

H.323과 SIP간의 상호 연동 방법 관한 연구

A Study of the Interworking Method between H.323 and SIP

김정석, 김철규, 김정호*

한밭대학교 정보통신대학원*

Kim jung-suk, Kim chul-kyu, Kim jeong-ho*

Hanbat National Univ., Graduate school of
Information and Communications*

요약

인터넷을 통해 음성 서비스를 가능하게 해주는 VoIP(Voice over Internet Protocol) 기술은 기존의 전화망에 비해 저렴한 가격에 장거리 전화를 이용할 수 있으며, 기존의 인터넷에서 사용 가능한 다양한 멀티미디어 서비스를 쉽게 사용할 수 있다. 이전의 VoIP 접속관리 방식은 H.323 프로토콜을 사용하였으나, 연결 설정의 복잡함으로 인해 최근에는 SIP-Working Group에서 제안한 SIP(Session Initiation Protocol) 프로토콜이 사용되고 있다. 따라서 H.323과 SIP의 서로 다른 프로토콜을 사용한 제품군 사이의 연동을 위한 방법론이 필요하게 되었다. 이에 본 연구에서는 H.323과 SIP 사이의 IWF(Inter-working Function)을 위한 개선된 상호 연동 방법을 제안하고, 제안된 방법을 통해 H.323과 SIP 프로토콜간의 상호 연동의 불필요한 패킷 지연의 호 설정과 메시지 변환의 개선된 특성을 해석한다.

Abstract

The VoIP(Voice over Internet Protocol) technology which is able to use a voice service through internet is more cheaper than existing telephone charges, and is easily accept the various of multimedia services from internet. Previous connection method of VoIP used H.323 protocol, but it is very complex to connection establishment. so, the SIP(Session Initiation Protocol) protocol that propose in SIP-Working Group is in use recently. Therefore, we need new interworking methodology between H.323 and SIP products. In this thesis, the progress interworking method between H.323 and SIP are propose, then interpret unnecessary packet delay for call setup and improved feature of message exchange.

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 송수신 함으로써 저렴한 비용으로 음성통화를 가능하게 한다. 이러한 다양한 멀티미디어 서비스를 쉽게 수용할 수 있는 이점과

기존의 전화망에 비해 저렴한 가격 경쟁력을 바탕으로 VoIP 기반의 인터넷을 이용한 전화 서비스가 급속히 발전하게 되었다[1].

VoIP 서비스를 위한 프로토콜에는 ITU-T 에서 정의한 H.323과 IETF에서 정의한 SIP 의 2가지 표준안이 있다. 이전의 VoIP 서비스 제품군은 H.323 프로토콜을 사용하였으나 H.323은 복잡한 호 설정과 정과 메시지의 확장성 부족 등의 문제점이 있다. 이

러한 문제를 해결하기 위해 제안된 것이 SIP 프로토콜이다. SIP는 메시지 형태가 HTTP 기반의 텍스트로서 메시지의 확장성이 우수하며, H.323에 비해 간단한 호 설정과정을 거친다.

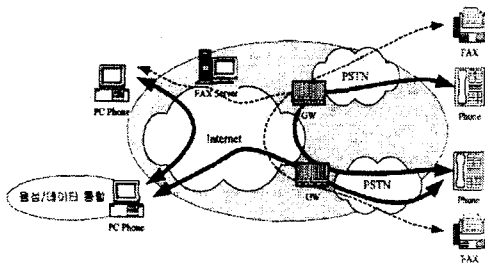
SIP가 H.323의 대안으로 제안되면서 최근 SIP 프로토콜을 사용한 제품군이 시장 점유율을 높여가고는 있으나, 아직까지는 H.323 프로토콜을 사용한 VoIP 서비스의 제품군이 인터넷전화 시장의 대부분을 점유하고 있다. 따라서 H.323 프로토콜 제품군과 SIP 프로토콜 제품군 사이의 상호 연동의 필요성이 대두되었고, 두 프로토콜 사이의 상호 연동을 위한 많은 방법들이 제안되고 있다.

본 연구에서는 H.323과 SIP 사이의 IWF (Inter-working Function)을 위한 개선된 상호 연동 방법을 제안하고, 제안된 방법을 통해 H.323과 SIP 프로토콜간의 상호 연동에서의 불필요한 패킷 지연의 호 설정 개선과 메시지 변환의 개선된 특성을 해석한다.

