

# H.323과 SIP의 비교 연구와 VoIP의 발전 전망

여현동<sup>o</sup>      박원배  
경북대학교   정보통신학과  
dong99@palgong.knu.ac.kr   wbpark@ee.knu.ac.kr

The Comparative Research of H.323 and SIP  
and Outlook of VoIP

Ilyeon-Dong Yeo<sup>o</sup>      won-bae park  
Dept. of Information & Communication, Kyungpook National University

## 요 약

벨에 의해서 고안된 전화 이래로 많은 발전을 거듭하여 현재 인터넷폰이라는 새로운 유형의 서비스의 시대가 왔다. VoIP는 인터넷상으로 음성을 전달하여 기존의 PSTN보다 많은 장점을 가지고 있고 인터넷의 확산으로 인해 급속히 대중화 되어가고 있다. VoIP 핵심기술에 기존 ITU-T의 H.323과 IETF의 SIP가 서로 경쟁적인 관점으로 개선되어가고 있다. VoIP는 급속한 인터넷 기술의 발달로 기존 PSTN의 시스템을 점차 대체해 나갈 것으로 기대되어진다. 본 논문에서는 두 가지 VoIP기술에 대한 설명과 앞으로의 발전방향에 대해 논의 하였다.

### 1. 서론

1876년 벨에 의해서 고안된 전화 이래로 발전을 거듭하여 현재는 거의 모든 가정에서 전화를 이용한 통신을 하고 있다. 그 후 전화통신은, SCN(Switched Circuit Network)을 기반으로 한 PSTN(Public Switched Telephone Network, 전화 통신망)을 이용하여 이루어져 왔다.

근래에는 사회 전 분야에 영향을 주면서 발전하고 있는 인터넷으로 인해 모든 통신 분야가 인터넷과 연계한 방식으로 발전되고 있다. 전화도 예외가 아니며 최근 거의 모든 통신 업체가 인터넷 망을 통한 인터넷 폰 VoIP(Voice over Internet Protocol) 구축 사업에 뛰어들고 있다. 이런 VoIP 기술을 이용한 전화와 구분하여 이전의 SCN을 기반으로 한 전화 시스템을 POT(Plain Old Telephone)라고 구별하여 쓰고 있다.

IP Telephony signaling을 위한 두 가지 표준이 서로 우선권 선점을 위해 경쟁을 벌이고 있다. 그것은 ITU-T(International Telecommunication Union)에서 제안한 H.323 프로토콜 suit와 IETF(International Engineering Task Force)에서 제안한 SIP(Session Initiation Protocol)이다.

이런 두 가지 signaling 프로토콜은 call establishment, teardown, control, supplementary services, capability exchange 등의 mechanism들을

제공하고 있다.

SIP의 경우 융통성, 다비강과 구현의 상대적인 용이함이 H.323보다는 우수하다는 장점이 있고, H.323의 경우 기존의 제품들과의 연계에 있어서 많은 우위에 있다. 그러나 비전이 올라갈수록 서로의 장점을 받아들여 비슷한 형태로 발전되어 가고 있다[3].

본 논문에서는 현재 급격한 기술적 진보를 보이고 있는 인터넷폰의 현재 동향, H.323과 SIP의 기술, 앞으로의 전망, 발전 방향에 대해 논의 될 것이다.

### 2. 인터넷폰의 현재 동향

인터넷폰이 기존의 SCN 기반의 POT와의 경쟁력에서 우위에 있는 이유는 첫째로 가격 경쟁력이다. 기존의 전화망 같은 경우 PSTN을 이용하기 때문에 call 설정이 이루어지면 한 당된 회선의 동일한 망을 이용하여 서로 통화를 주고 받아서 그 회선을 독점하므로 전체적인 망 이용상 비효율적이고, 기존의 전화 사업자들은 기존 전화망을 이용한 대가로 이용 시간을 기준으로 한 요금을 징수하며, 국제전화 등 장거리 전화의 경우 거리에 비례한 금액을 그 회선사용에 대해 징수하고 있다.

그러나 인터넷의 경우 현재 거의 모든 가정에서 모뎀을 이용하여 동일한 시내요금으로 국제 전화 등 장거리 전화를 사용할 수 있고, 더구나 요즘의 인터넷 통신서비스의 주제는 어떤 일정 기간 당 정액요금제를 실시 하고 있기 때문에 VoIP기술을 이용한 인터넷폰은 거의 무료로 이용할 수

있으므로 기존의 POT에 비해 워드한 가격 경쟁력을 지니고 있다.

