

이 기종간의 H.323 프로토콜상의 상호연동을 위한 Signaling 호환성 증대방안 연구

김정훈*, 최현영**, 민성기**

*고려대학교 컴퓨터정보통신대학원 정보통신공학과

**고려대학교 정보통신대학 컴퓨터학과

{icestorm*, neongas**, sgmin**}@korea.ac.kr

Improve Communication Between Different PBX system using H.323 Research

Jung-Hoon Kim*, Hyon-Young Choi**, Sung-Gi Min**

*Graduate School of Computer & Information Technology,
Korea University

**Dept. of Computer Science & Engineering, Korea University

요 약

현재 기업들 간의 전화비를 줄이고 각종 VoIP 부가 서비스를 위해 VoIP 시스템의 도입이 시작 되었다. 이에 VoIP 전화기들 간의 각 기능을 최대한 활용하기 위해 현재 VoIP 시장의 90%를 차지하고 있는 H.323 게이트웨이(Gateway)간의 H.323 프로토콜의 구현차이로 인한 문제점이 발생되기 시작되었다. 본 논문은 VoIP Gateway상에 H.323 프로토콜 통신을 하면서 프로토콜 연결 상 구현의 차이로 인해 VoIP 서비스에 비정상적인 작동으로 호가 종료되거나 음성이 들리지 않는 현상 및 전화기의 부가서비스를 사용할 수 없는 문제를 해결하기 위해 H.323 프로토콜의 작동을 분석하고 이기종간의 H.323프로토콜 신호가 호환되지 않을 경우 이를 해결하기 위해 H.323 프로토콜상의 H.245 시그널링(signaling)을 Media gateway 서버를 이용해 구현한 RFC 2833 DTMF-compliant 프로토콜을 사용하여 H.323 프로토콜 처리함으로써 이기종간의 Call transfer, Hold 그리고 Conferenct 기능에 대한 호환성이 개선됨을 보여 준다.

1. 서론

VoIP 기술은 인터넷을 기반으로 음성을 패킷 형태로 전송함으로써 기존의 PSTN 기반의 음성 전화 외에 PC-to-PC, PC-to-Phone 등의 통화를 가능하게 하는 인터넷 전화 기술이다. 이 VoIP 기술은 인터넷 망을 사용하여 음성 및 영상을 송수신함으로써 저렴한 비용으로 음성통화를 가능하게 한다. 이러한 다양한 멀티미디어 서비스를 쉽게 이용할 수 있는 이점과 기존의 전화망에 비해 저렴한 가격 경쟁력을 바탕으로 VoIP 기반의 인터넷을 이용한 전화 서비스가 급속히 발전 하였고 이를 이용하는 기업들도 점차 증가 하게 되었다. 현재 VoIP 시장의 메이저 프로토콜로서는 ITU의 H.323, IETF의 SIP(Session Initiation Protocol) 와 MGCP(Media Gateway

Control Protocol), 시스코의 SCCP(Skinny Client Control 프로토콜) 등이 있지만 전 세계적으로 게이트웨이의 90%이상이 H.323 프로토콜을 사용할 정도로 H.323 프로토콜은 높은 점유율을 차지하고 있다. 따라서 현재 VoIP시장의 대부분을 차지하고 있는 H.323 프로토콜을 이용한 Gateway 장비 간에 H.323 구현의 차이점으로 인해 각 이기종간 VoIP 전화기 사이에서의 호환성에 문제가 나타나기 시작되었다 [1]. 본 논문은 현재 기업들 간에 VoIP 전화기 도입이 증가 되고 있는 이 시점에서 기업들 간의 VoIP 전화기들의 부가 서비스(2Line Service, Hold, Conference)등과 이 기종간의 H.323 프로토콜의 구현의 차이로 인해 사용의 문제점이 발견되었고 이를 해결하기 위한 방안을 제시하고 이 방법으로 이 기

종간의 H.323 프로토콜 구현의 차이로 인한 부가 서비스 기능을 사용하지 못하는 현상과 비이상적인 호 종료율을 분석하고 이러한 현상을 방지하기 위해 이 기종간의 H.323 프로토콜 구현 방식 차이를 software적인 RFC 2833 DTMF-compliant 규약을 이용해 부가 서비스 및 비이상적인 호 종료와 같은 문제점을 해결 하려고 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 H.323 프로토콜의 동작원리와 현재 일반적으로 사용하는 VoIP 시스템에 대해 알아본다. 3장에서는 이 기종간의 H.323 Gateway에서의 H.323 구현의 차이로 인한 현상에 대해 알아보고 H.323 Gateway 상에서 Media gateway 서버를 이용해 구현한 RFC 2833 DTMF-compliant 프로토콜을 사용해 H.323 프로토콜 처리 하여 이러한 문제점 해결을 제안 한다. 4장에서는 실험을 통하여 Media gateway 서버를 이용해 구현한 RFC 2833 DTMF-compliant 프로토콜을 사용 유무에 의한 호환성 영향을 알아보고 5장에서는 결론을 내리고자 한다.

