

VoIP 서비스를 위한 SIP 구현

○최선완*, 하은용*, 정준승*, 이희석*, 이경희*, 김화숙**, 홍성백**

* 안양대학교

** 한국전자통신연구원

Implementation of SIP for Internet Telephony Services

Sunwan Choi*, Eunyong Ha*, Junseung Jung*, Heesuk Lee*,
Kyunghee Lee*, Hwasook Kim**, Seongbaek Hong**

* Anyang University

** Electronics & Telecommunications Research Institute

요 약

인터넷에서 음성 서비스를 제공하는 인터넷 텔레포니 또는 VoIP(Voice over IP) 기술은 대부분 ITU-T H.323을 기반으로 제공되고 있다. 그러나 H.323은 그 구조가 복잡하기 때문에 이해하는데 상당한 노력과 오랜 개발 기간이 요구된다. IETF는 이러한 문제를 극복하고 인터넷 환경에서 잘 동작할 수 있는 IP 텔레포니용 프로토콜로서 Session Initiation Protocol (SIP)을 표준화하였다. 본 논문에서는 VoIP 서비스를 위한 SIP의 구현 사항을 기술한다.

1. 서론

1996년 이스라엘의 보칼텍이 개발한 PC-to-PC 기반의 인터넷 폰이 등장한 이후에 많은 인터넷 전화 제품이 소개되었다 [1]. 그러나 그 당시에는 네트워크의 속도 문제, 컴퓨터 처리 속도 문제, 그리고 가장 중요한 음성 코덱의 압축률과 표준화 문제 때문에 인터넷 폰 서비스의 대중화에 실패하였다.

최근 통신망 기술의 발전과 컴퓨터 처리 능력의 향상, 높은 압축률을 갖는 음성 코덱 표준인 G.723.1의 일반화, 컴퓨터 가격의 하락과 인터넷의 대중화는 다시금 인터넷 폰에 대한 인식을 새롭게 하고 있다. 무엇보다도 국내에서는 새롭기기술의 무료 인터넷 전

화 서비스인 다이얼패드의 등장이 새로운 시각에서 인터넷 폰을 인식하는 계기가 되고 있다. 인터넷 폰의 의미가 전화에 국한된 용어로서 사용되어 집에 따라 인터넷상에서 다양한 음성 서비스를 제공할 수 있는 솔루션이 개발되고 있고 이를 총괄해서 인터넷 텔레포니 또는 VoIP (Voice over IP)라 부른다.

이러한 인터넷 텔레포니 시스템은 ITU-T의 H.323 [2]에 준하여 개발되었고 H.323 표준은 특정 프로토콜이 아니라 음성 코덱, 영상 코덱, 호설정, 폰 게이트웨이, 부가 서비스 등에 대한 표준들로 구성된다. 현재 국내외의 대부분의 인터넷 전화 서비스는

H.323을 이용하고 있다. 그러나 H.323은 그 구조가 복잡하기 때문에 개발 기간이 오래 걸리고 상당한 전문적 기술을 요구하고 있다. 이에따라 IETF SIP WG은 ITU-T의 H.323에 대응하기 위한 인터넷 텔레포니용 프로토콜인 SIP (Session Initiation Protocol)을 표준화하였다. 본 논문에서는 인터넷 텔레포니 서비스를 제공하기 위한 SIP 구현 사항을 기술한다.

2. 인터넷 텔레포니 서비스를 위한 SIP 및 관련 프로토콜

2.1 Session Initiation Protocol (SIP) [3]

SIP는 ITU-T H.323의 호설정 프로토콜인 H.245와 대응된다. 초기에는 멀티미디어 회의용으로 개발되었으나 최근 인터넷 텔레포니용 호제어 프로토콜로서 사용되는 핵심 IETF 인터넷 텔레포니 프로토콜중의 하나이다. HTTP와 같이 텍스트 기반 프로토콜로서 구현이 용이하고 기존 웹 서버와의 접목이 용이하다. 따라서 SIP 패킷 형태는 HTTP 패킷처럼 헤더들과 메시지 바디로 구성되고 요청과 응답시에 메소드를 포함한다. 단지 제공되는 메소드는 세션을 시작하는 INVITE, 응답에 대한 확인 메시지인 ACK, 세션을 종료하는 BYE, 탐색을 취소하고 벨을 울리는 CANCEL, 주소를 서버에 등록하는 REGISTER, 기타 OPTION과 같은 호에 관련된 메소드를 지원한다. 또한 메시지 바디는 그 호를 구성하는 세션에 대한 정보를 기술한다. 현재 Session Description Protocol (SDP) [4]를 이용하여 세션 정보를 기술하고 있다. 네트워크 상에 SIP를 이용하는 registration server, proxy server, proxy server가 있다. Registration server는 사용자의 현재 위치를 갱신한다. 앞의 예에서 한 고은 이 자신의 위치 정보를 미리 등록한 경우이다. Proxy server는 호를 받아서 수신자의 보다 정확한 위치를 알고 있는 서버에게 그 호를 전달한다. 반면에 redirect server는 호를 받은 후에 다음 서버를 결정하지만 호를 전달하지 않고 클라이언트에게 다음 서버

정보를 알려준다.