둘째로, 앞으로 기존의 전화망과 컴퓨터 통신의 데이터망 그리고 그 이외의 모든 통신망들이 하나의 데이터망으로 통합될 전망이다기 때문에 기존의 전화망 만으로의 통신은 사라질 것이며, 궁극적이고 중요한 개념으로, VoIP 기술은 음성과 데이터를 같이 통합하여 이용할 수 있기 때문에 좀 더 효율적인 비즈니스를 처리할 수 있을 것이다.

그러나 인터넷폰의 경우 독립적인 회선을 사용하는 PSTN과는 달리 유동적인 라인을 사용하므로 인터넷의 네트워크 트래픽에 따라 상당수의 패킷 손실과 지연이 생길 가능성이 많으므로 현재 PSTN보다는 QoS(Quality of Service)가 떨어진다. 인터넷은 packet-switched 네트워크이기 때문에 각각의 음성 신호 패킷들은 분리된 네트워크의 경로를 이동하여 최종 목적지에 맞는 순서로 다시 정리되어지는데 이것은 circuit-switched PSTN보다 네트워크 자원의 효율적 이용의 장점은 가지나 또한 패킷 손실의 가능성을 증가시킨다. 따라서 PSTN정도의 신뢰성과 통화 품질을 구현하는 것은 어려운 문제이며 해결해야 할 과제로 남아있다.

### 3. 인터넷폰의 기술

#### 3.1 인터넷폰의 형태

인터넷폰은 일반적으로 3가지의 형태로 나뉘고 있는데 그림 1에서와 같은 (a)PC-to-PC, (b)PC-to-Phone, (c)Phone-to-Phone 이 그것이다.

PC-to-PC의 경우에는 Microsoft의 Netmeeting등 많은 공개된 프로그램이 있고 PC-to-Phone과 Phone to Phone의 경우 PC-to-PC의 경우와는 달리 PSTN망과 인터넷망을 연결 시키는 역할을 하는 게이트웨이가 필요하다.

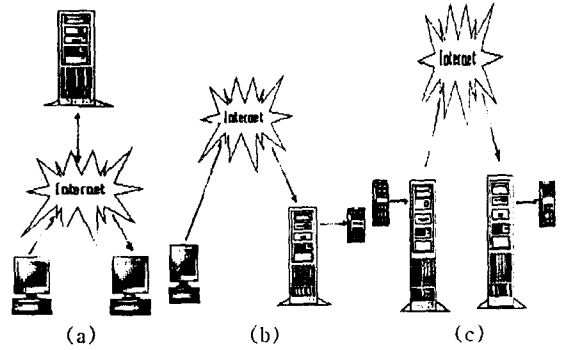
#### 3.2 H.323

H.323은 ITU-T에서 제안한 QoS를 보장하지 않는 LAN에서의 영상회의 시스템 프로토콜 권고안이다. H.323은 오디오, 비디오, 텍스트 스트림에 대한 코덱 표준을 따르며 코덱에 관계없이 터미널에 설정된 환경과 호환이 가능하도록 하는 제어 프로토콜을 사용한다. 또한 일반적인 네트워크 구조사이에서 실행 되도록 디자인함으로써 네트워크 독립성과 어떤 하드웨어나 OS와 상관 없는 플랫폼으로 응용 프로그램 과도 독립된 프로토콜이다.

H.323은 Terminal, Gateway, Gatekeeper, MCU (Multipoint Control Unit)등 네 가지 구성요소로 이뤄진다.

사용자는 Terminal로 전화서비스를 이용하고, 게이트웨이는 인터넷망과 전화망을 연동하는 역할을 하며, 게이트키퍼는 터미널에게 연결대상 디렉토리 정보를 제공하며 Address translation, Admission control, Bandwidth control, Zone management 와 같은 의무적인 기능을 수행하고, Call control signaling, Call authorization, Bandwidth Management, Call management와 같은 옵션 기능을 제공한다. MCU는 하나의 MC (Multipoint Controller)의 0개 또는 그 이상의 MP(Multipoint Processors)

로 구성되며 3개 이상의 터미널에서의 conferences 기능을 하게 된다[1].



