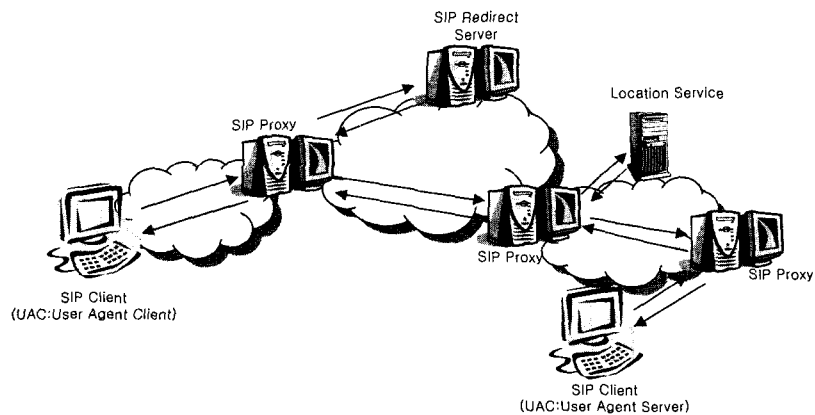


그림 10. SIP 프로토콜의 동작

버는 SIP Registrar, SIP Redirect Server, SIP Proxy Server로 구성된다. SIP Registrar는 SIP 사용자의 등록 및 호를 받을 수 있는 위치 등록 기능을 수행한다. SIP Redirect Server는 UAC로 부터의 호설정 요청을 받으면 callee의 위치정보를 찾아서 UAC에게 전달함으로써 UAC가 다시 호설정 요청을 한다. 반면에 SIP Proxy Server는 UAC로 부터의 호설정 요청을 받으면 callee의 위치정보를 파악하고, 그 정보를 UAC에게 알려주는 것이 아니라 그 호설정 요청을 파악된 위치정보 상의 서버에게 전달함으로써 UAC와 UAS 기능을 수행한다.

멀티미디어 세션상에서 상대방을 초청하거나 미디어 서버를 호출하기 위한 용도로 mmusic 워킹 그룹은 1999년 3월에 RFC 2543으로 SIP 표준을 제정하였다. 이후에 RFC 2543을 Voice over IP (VoIP)에 적용할 수 있는 방안이 연구되었고 기존의 틀을 유지하면서 VoIP용 호설정 프로토콜로 이용할 수 있는 RFC 2543 수정본인 RFC 2543-bis에 대한 표준화가 진행중이며 현재 7번째 수정본에 대한 논의가 진행중이다. RFC 2543-bis는 새로운 메소드에 대한 추가는 하지 않으며 새로운 메소드는 새로운 표준으로 제정된다. 현재 RFC로 등록된 새로운 메소드는 "RFC 2976, The SIP INFO Method"이다. INFO 메소드는 음성이 아닌 텍스트, 그림, DTMF와 같은 데이터를 전송하기 위한 기능을 제공한다. 그밖에 현재 추진되고 있는 주요 인터넷 드래프트 문서는 다음과 같다.

- SIP Session Timer (draft-ietf-sip-session-timer-08.txt) : 주기적으로 re-INVITE를 전송하여 stateful proxy에게 현재의 세션이 active함을 알려주는 방법을 제안한다. Session-Expires, Min_SE 헤더와 422 응답코드가 추가되었다.
- SIP Caller Preferences and Callee Capabilities (draft-ietf-sip-callerprefs-

05.txt) : 일반적으로 callee가 원치 않는 호설정 요청에 대한 call screening을 수행하기 때문에 caller가 호설정 요청을 하면서 SIP server에게 call screening 서비스를 요청하는 방법이다. Accept-Contact, Reject-Contact, Request-Disposition 헤더를 추가하였다.