사용자 위치 파악, 세션 설정, 세션 협상, 세션 참여자 관리 기능을 제공하고 hold, transfer, mute와 같은 호 기능 기동(feature invocation)과 같은 기능 또한 제공한다.

2.2 Session Description Protocol (SDP) [4]

SDP는 인터넷에서 멀티미디어 세션에 참여하기 위한 사용자가 필요로 하는 정보를 광고하고 실시간으로 멀티미디어 세션을 정의할 목적으로 표준화한 프로토콜이다. SDP는 멀티미디어 세션을 정의하기 위해 세션의 생성, 세션의 초대, 세션기술에 관한 정보를 담고 있으며 이러한 정보로는 미디어 제어 서버에 대한 주소와 포트, 미디어 유형 및 미디어서버 주소등을 포함하게 된다. 그러나 최근에는 인터넷 텔레포니 서비스를 위해서 사용되며 SIP가 호설정을 시도할 때 오디오 코덱의 종류등을 협상할 때 사용한다.

2.3 Real-time Transport Protocol (RTP)

[5]

인터넷 텔레포니 서비스를 위해서는 오디오 및 비디오 데이터를 인터넷상에 실어서 보내야 하는데 이러한 실시간 데이터 전송을 필요로 하는 응용마다 각기 다른 패킷을 만들어서 오디오 및 비디오 데이터를 전송하지 않도록 모든 응용에 공통인 실시간 데이터용 패킷 구조를 정의한 표준이 RTP이다. RTP는 이름에 프로토콜을 포함하지만 실제로는 실시간 데이터를 UDP(User Datagram Protocol)에 실어보내기 위한 공통 패킷 구조이다. 따라서 RTP 패킷은 패킷의 순서, 미디어내의 동기, 실시간 데이터 식별, 실시간 데이터의 소스(예, 마이크, 카메라)와 같은 정보를 포함한다. RFC 1899 문서에는 RTP 뿐만 아니라 세션 참여자 사이에 교환되는 RTP 패킷의 수신율등을 모니터링하여 제한적인 QoS 기능을 제공하는 RTP Control Protocol (RTCP)을 포함하고 있다.

한편 RTP를 이용하여 모든 실시간 데이터를 전송할 수는 없기 때문에 현재 지원할 수 있는 실시간 데이터를 RTP 프로파일 문서로 정의하고 있다 [6]. 따라서 RTP 프로파일은 시간이 지남에 따라 변경되며 인터넷 텔레포니용 오디오 코덱인 G.723.1은 payload type이 "4"이고 G.719는 "18"임을 알 수 있다.

3. SIP 기반 인터넷 텔레포니 서비스 시나리오

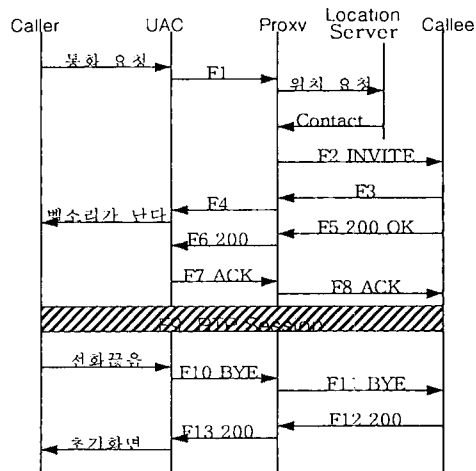
SIP는 기본적으로 호설정 및 호해제 프로토콜로 사용되므로 SIP를 이용한 인터넷 텔레포니 서비스는 다음과 같은 시나리오를 가질 수 있다.

- SIP를 이용한 위치 등록
SIP에 기반한 인터넷 텔레포니 서비스를 제공받기 위해서 사용자는 SIP Registrar에 자신의 위치를 등록해야 한다.
- SIP 호설정 요청
SIP 사용자는 UAC (User Agent Client)를 이용하여 호설정 요청 메시지인 INVITE 메시지를 SIP 서버에서 전송한다.
- SIP Proxy/Redirect 서버의 호 전달 또는 재요청
SIP 서버는 수신자의 정보를 Location Server에게 요청하고, Location Server는 SIP Registrar가 저장한 정보를 이용하여 초청자에게 수신자의 정보를 알려주어 다시 호를 설정하도록 요청하거나 (SIP Redirect 서버) 또는 자신이 직접 호가 설정될 때까지 중간에서 모든 과정을 처리한다 (SIP Proxy 서버). 이때 SIP Proxy 서버는 수신자의 행동에 따라 Ringing 신호 또는 Busy 신호를 초청자에게 보낸다.
- 호 착신
수신자가 SIP Registrar에 저장한 모든 위치에서 벨이 울리거나 그 사실을 알리게 되며 수신자는 수화기를 들거나 관련 행동을 취하면 OK 메시지를 초청자에게

보낸다. 초청자는 OK 메시지를 받으면 ACK 메시지를 전송하고 둘 사이에 호가 설정된다.