2. VoIP 기술

H.323은 인터넷을 포함한 패킷 기반 망에서 오디오, 비디오, 데이터를 지원하는 멀티미디어 통신시스템 표준이다. 현재 VoIP 제품의 90% 이상이 H.323에 따라 구현되어 있는데, 이것은 H.323이 기존 망의 하부구조를 변경하지 않고 멀티미디어 서비스를 사용할 수 있도록 해주고, LAN과 PSTN, N-ISDN, B-ISDN 등 다른 망과의 상호운용성에 대한 표준도 제공해주기 때문이다. H.323은 오디오, 비디오 등의 코덱 표준, 상호운용성, 망 독립성, 플랫폼 및 애플리케이션 독립성, 다중점 서비스, 대역폭 관리, 멀티캐스트, 유연성, 다른 망과의 회의서비스 등을 지원하는 장점을 가진다.[2]

2.1. H.323 프로토콜

H.323 프로토콜은 터미널, 게이트웨이, 게이트키퍼, 그리고 MCU(Multipoint Control Unit)으로 구성되고, 각 구성요소들은 비디오, 오디오, 데이터, 통신 제어, 그리고 호 제어로 분류되는 정보 스트림의 전송을 통해서 통신한다.

H.323 터미널은 실시간 양방향 통신을 제공하는 클라이언트로서, 시스템 제어장치와 H.225 계층, 네트워크 인터페이스, 그리고 오디오 코덱 장치는 필수적으로 제공해야 하고, 화상 및 데이터통신 기능등

은 선택적으로 사용한다.[2]

게이트웨이는 LAN과 SCN(Switched Circuit Network) 사이에 위치하여, 두 네트워크간의 호 설정과 해제를 담당하는 호 시그널링(H.225 - Q.931, Q.2931), 전송 형식(H.225 - H.221), 통신절차(H.245 -H.242) 사이의 차이점을 보상해 준다.

게이트키퍼는 선택사양으로서, 게이트키퍼가 존재할 경우 주소변환과 수락제어, 터미널의 등록과 인증, 대역폭 제어, 지역 관리 기능을 제공해야 하고, 선택적으로 호 제어와 호 인증, 대역폭 관리, 호 관리 등을 제공할 수 있다.

MCU는 다중점 회의를 지원하는 단말로, 하나의 MC (Multipoint Controller)와 하나 이상의 MP (Multipoint Process)로 구성되어야 한다. 집중형 다중점 회의를 지원하는 MCU는 하나의 MC와 오디오, 비디오, 데이터 MP로 구성된다.[3]

2.2 H.323 동향

H.323은 1996년 6월에 IP 기반 “대역폭 비보장 LAN에서의 실시간 멀티미디어 통신”이란 제목으로 첫 번째 버전이 발표된 후, 1999년 1월 “패킷 기반 멀티미디어 통신 시스템”으로 제목을 바꾸고 버전 2가 권고되었다. 버전 2는 H.245를 통한 새로운 오디오 능력의 추가, 채팅 프로토콜 V.Chat의 교환허용, 호 전화(H.450.3)등의 부가 서비스 추가와 H.235 표준에 보안사항 규정 등의 새로운 기능이 추가되었다. 버전 3에서는 부가서비스 차가지원, 게이트키퍼간 통신 등의 기능을 제공하기 위하여 H.323의 부기(Annex) 몇 가지를 추가하였다. 버전 4에서는 신호 프로토콜 터널링 방식 등을 추가하였으며, 게이트웨이를 MGC(Media Gateway Controller), MG(Media Gateway)등을 기능적으로 구분하고 H.248을 적용하도록 하였다. H.323 버전4에는 H.323 단말을 사용한 호 신청부가서비스, 호 점유 부가서비스 및 공통 정보 부가서비스에 대한 표준이 작성되었고, H.323 부기 H(사용자 서비스, 단말 이동성)이 추가 되었다.[4]

3. 이 기종간 Gateway간의 H.323 구현 호환성 문제

3.1 H.323 기본 호(Call setup) 처리

Gatekeeper 없이 Gateway 사이에서 직접 호 설정이 이루어 질 경우.