<그림 1. 인터넷폰의 세가지 형태>

이름	프로토콜 설명
H.323	Specification of the system
H.225.0	Call control(RAS), call setup(Q.931-like), packetization and synchronization of media stream
H.235	Security for authentication, integrity, privacy, etc
H.245	Capability exchange communication and mode switching
H.450	Supplementary services including call holding, transfer, forwarding, etc
H.246	Interoperability with circuit-switched services
H.332	For large size conferencing
H.26x	Video codecs including H.261 and H.263
H.7xx	Audio codecs (G.711, G.723, G.729, G.728, etc)

<표 1. ITU-T 권고안 H.323 사양>

#### 3.3 SIP(Session Initiation Protocol)

IETF(International Engineering Task Force)에서도 multimedia communication 프로토콜 suit를 명시하였는데, H.323과 같이 미디어 플로우를 RTP를 통하여 전달이 되지만 주된 차이점은 call signaling 과 call control이 행해지는 방법이다. IETF 사양에서 call signaling과 call control을 행하는 주된 프로토콜이 바로 SIP이며, SIP는 multimedia session이나 call을 establish, modify, terminate하는 제어 프로토콜이다.

SIP에는 두 가지 주된 구성요소로서 H.323에서의 터미널과 같은 역할을 하는 UA(User Agent)와 Network server로 이루어져있으며 UA에는 SIP request를 보내는 UAC(User Agent Client) 그 request를 응답하는 UAS(User Agent Server)로 구성 되어있다. Network server에는 redirect server, proxy server, registrar등 세가지 종류가 있다 [3].

SIP UA는 H.323에서의 터미널, SIP network server는 H.323에서의 gatekeeper에 비교될 수 있다.

기본적인 SIP 과정은 SIP UAC가 request를 보내면 SIP proxy server는 터미널 사용자 위치 확인 agent 역할을 하고 SIP UAS 는 call을 받아들이는 것이다. INVITE 메시지는 call을 요청되는 쪽에게, 요청하는 쪽이 어떤 종류의 미디어를 받을 수 있으며 미디어가 보내져야 하는 위치를 알려주는 session description을 포함한다.

SIP 주소는 sip:user@host.domain과 같은 형식의 SIP-URL(Uniform Resource Locators)로서 참조한다.

SIP 메시지 포맷은 HTTP를 기반으로 한 메시지 포맷으로 사람이 읽을 수 있는 문자 기반 엔코딩으로 되어 있다.

redirect server는 수신자가 연락될 수 있을 때 SIP-URL을 보냄으로써 INVITE 메시지를 처리한다. proxy server는 SIP request와 응답을 application 영역에서 라우팅한다. registrar server는 IP 주소와 관련된 SIP 주소(SIP-URL) 저장에 사용된다[3]. SIP는 멀티미디어 세션을 establish, modify, terminate할 때 사용되지만 그것은 단지 수신자와 송신자사이의 통신, endpoint addressing, user location을 조정하기위해서만 사용되지므로, 세션에 대한 announcement와 응답메시지, SIP 메시지 안의 multimedia 세션에 대한 기술은 포함되지 않기 때문에 SIP와 함께 IETF SDP(Session Description Protocol)를 사용하여 모든 call signaling 기능들을 수행하게 된다.[5]

SIP는 H.323의 RAS(Registration, Admission, and Status)와 Q.931-like 프로토콜로, SDP는 H.245와 비교될 수 있다.

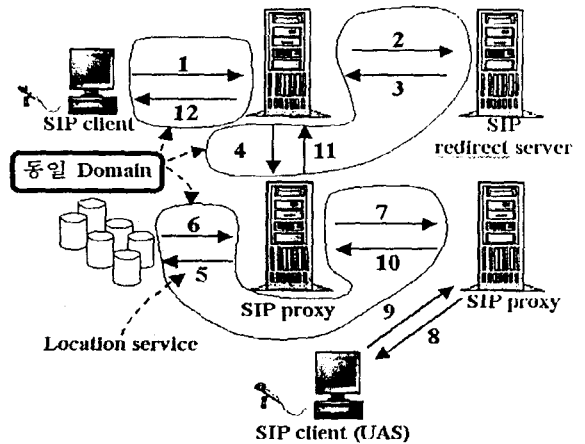
전형적인 SIP의 작동은 그림 2와 같다. SIP UA가 sip:dong@company.com에 대한 INVITE request를 생성하면 이 request는 local proxy로 전송된다(1). 이 proxy는 DNS(Domain Name Service)에서 company.com을 찾고 이 도메인에 대한 SIP request를 조정하는 server의 IP주소를 획득한다. 그리고 나서 이 서버에 request를 proxy한다(2). Company.com의 server는 사용자 dong에 대해서는 알고있지만 이 사용자는 현재 d.user@university.edu로 로그인 되어 있다. 그러므로 server는 이 주소로 다시 proxy 시킨다(3). local proxy는 DNS에서 university.edu를 찾고 SIP server의 IP주소를 획득한다. request는 그곳으로 proxy되고(4), university server는 local database(5)에 문의하는 데 d.user@university.edu가 그 서버에서 d.Yeo@inc.university.edu로 인지되고 있다는 것을 알려준다(6). 그리하여 university main server는 그 request를 inc server로 proxy한다(7). 이 서버는 이 사용자가 현재 로그인 되어있는 곳의 IP 주소를 알고있어서 request를 그 곳으로 proxy한다(8). 사용자는 call을 받아들이고, 그 응답을 proxy chain (9),(10),(11),(12)을 통해 송신자에게로 돌려보낸다 [6].