2. VoIP의 기술

2.1 VoIP 서비스

VoIP의 서비스 형태는 크게 PC-to-PC, PC-to-Phone, Phone-to-PC, Phone-to-Phone 방식으로 구분된다[2].



▶▶ 그림 1. VoIP 서비스

PC-to-PC 서비스는 음성 통화에 있어서 단지 IP 망을 사용하거나 전화망을 경유하게 되는 서비스로

서, 기존 전화가입자와는 통화할 수 없는 단점이 있다.

PC-to-Phone 서비스는 IP 망에 접속되어 있는 PC 사용자와 일반 전화망의 사용자가 음성통화를 하는 서비스로서 PSTN과 IP network 사이에 위치하는 VoIP Gateway를 통해서 서비스가 이루어진다.

Phone-to-PC 서비스는 PSTN 단말에서 인터넷에 연결되어 있는 PC 단말로 음성통화를 가능하게 해주는 서비스이다. 이 서비스를 제공하기 위해서는 디렉토리 서비스와 Gateway가 필요하다.

Phone-to-Phone 서비스는 음성 데이터가 중간에 IP 망을 경유하여 기존의 전화기 사이의 통화를 가능하게 하는 방법이다. 전화망 사용자는 근처의 Gateway에 호 요청을 하고, Gateway는 상대방의 전화번호를 패킷화 하여 인터넷을 통해 수신측과 가까운 Gateway에게 전송한다. 이를 수신한 Gateway는 패킷을 다시 일반 전화번호로 변환한 후 전화망을 통해 수신자에게 호를 전송한다[3][4].

VoIP 기술의 대표적인 시그널링 프로토콜로는 H.323과 SIP 프로토콜이 있다. H.323은 음성 및 팩스, 화상, 데이터통신을 지원할 뿐만 아니라 단말과 네트워크 등 자원의 동적관리 등을 포함한 다수의 프로토콜의 집합이다[6][7]. SIP는 2002년 7월에 업데이트된 SIP 프로토콜로 RFC3261이 발표되었다. SIP는 텍스트 기반의 시그널링 프로토콜로서 확장성과 융통성이 우수하며, 별도의 SIPING-WG과 SIMPLE-WG 등이 결성되어 표준화가 진행 중이다 [6].

2.2 H.323 프로토콜

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

H.323 터미널은 실시간 양방향 통신을 제공하는

클라이언트로서, 시스템 제어장치와 H.225.0 계층, 네트워크 인터페이스, 그리고 오디오 코덱 장치는 필수적으로 제공해야 하고, 화상 및 데이터통신 기능 등은 선택적으로 사용한다[5].

Gateway는 LAN과 SCN(Switched Circuit Network) 사이에 위치하여, 두 네트워크간의 호 설정과 해제를 담당하는 호 시그널링(H.225.0 - Q.931, Q.2931 등), 전송 형식(H.225.0 - H.221), 통신절차(H.245 - H.242) 사이의 차이점을 보상해준다.

Gatekeeper는 선택사양으로서, Gatekeeper가 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 Processor)로 구성되어야 한다. 집중형 다중점 회의를 지원하는 MCU는 하나의 MC와 오디오, 비디오, 데이터 MP로 구성된다[5].

2.3 SIP 프로토콜

SIP는 세션 제어 프로토콜로서 세션의 생성 및 해제, 변경 기능을 수행하는 프로토콜이다. SIP는 크게 UA(User Agent)와 네트워크 서버로 구성된다. UA는 UAC(User Agent Client)와 UAS(User Agent Server)로 구성되고, 네트워크 서버로는 Proxy Server와 Redirect Server, Location Server가 있다[7].

UA는 사용자의 편의를 위해 동작하는 단말 시스템으로서 SIP 프로토콜의 기능을 지원하는 터미널을 의미한다.

UAC는 SIP 요청을 초기화하고 호를 생성하게 되고 UAS는 요청을 수신하고 응답하게 된다[8].