1. 발신측 Gateway가 착신측 Gateway와 H.225

session(TCP 1720포트)을 연다. Gateway는 내부적으로 착신 Gateway의 IP정보를 가지고 있어야 하며, 착신 Terminal의 IP address를 가지고 있어야 한다.

2. H.323 terminal간에 call 시그널링 channel이 생성된다.
3. H.245 control channel이 생성된다. H.245 control 기능을 통해서 capabilities exchange를 하고 논리 channel을 연다.
4. 논리 channel 이 RTP session 을 연다.
5. RTP session을 통해서 multimedia 데이터를 전송한다. [5]

3.2 H.323 호환성의 문제점

현재까지 동일 기종의 H.323 Gateway를 기업들이 사용함으로 인해 H.323 프로토콜의 구현의 문제로 인한 비정상적인 호의 종료나 부가 서비스의 문제가 거의 일어나지 않았다. 그러나 현재 이기종간의 H.323 구현의 호환성의 차이로 인해 <그림 2,3>과 같은 Hold나 Conference와 같은 VoIP 전화기의 부가 기능 사용시 호가 끊기는 문제점이 발견 되었다. 부가 서비스 사용시의 H.323 프로토콜을 분석한 <그림 2> 는 VoIP 폰을 사용하여 Hold service를 이용하였을 경우 비정상 적으로 호가 종료 되는 현상을 보여준다. (1) Q931 Call setup Send (중국 VOIP setup) 66458 -> 69549 (2) 931 Alerting Receive, H245 signaling start (3) CM -> IP Phone RTP start send. (RTP remote 3.35.61.154, codec G729, No VAD) (4) Q931 Call Connect Receive (5) Hold 버튼을 눌렀을때 IP-PBX 시스템에서는 정상적인 H.323 프로토콜 신호로 받아 들이지 않아 일방적으로 호연결 종료.



<그림 2> H.323 프로토콜 구현 오류로 인한 비 정상적인 호 종료

3.3 H.323 프로토콜구현의 호환성 증대방안

각 이기종간의 H.323 프로토콜의 호환성을 증대시키기 위하여 미디어 게이트웨이 서버를 게이트웨이 후단에 설치하고 이 서버에서 DTMF 신호로 전달되어지는 Out of band와 In band 시그널을 받아 이를 기준으로 부가 서비스의 시작과 끝을 게이트웨이로 전달하는 방식을 사용했다. Call transfer, Call waiting, 그리고 Conference와 같은 부가 서비스를 이용하기 위해서는 VoIP 전화기에 부가 서비스 버튼과 같은 특정 버튼을 누르는데 이에 발생하는 시그널을 DTMF 이벤트로 전달을 한다. 아래의 <테이블1> 은 DTMF hook-flash 이벤트와 같이 전달을 위한 정보 메시지다.

Event	encoding (decimal)
0--9	0--9
*	10
#	11
A--D	12--15
Flash	16

<테이블 1 DTMF named events>

이와 같은 이벤트로 전달된 신호는 미디어 게이트웨이 서버로 전달되어 부가 서비스의 시작과 끝을 정확히 알려주어서 갑작스러운 호의 종료나 이상 작동을 막아주는 기능을 하여 타 기종에서의 호환성 문제를 증대 시켜 준다.[6][7]

4. 성능실험 및 평가

본 장에서는 성능 실험을 위해 두 대의 각각 다른 기종(Avaya System 과 Cisco System)의 H.323 Gateway를 이용하여 연결한 VoIP 네트워크를 이용하여 Gateway간의 VoIP 전화기들이 통화를 함으로써 현재 기업들 간의 사용하고 있는 VoIP 시스템을 시뮬레이션 할 수 있도록 구성하였다.

4.1 구성 환경 및 실험 결과

다음의 <그림 3>는 현재 구축되어 있는 VoIP 전화 시스템 환경을 나타내고 있다. 중국과 한국에 설치되어 있는 다른 기종(Avaya System과 Cisco System)의 H.323 Gateway를 사용 하여 VoIP 시스템을 구현하고 Gateway 이후 단의 Media gateway 서버에서 DTMF-compliant 프로토콜을 사용하여 H.323 프로토콜 처리에 대해 분석해 보았다. <그림 4, 5>보면 서로 다른 기종간의 부가 서비스를 이용