#### 4. VoIP의 전망

SIP의 경우 새로운 특성을 추가할 수 있는 융통성, 네밍과 구현의 상대적인 용이함이 H.323보다는 우수하다는 장점이 있고, H.323의 경우 기존의 거의 모든 인터넷폰 업체들이 H.323 버전2를 이용하여 구현한 방식이므로 기존의 제품들과의 연계를 있어서 많은 우위에 있다. 그러나 미친이 올라갈수록 서로의 장점을 융합, 비슷하게 통합되는 형태로 발전되어 가고 있다.[3]

VoIP는 전자상거래에서의 유용한 이용, 기존의 콜센터의 웹으로의 이전, 인터넷 방송시스템에의 활용, 인터넷 음성 채팅등의 응용 분야는 무궁무진하다. PSTN 서비스정도의 신뢰할 수 있는 고품질 음성

서비스를 제공하는 것은 어려운 것이 사실이나 음성 압축, 복원 기술의 발전과 네트워크 트래픽 제어 기술에 대한 진보, 그리고 RSVP (Resource ReSerVation Protocol)등과 같은 QoS를 제공하는 프로토콜의 도입으로 기존의 POT와 비교가는 통화품질을 제공할 수 있게 될 것이다. 그렇게 된다면 경제적인 장점과 데이터통신과의 접목으로 인한 많은 응용분야로 인해 VoIP는 기존의 POT를 압도하게 될 전망이다.



<그림 2. SIP의 작동>

#### 5. 결론

본 논문을 통해 인터넷폰과 VoIP에 대한 기본적인 이해와 인터넷폰 관련 기술, 현재의 기술 동향, 미래의 전망에 대해 논의해 보았다. 현재 실제 구현되고 있는 제품들은 H.323 버전2를 기반으로 하여 구축된 것들이 대부분이지만 SIP를 기반으로 한 제품들도 구현되어 출시될 것이다. H.323과 SIP도 서로의 장점을 받아 들이면서 비슷한 방향으로 나아갈 전망이다. 인터넷폰 구현기술의 발달로 기존 전화망(PSTN)과 같은 통화 품질이 곧 가능해짐과 더불어 기존 데이터통신과 전화의 통합으로 인한 장점으로 인해 인터넷폰이 기존 전화망의 수요를 증가하게 될 것이다. 향후 과제로 SIP와 H.323의 구체적인 기능분석과 SIP를 이용한 인터넷폰의 구현에 대해 연구할 예정이고, RSVP를 이용하여 QoS를 보장할 수 있는 시스템을 구현할 예정이다.

#### 6. 참고 문헌

- [1]. ITU-T Recommendation H.323v2, "Packet based Multimedia Communication Systems" 1998
- [2]. A Michael Noll, "Introduction to Telephones & Telephone systems", Artech House Boston • London 1991
- [3]. Ismail Dalgic, Hanlin Fang, "Comparison of H.323 and SIP for IP Telephony Signaling", 1999  
http://www.cs.columbia.edu/~hgs/sip/papers.html
- [4]. 진성근, 서대화 "인터넷폰의 설계 및 구현", 한국정보과학회 '97가을 학술발표 논문집(III), pp.523-526, 1997
- [5]. IETF rfc2543 "SIP: Session Initiation Protocol", 1999
- [6]. Henning Schulzrinne, Jonathan Rosenberg "The IETF Internet Telephony Architecture and Protocols", IEEE Network • May/June 1999