- 음성 통화
둘 사이에 호가 설정되면 음성 데이터는 RTP 패킷에 실려서 UDP를 통해 교환된다. 음성 코덱은 SIP 호 설정시에 협상된다. 최근 G.723.1을 거의 제공하고 있으나 음질이 떨어지는 단점이 있고 지연 시간에 대한 처리가 미흡하다. 특히 특허에 따른 로얄티가 상당히 비싸기 때문에 G.729만을 지원하기도 한다.
- 호 해제
둘 중에 한명이 종료를 하면 BYE 메시지를 보내고 호가 종료된다.

<그림 1>은 SIP 기반 호설정 및 통화 시나리오를 보여준다.

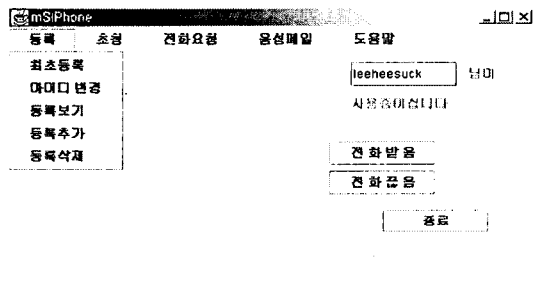


<그림 1> SIP 호설정 및 통화 시나리오

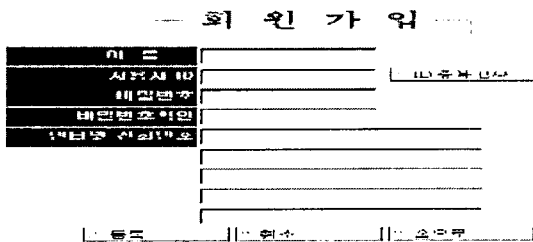
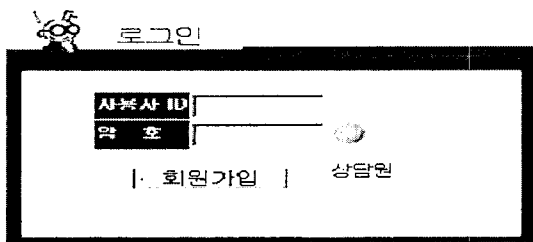
4. 구현

본 논문에서는 SIP Registrar와 SIP UAC/UAS, 그리고 SIP Redirect 서버를 구현하였다. SIP Registrar는 SIP 사용자의 등록 서비스를 제공하므로 데이터베이스와 연동되면 Linux 환경에서 MySQL 서버를 이용하였다. <그림 2>는 SIP Registrar에 등록

할 수 있고 호설정 및 부가 서비스를 제공받을 수 있는 사용자의 초기 화면을 보여주며, JAVA 2.0을 이용하였다. 한편 사용자는 웹상에서 SIP 사용자 등록이 가능하며 <그림 3>은 SIP 기반 인터넷 텔레포니 서비스를 위한 사용자 등록 화면을 보여준다. SIP Redirect 서버는 SIP Registrar와 독립적으로 구현될 수 있으나 우리는 동일 서버상에 C++ 프로그래밍 언어를 사용하여 구현하였다. 또한 실질적인 호설정 요청자와 수신자 기능을 제공하는 SIP UAC와 SIP UAS는 MS Windows 98/2000에 C++를 이용하여 구현하였으며 PC-to-PC 서비스를 제공할 수 있다. 프로그래밍 언어는 C++를 이용하였다. 음성통화 모듈은 JMF 2.0을 이용하여 자바로 구현하였다.



<그림 2> 사용자 인터페이스



<그림 3> 웹상에서의 사용자 인터페이스

5. 결론

인터넷 텔레포니 서비스는 향후 인터넷의 킬러 어플리케이션이 될 것이다. 현재 많은 국내의 기업체에서 이미 서비스를 제공하고 있지만 단순한 인터넷 전화 서비스에 머물고 있다. 앞으로의 인터넷 텔레포니 서비스는 이러한 기능은 물론 인터넷상에 음성을 이용하는 모든 서비스를 포함할 것이다. 이를 위해서는 기존 인터넷 서비스를 쉽게 이용할 수 있어야 하고 인터넷 표준 구조에 쉽게 적용될 수 있어야 한다. SIP는 인터넷 표준 기구인 IETF에서 이러한 요구사항을 만족하도록 설계되었다. 따라서 많은 표준화 기구에서 SIP를 인터넷 텔레포니용 표준으로 선택하고 있다.

본 논문에서는 인터넷 텔레포니 서비스를 위한 SIP 프로토콜 구현에 초점을 맞추었으며 현재 음성 통화 품질을 위한 RTP 기반 새로운 음성통화 모듈을 구현중이다.

참고문헌

- [1] VocalTec home page, <http://www.vocaltec.com>
- [2] ITU-T home page, <http://www.itu.int>
- [3] RFC 2543bis, SIP: Session Initiation Protocol
- [4] RFC 2327, Session Description Protocol
- [5] RFC 1889, RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications.
- [6] Internet Draft, RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control, draft-ietf-avt-profile-new-06.ps.