Proxy Server는 UAC와 UAS의 중재 역할을 하는 요소로서, UAC로부터의 요청을 받으면 Location Server로부터 UAS의 위치정보를 취하여 UAS로 호

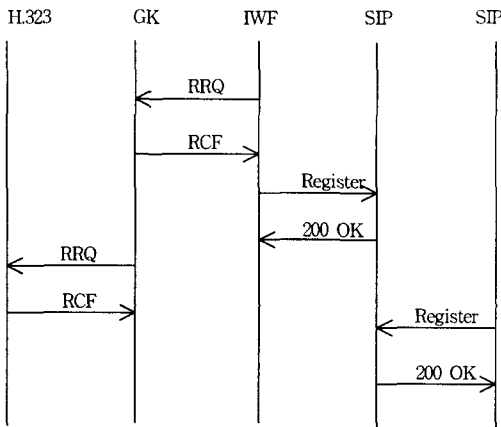
요청을 전송한다. Redirect Server는 UAC로부터 받은 요청에 대해서 UAS의 실제 위치가 변경되었을 경우, UAS의 실제 위치를 찾아서 UAC에게 전달해 줌으로써 이동성을 보장해준다. Location Server는 SIP 서버의 위치 및 사용자의 위치를 찾아서 서비스해주는 기능을 갖고 있다.

SIP의 요청 메시지는 세션에 사용자 혹은 서비스의 참여를 요청하는 INVITE, INVITE 메시지에 대한 응답을 수신했음을 확인하는 ACK, SIP 구성요소들의 능력 정보에 대한 질의나 수집에 이용되는 OPTIONS, 진행중인 요청 메시지에 대한 취소를 위한 CANCEL, 클라이언트의 위치 등록을 위한 REGISTER, 호 해제를 위한 BYE 메시지가 있으며, 응답 메시지는 HTTP 응답 메시지 형태를 따른다[9].

3. H.323-SIP IWF(Interworking Function)

H.323-SIP Interworking Function(IWF)의 주요 목적은 SIP와 H.323 프로토콜간의 프로토콜 변환을 제공하는 것이다. 양 프로토콜은 패킷 네트워크 상에서 미디어를 전송하는 유사한 형식을 사용한다. 그러므로 이것은 단지 두개의 프로토콜 사이에 Interworking을 달성하기 위한 SIP와 H.323 메시지 사이의 매핑 형성을 필요로 하며, 목적은 두 종단 시스템 사이의 직접적인 종단간 미디어 전송이다[10].

모든 SIP 또는 H.323 단말들은 자신의 정보를 해당 서버에 등록 하여야 하며, SIP 도메인은 Registrar가, H.323 도메인은 Gatekeeper가 이를 등록하고 관리한다. 어느 도메인 서버가 구성요소 정보를 관리하는가에 따른 시나리오에는 SIP 관리 도메인 기반 상호연동 시나리오와 H.323 관리 도메인 기반 상호연동, 독립적 SIP 및 H.323 관리 도메인 기반 상호 연동 시나리오로 나뉜다[11].



▶▶ 그림 2. 독립적 SIP 및 H.323 관리 도메인 기반 상호연동

SIP과 H.323 네트워크 간의 상호 연동 시나리오로는 듀얼 스택 방식과, SIP 도메인과 H.323 도메인간의 상호연동, SIP 도메인을 통한 H.323 도메인간 상호연동, H.323 도메인을 통한 SIP 도메인간 상호연동 방식으로 구분된다. 듀얼 스택 방식은 별도의 IWF 구성요소 없이 각 단말이 상호 연동하는 방식으로 가장 단순할 수 있으나, 각 단말에서 SIP과 H.323의 두 프로토콜을 모두 지원해야 한다. SIP 도메인과 H.323 도메인간의 상호 연동은 두 도메인 사이에 IWF 구성요소가 존재한다. SIP 도메인 또는 H.323 도메인을 통한 상호연동 시나리오는 네트워크가 확장되어 존재하는 경우, 동일한 네트워크에 연결되어 있는 단말들 간의 호 설정을 위해 중간에 위치하는 다른 네트워크를 통과하는 경우의 상호 연동 시나리오 방법이다[11].

상호연동 시나리오에서 IWF가 제공해야 하는 주요 기능은 H.323과 SIP 프로토콜간의 주소 매핑과 메시지 매핑, 호 설정 절차 매핑, 메시지 파라미터간 매핑, 미디어 포맷간의 매핑 기능이다[10].