- Reliability of Provisional Responses in SIP (draft-ietf-sip-100rel-04.txt) : 1xx 응답코드에 대한 ACK를 정의한다.
- The SIP Supported Header (draft-ietf-sip-serverfeatures-05.txt) : UAC가 특정 확장을 사용하기 전에, UAS가 이 확장을 지원하는지 하지 않는지를 알고자 할 경우 사용되는 Supported 헤더를 제안한다.
- SIP Call Control - Transfer (draft-ietf-sip-cc-transfer-05.txt) : REFER 메소드를 통하여 third party에 연결 할 수 있도록 하는 방법을 제안한다.
- SIP Extensions for Media Authorization (draft-ietf-sip-call-auth-03.txt) : 호설정시에 대역폭에 대한 무제한 사용을 제한하기 위한 방법이다. SIP 서버는 UA에게 관련 사항을 인증한다. Media-Auth와 Media-Authorization-Token 헤더가 추가되었다.
- SIP Extensions for Supporting Distributed Call State (draft-ietf-sip-state-02.txt) : Call의 상태를 UA에게 전달하는 방법이다. State 헤더가 추가되었다.
- SIP Extensions for Caller Identity and Privacy (draft-ietf-sip-privacy-03.txt) : Caller와 Callee가 자신의 프라이버시를 여러 proxy에서 관리하는 방법이다. Anonymity와 Remote-Party-ID, RPID-Privacy 헤더가 추가되었다.
- Integration of Resource Management

and SIP (draft-ietf-sip-manyfolks-resource-03.txt) : 세션 설정시에 QoS와 네트워크 암호화를 전제 조건으로 제시하는 방법이다. COMET 메소드를 추가하였고 SDP를 확장하였다.

- SIP Call Flow Examples (draft-ietf-sip-call-flows-05.txt) : SIP call flow의 예를 기술하고 있다.
- SIP Service Examples (draft-ietf-sip-service-examples-03.txt) : SIP 기반 telephony 서비스 예를 기술하고 있다.

9. Session Initiation Protocol Investigation (sipping)

sip와 관련된 응용에 대한 제안의 수가 점차 증가함에 따라, 모든 제안을 sip 워킹 그룹에서 검토, 수용하기에는 많은 어려움이 있었다. 따라서 처음 제안된 sip 응용은 sip 워킹 그룹에서 논의되기 앞서 sipping 워킹 그룹에서 먼저 논의가 된 후, 그 결과에 따라 sip 워킹 그룹에서 논의하기로 결정되었다. 이와 같은 이유로 인해 50차 IETF 회의에서 새로 구성된 Session Initiation Proposal Investigation (sipping) 워킹그룹은 전화와 멀티미디어와 관계된 다양한 응용에 대한 SIP의 사용과 그에 따른 SIP 확장에 대한 표준을 연구한다(13). sipping 워킹그룹에서 논의되고 있는 인터넷 드래프트는 다음과 같다.

- Models for Multi Party Conferencing in SIP (draft-ietf-sipping-conferencing-models-00.txt) : 주로 점대점(point-to-point) 통화에 사용되는 SIP를 사용하여 다자간 회의를 실현하기 위한 다양한 모델을 기술한다.
- ISUP to SIP Mapping (draft-ietf-sipping-isup-00.txt) : 시그널링 프로토콜인

SIP와 ISUP(ISDN User Part)간에 매핑을 위한 방법을 기술한다.

- SIP for Telephones (SIP-T): Context and Architectures (draft-ietf-sipping-sipt-00.txt) : SIP와 PSTN의 연동에 대한 방법을 기술한다.
- Resolution of e.164 numbers in SIP Applications (draft-ietf-sipping-e164-00.txt) : SIP가 DNS를 사용하여 E.164체계를 갖는 서비스를 어떻게 해결할 것인가에 대한 방법을 기술하고 있다.
- Mapping of ISUP Overlap Signalling to SIP (draft-ietf-sipping-overlap-00.txt) : ISUP 중복 시그널링과 SIP와 매핑하는 기법과 가능한 시나리오를 설명한다.