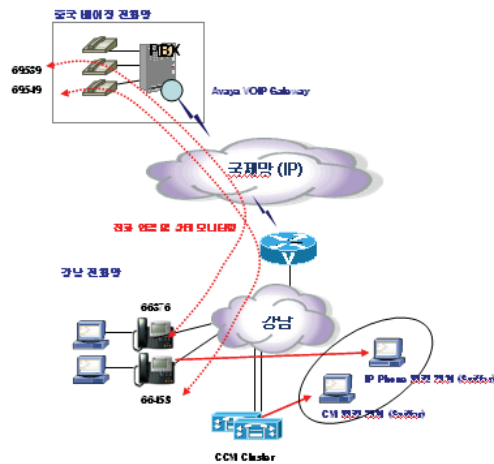
하는데도 불구하고 Q.931 프로토콜 안에는 정확한 정보가 전달되는 것을 볼수 있다. 이것으로 미디어 게이트웨이는 Out of band와 In Band DTMF시그널 들을 받아들여 정확히 부가서비스의 시작과 끝을 알려주어 서로 다른 기종간의 Call Hold, Call Transfer, 그리고 Conference 기능이 원활히 작동 되는 것을 알 수 있다.

정상적인 H.245 시그널링.

5. 결론

본 연구는 Media gateway 서버를 이용해 구현한 RFC 2833 DTMF-compliant 프로토콜을 사용해 H.323 프로토콜 처리하여 이기종간의 호환성을 개선하는 방법을 제안했다. 특히 기존의 각 IP-PBX 시스템과 별개의 Media gateway server를 사용하여 표준화된 DTMF 시그널을 사용하여 H.323 프로토콜의 처리사의 오작동을 막아 호환성을 높였다는 것에 초점을 맞췄다. 하지만 현재 국내에서 부가서비스가 발생했을 때에 대한 시그널인 처리 프로토콜의 표준이 확정 되어 있지 않고 있기 때문에 Call Hold, Call Transfer 그리고 Conference 와 같은 부가 서비스를 사용하는데 있어서 제약이 있다. 이러한 서비스 사용에 부가 적인 장비를 사용해야만 호환되는 전송방식과 형식에 대해서 표준화가 시급히 이루어 져야 하겠다.

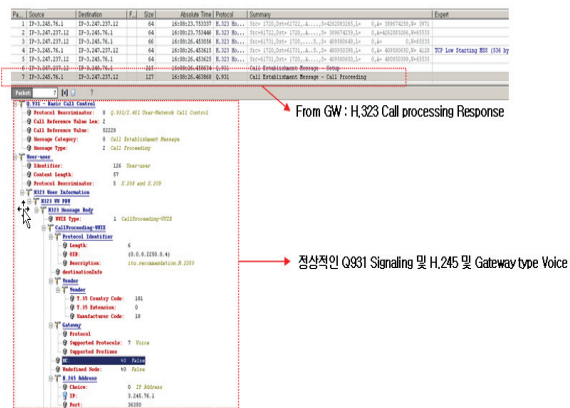
1. 테스트 구성도



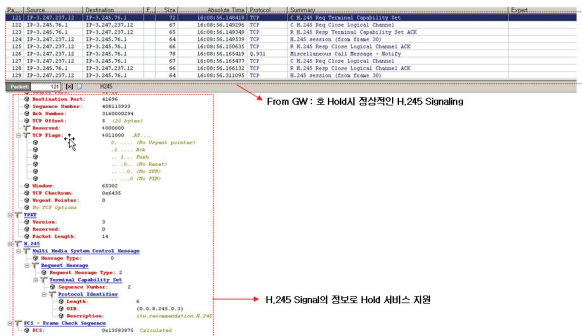
<그림 3> 테스트 환경

참고 문헌

- [1] 원동유, “VoIP 서비스의 번호체계”, 한국콘텐츠학회논문지, 제2권, 제1호, pp98-103, 2002.
- [2] 정보통신단체표준, “TTAS.KO-10.0147 SIP과 H.323간 상호연동 프로파일인 표준(안)”, 한국정보통신기술학회, 2003
- [3] “SIP 관련 기술에 대한 IETF 표준화 동향 및 이슈”, 한국전자통신 연구원, 제1063호, pp33-36, 2002
- [4] 현동환, “인터넷 전화 세션 제어 프로토콜”, 정보통신기술, 제13권, 제2호, pp66-82, 1999
- [5] 정보통신부, “차세대 VoIP 기술 표준화 연구”, 한국전자통신연구원, 2005
- [6] H.323 연동의 문제점, <http://blog.naver.com/sunnyside81?Redirect=Log&logNo=20019399551>
- [7] IETF, “Draft-Agrawal-SIP-H.323-Interworking -01.txt”, 2002



< 그림 4> RFC 2833 DTMF-compliant 표준을 이용하여 정상적인 H.323 gateway 작동



<그림 5> RFC 2833 DTMF-compliant 표준을 이용한