4. 제안된 H.323-SIP 상호 연동 개선기법

본 연구에서는 H.323 도메인과 SIP 도메인간의 개

선된 상호 연동 기법에 대해 제안하였다. 제안의 주안점은 SIP INVITE 메시지의 중복 회피와 H.245 메시지 처리의 분산, 편중된 메시지 크기의 완화에 두고 있다.

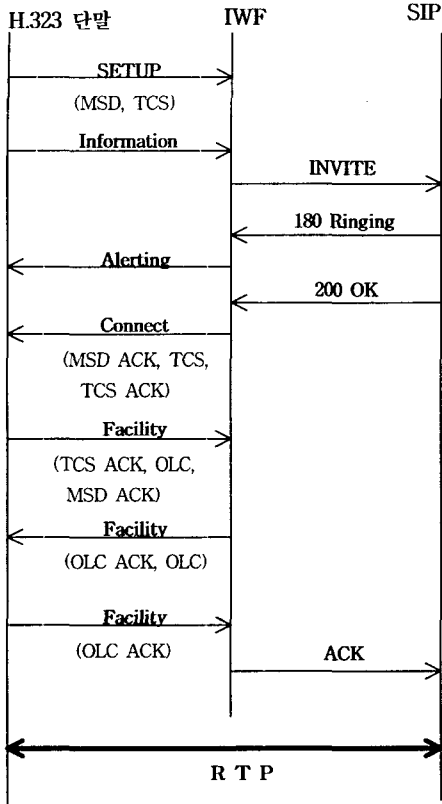
한국 정보통신기술협회는 H.323과 SIP의 상호 연동 방법으로서 H.245 Tunneling, Early H.245, Fast-connect 그리고 Overlapped sending을 사용한 방식에 의한 IWF를 제안하고 있다. H.245 Tunneling을 사용한 방식은 단말과 단말간의 제어 신호인 H.245 메시지를 분산하여 전송하는 방식을 사용하고 있으나 이 방식은 SIP INVITE 메시지가 SDP(Session Description Protocol)을 포함하고 있지 않고 SIP ACK 메시지에서 이를 포함하고 있다. 따라서 SIP 단말이 timeout 될 수도 있다.

Fast-connect 방식은 H.323과 SIP의 메시지와 파라미터가 가장 완벽하게 matching 되고 있다. 그러나 H.323의 SETUP 메시지에 호 설정을 위한 대부분의 정보가 포함되어있어 정보의 편중 현상을 보이고 있다. Overlapped sending을 사용한 방식은 Incomplete Add의 SETUP 메시지를 전송하여 484 Address Incomplete 메시지를 받은 후 추가의 Address 메시지를 전송함으로써 INVITE 메시지의 중복을 보이고 있다[12].

본 연구에서는 H.245 Tunneling 방식과 Overlapped sending 방식을 혼합하여, INVITE 메시지의 중복을 피하고 정보의 특정 메시지 편중현상을 지양하면서 분산된 H.245 메시지를 전송하는 개선된 연동 방식을 제안하였다.

[그림 3]은 제안된 H.323-SIP 상호 연동 기법에 대한 흐름을, [그림 4]는 H.323-SIP 메시지 변환의 시퀀스 다이어그램을 나타내었다.

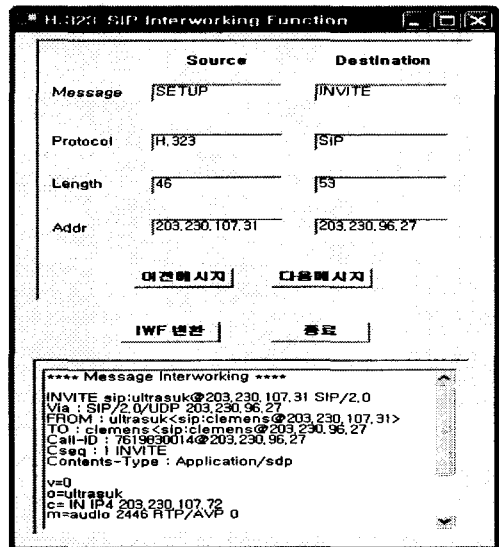
[그림 3]에서 H.323 단말은 H.245의 MSD (Master Slave Determine)와 TCS(Terminal Capability Set) 정보를 포함하는 호 설정을 위한 SETUP 메시지를 전송한 후 INVITE 메시지가