10. Service in the PSTN/ IN Requesting InTernet Service (spirits)

spirits(Services in the PSTN/IN Requesting InTernet Services)는 PIN BOF 멤버들이 만든 워킹그룹으로 IN(Intelligent Network) 또는 PSTN (Public Switched Telephone Network)에서 IP 네트워크에 요청한 서비스를 지원하기 위한 표준화 작업을 수행한다(14). spirits의 관심은 PSTN/IN에서 IP네트워크로 안전하게 전달할 수 있는 네트워크 구조와 프로토콜에 있다. 그림 10에서 PSTN/IN과 Internet연동 모델을 보인다. spirits 워킹 그룹에서는 ITU-T의 PSTN/IN영역과 IETF의 영역간에 상호 동작함으로써 Incoming Call Notification(Internet Call Waiting), Internet Caller-Id Delivery, Internet Call Forwarding and "Follow Me" 등과 같은 서비스를 제공하는 것을 목표로 한다. 하지만, 서비스 자체를 개발하는 것이 아니라, 이벤트 위주로 정의하여 빌딩 블록을 표준화하여 서비스 추

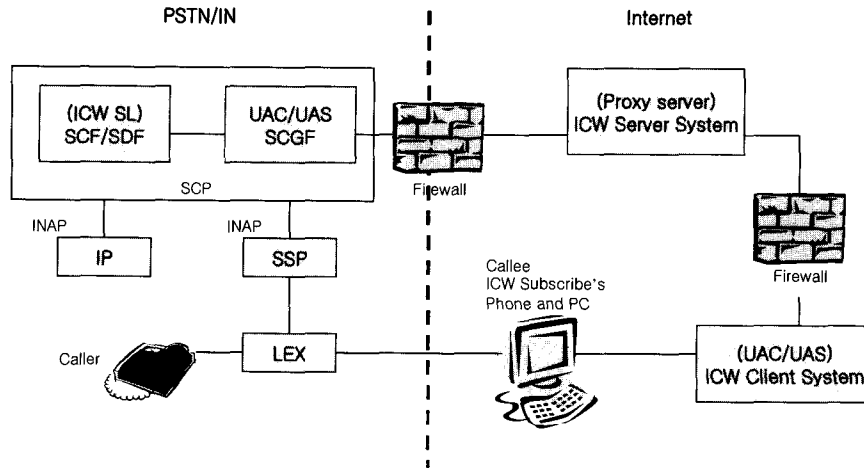


그림 11. PSTN/IN과 IP의 연동

가에 대한 유연성을 확보한다.

spirits 워킹 그룹은 유사한 문제 해결하고자 하는 워킹 그룹인 IPTEL, MMUSIC, PINT, SIP 과 ITU- T의 SG11과 상호 협력 하에 표준화 작업을 진행한다. PSTN에서 요청한 서비스를 처리하기 위해 선행되는 구현 및 spiritis 프로토콜 요구사항에 대한 표준화 작업에 대한 RFC와 인터넷 드래프트는 다음과 같다.

- Pre-Spirits Implementations of PSTN-initiated Services (RFC 2995) : spirits 워킹 그룹에서 작업중인 사항과 관련된 것들을 포함한다.
- The SPIRITS Architecture (RFC 3136) : SPIRITS 서비스를 지원하기 위한 구조를 제안한다.
- SPIRITS Protocol Requirements (draft-ietf-spirits-reqs-03.txt) : SPIRITS 프로토콜 요구사항을 설명한다.
- On selection of IN parameters to be carried by the SPIRITS protocol (draft-ietf-spirits-in-02.txt) : IN 정보와 IN의 인코딩에 대한 INAP 파라미터를 설명

한다.

- Toward the Definition of the SIP Events Package for SPIRITS Protocol (draft-ietf-spirits-sip-evt-package-01.txt) : SPIRITS 프로토콜에 대한 SIP 사건 패키지를 정의한다.

V. 결론

VoIP 시스템의 일반 구조와 최근 VoIP 관련 표준화 단체들의 동향, 특히 IETF에서 진행되고 있는 VoIP 관련 워킹 그룹의 활동현황에 대해 살펴보았다. VoIP 프로토콜로 사용되는 H.323은 상당히 오랜 역사를 가지고 있으면서, 변화해 온 표준이다. 그만큼 많은 기능을 가지고 있으며, 이미 많은 업체들이 이 표준을 구현한 제품들을 출시하고 있다. 반면, SIP는 인터넷환경을 기반으로 IETF에서 개발된 표준으로, H.323보다 간단하며 다양한 기능을 창출할 수 있는 확장성을 갖도록 설계된 프로토콜이며, 이것을 적용한 제품들도 업체들에 의해 구현되어 출시되고 있다.