▶▶ 그림 3. 제안된 H.323-SIP 상호 연동기법

SDP를 유지하기 위한 추가의 정보를 IWF로 전송한다. SETUP 메시지를 수신한 IWF는 메시지 변환을 통하여 SIP 단말에 INVITE 메시지를 전송한다. 호 설정 요청을 받은 SIP 단말은 호 설정이 진행중임을 알리는 180 Ringing 메시지를 IWF에 전송한다. IWF는 이를 H.323 Alerting 메시지로 변환하여 H.323 단말로 전송한다. SIP 단말은 송수신 능력 집합이 포함된 200 OK 응답을 IWF에 전송하고 IWF는 H.323 단말에 Connect 메시지를 전송하여 수신자가 응답했음을 알린다. Connect 메시지에는 H.323 단말이 전송한 MSD와 TCS에 대한 ACK를 전송함과 동시에 IWF의 TCS 정보를 함께 보낸다. H.323 단말과 IWF는 MSD, TCS 정보를 교환한 후 미디어 전송을 위한 OLC(Open Logical Channel) 설정을 교환하고 IWF는 ACK 응답을 SIP 단말에 전송함

로써 두 단말 사이의 호를 설정한다. 이후 두 단말은 RTP(Real-time Transport Protocol)를 사용하여 미디어 스트림을 전송하게 된다. 따라서 INVITE 메시지의 중복과 SETUP 메시지의 정보 편중 현상이 개선되고, H.245 메시지의 분산 처리 효과의 결과가 예측된다.



▶▶ 그림 4. H.323-SIP IWF Simulation

5. 결론

본 연구에서는 VoIP 서비스의 시그널링 프로토콜인 H.323과 SIP에 있어서 서로 다른 두 프로토콜 사이에 상호 연동이 가능하도록 하는 개선된 IWF method를 제안하였다.

제안된 방법을 통해 양 단말은 IWF를 사용하여 메시지 매핑을 형성하고, Delay되는 SDP의 접근을 위해 별도의 Information 메시지를 송신함으로써 SIP의 timeout을 방지하고 메시지의 중복을 피할 수 있으며, H.245의 일부를 SETUP 메시지에 포함하여 H.245의 분산된 메시지 처리를 가능케 함과 동시에 SETUP 메시지에 모든 정보가 편중되는 현상 또한 피할 수 있을 것으로 기대된다.

향후 연구 과제로서는 IPv6 기반의 IWF 주소 매핑 방안과 VoIP 망에서의 음성 품질 보장을 위한 방안 및 보안에 대한 문제를 해결하는 방안에 대한 연구도 이루어져야 하겠다.

■ 참고문헌 ■

- [1] 원동유, “VoIP 서비스의 번호체계”, 한국콘텐츠학회논문지, 제2권, 제1호, pp.98-103, 2002.
- [2] 박성진, “분산형 SIP 기반 PC to Phone 시스템의 설계 및 구현”, 공학석사 학위논문, 2001.
- [3] 강은실, “VoIP QoS 보장을 위한 망 기술에 관한 연구”, 공학석사 학위논문, 2001.
- [4] 박성진, “분산형 SIP 기반 PC to Phone 시스템의 설계 및 구현”, 공학석사 학위논문, 2002.
- [5] ‘주간기술동향’, 한국전자통신연구원, 제1063호, 2002.
- [6] IETF RFC 2543, “SIP:Session Initiation Protocol”, 1996.
- [7] ITU-T Recommendation H.323, “Visual Telephone Systems and Equipment for Local Area Networks which Provide a Non-guaranteed Quality of Service”, 1996.
- [8] 김민수, “SIP를 사용한 VoIPv6의 설계 및 구현”, 공학석사 학위논문, 2002.
- [9] 고주영, “H.323과 SIP간의 상호 연동을 위한 호 설정 메시지 변환과 제어”, 공학석사 학위논문, 2002.
- [10] IETF, “Draft-Agrawal-SIP-H323-Interworking-01.txt” 2002.
- [11] 정보통신단체표준, “TTAS.KO-10.0147”, 한국정보통신기술협회, 2003.
- [12] 정보통신단체표준, “TTAE.IF-Sip.h323.01” 한국정보통신기술협회, 2003.