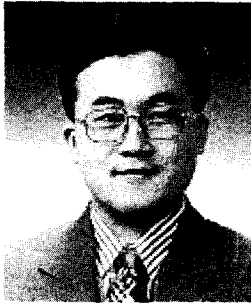
VoIP기술은 급속도로 발전하고 있으며, 빠르게 실제 환경에 그 기술이 적용되고 있다. 국내에서도 많은 업체들이 VoIP 표준 적용을 위해 노력하고 있으나, 최근 논의되고 있는 표준에 대해서는 외국 업체에 상대적으로 빠르게 적응하고 있지 못하고 있는 실정이다.

앞으로 H.323의 최근 표준이나, SIP, Soft-switch등의 최신 표준을 적용한 제품들이 개발되어야 하며, 특히 각 사용자의 서비스 품질 요구사항을 만족시키기 위한 해결방안들이 논의되고 개발되어야 한다. 이미 기존의 자원예약 프로토콜(RSVP) [15]을 사용하여 시그널링 하면서 자원을 예약하는 방식이 sip 워킹 그룹에서는 논의되고 있으며, ISSLL[16]과 같은 QoS망을 사용하여 사용자간 통화품질을 보장하기 위한 많은 연구가 진행되고 있다. 이런 사항들을 만족시키는 제품이 개발되어, 이를 적용한 VoIP 망을 구성하여 서비스함으로서 차세대 VoIP 분야에서 국내뿐만 아니라 해외 시장에서도 중심적 역할을 하도록 국내 업체는 힘써야 할 것이다.

참고문헌

- [1] ITU-T Standard Group 16 : H.323 , <ftp://standard.pictel.com/avc-site/>, <http://www.itu.ch/itudoc/itu-t/com16.html>
- [2] IETF Transport Area, http://www.ietf.org/html.charters/wg-dir.html#Transport_Area
- [3] ETSI TIPHON. <http://www.etsi.org/tiphon>
- [4] IMTC, <http://www.imtc.org>
- [5] Telephone Number Mapping (enum) Working Group, <http://www.ietf.org/html.charters/enum-charter.html>
- [6] IP Telephony (iptel) Working Group, <http://www.ietf.org/html.charters/iptel-charter.html>
- [7] Media Gateway Control (megaco) Working Group, <http://www.ietf.org/html.charters/megaco-charter.html>
- [8] Middlebox Communication (midcom) Working Group, <http://www.ietf.org/html.charters/midcom-charter.html>
- [9] Multiparty Multimedia Session Control (mmusic) Working Group, <http://www.ietf.org/html.charters/mmusic-charter.html>
- [10] PSTN and Internet Internetworking (pint) Working Group, <http://www.ietf.org/html.charters/pint-charter.html>
- [11] Signaling Transport (sigtran) Working Group, <http://www.ietf.org/html.charters/sigtran-charter.html>
- [12] Session Initiation Protocol (sip) Working Group, <http://www.ietf.org/html.charters/sip-charter.html>
- [13] Session Initiation Proposal Investigation (sipping) Working Group, <http://www.ietf.org/html.charters/sipping-charter.html>
- [14] Service in the PSTN/IN Requesting InTernet Service (spirits) Working Group, <http://www.ietf.org/html.charters/spirits-charter.html>
- [15] Resource Reservation Setup Protocol (rsvp) Working Group, <http://www.ietf.org/html.charters/rsvp-charter.html>
- [16] Integrated Services over Specific Link Layers (issll) Working Group,

[http://www.ietf.org/html.charters/issll
- charter.html](http://www.ietf.org/html.charters/issll-charter.html)



김 영 한

송실대 정보통신전자공학부
부교수, 학사 (서울대 전자
공학과, 84), 석사 (KAIST
전기 및 전자, 86), 박사
(KAIST 전기 및 전자, 90),
1990-1994 디지콤정보통
신연구소 연구부장, 2000-
현재 VoIP 포럼 차세대

VoIP 기술분과 위원장, 통신학회 인터넷연구회 위원장