

---

# SIP기반 인터넷 텔레포니 서비스에서의 re-INVITE 기능

허미영\* · 현욱 · 박선옥 · 박진 · 강신각

한국전자통신연구원 표준연구센터

re-INVITE functionality in the SIP based Internet Telephony Service

MiYoung Huh\* · Wook Hyun · SunOk Park · Jin Park · ShinGak Kang

ETRI PEC

E-mail : myhuh@etri.re.kr

## 요 약

인터넷 이용자의 폭발적인 증가로 기존 전화망에서의 음성 서비스를 인터넷 망에서 제공하고자 하는 VoIP 기술이 음성 관련 부가가치 서비스에 쉽게 적용될 수 있어 현재 각광을 받고 있다. 본 논문에서는 VoIP 서비스를 위한 다양한 프로토콜 중 차세대 VoIP 프로토콜로 대두되고 있는 SIP(Session Initiation Protocol)을 기반으로 인터넷 텔레포니 서비스를 제공하고자 할 때 SIP에서 정의하는 re-INVITE 기능에 대하여 살펴보고자 한다.

re-INVITE 기능은 기본적인 인터넷 전화 서비스 이외에 기존 전화망에서의 부가서비스 중 하나인 call transfer (호 전환)와 같은 기능을 구현시 반드시 필요한 기능이다. 본 논문에서는 2002년 2월말 RFC 2543-bis09 버전에서 2002년 7월초 RFC 3261로 제정된 SIP 표준문서에 근거해 re-INVITE 기능을 지원하기 위해 고려하고 확장되어야 할 부분들에 대해 기술하고자 한다.

## Abstract

VoIP(Voice over IP) Technology is highlighted because of easy adopting the value added services related voice

In this paper, we described the Internet telephony service based on SIP. Especially, we described the extension for re-INVITE function. Re-INVITE function is useful for call transfer service or conference service.

## 1. 개요

인터넷 사용자수의 급격한 증가로 인터넷 서비스 보급이 대중화됨에 따라 인터넷을 이용하여 기존 전화 서비스를 대신하는 인터넷 전화 서비스에 대한 관심과 이용이 늘고 있다. 현재 서비스중인 인터넷 전화 서비스는 대부분 ITU-T에서 제정한 H.323 표준을 이용하고 있으나 최근 전세계적으로 IETF에서 개발한 SIP과 같은 차세대 VoIP 표준 기술을 기반으로 하는 제품 개발을 추진하고 있는 추세이다. 음성 전송을 위해서는 H.323 기반 VoIP 시스템과 마찬가지로 RTP 프로토콜이 이용된다. 따라서, SIP 프로토콜은 기존 VoIP 시스템내에서 H.323 프로토콜을 대체하여 활용될 수 있다.

SIP 프로토콜은 인터넷 텔레포니 서비스를 제공하

기 위해, 통신하고자 하는 상대방을 찾아 단말간의 호 설정, 호 정보 수정, 호 해지 등의 기능을 제공하는 응용계층의 호 제어 프로토콜이다. 종단 단말간에 협상할 미디어 세션 정보에 대한 기술은 SDP(Session Description Protocol) 프로토콜을 사용하고 있으며, SIP 프로토콜에서는 SIP 메시지의 Body 파트에 위치한 SDP로 기술된 세션 정보를 기반으로 호 설정을 하게 된다. 호 설정이후, 단말간에 협상한 세션 정보들은 변경하고자 하거나, 세션을 종료하고자 할 경우에도 SIP를 이용한다.

SIP 프로토콜의 가장 큰 특징은 사용자가 어느 위치나 단말에 존재하더라도 그 사용자를 위한 콜이 내부적으로 포크되어 사용자가 현재 있는 위치로 콜을 전달시킴으로써 사용자가 콜이 왔음을 인지할 수 있게 하는 사용자 이동성(Personal Mobility)을 제공한다는

것이다. 이때, 각 사용자를 구분하는 식별자로 각 사용자는 e-mail 주소와 유사한 SIP URL을 사용한다.

이러한 SIP는 인터넷 텔레포니 서비스를 제공하기 위해 가장 핵심이 되는 프로토콜로써, 다양한 인터넷 응용 서비스의 개발에 적용될 것으로 기대된다.

## II. SIP 및 관련 표준 개발 현황

인터넷 텔레포니 서비스를 위한 시그널링을 담당하는 SIP 표준은 1999년 3월 IETF 산하 MMUSIC WG에서 인터넷상의 멀티미디어 세션을 제어하기 위해 rfc 2543으로 처음 개발되었다. 이후, 1999년 9월 IP 텔레포니 서비스를 위한 호 처리 프로토콜을 표준화하기 위하여 SIP WG으로 분리되었다. SIP WG에서는 2000년 6월 rfc2543bis 드래프트가 처음으로 제안되었고, 이후 계속 업그레이드된 버전을 제안하여 2002년 2월 말 rfc2543bis-09 버전까지 개발되었고, 2002년 6월에 rfc2543bis-09 드래프트를 기반으로 rfc3261을 제정하였다. 또한, rfc 2543-bis 문서에 포함되었다가 별도의 IETF 드래프트로 제안되었던 관련 기술들도 각각 rfc3262, rfc3263, rfc3264 표준문서로 제정되었다.

Rfc3262는 SIP에서 정의하는 응답 메시지 중 1xx 계열의 요청 메시지를 전송한 클라이언트에게 요청한 메시지에 대한 최종 응답 전에 다양한 형태로 진행중임을 알리기 위한 정보를 담고있는 일시적인 (provisional) 응답 메시지에 대한 신뢰성 보장 방안에 대하여 기술한 것이다. 이는 rfc2543bis-06 버전에서 처음 포함되었다가 rfc2543bis-08 버전에서 분리되어 다시 별도의 드래프트 문서로 제안되었으며 2002년 6월 SIP 표준과 함께 rfc 표준문서로 제정되었다.

Rfc3263은 SIP에서 정의하는 요청 메시지를 전달할 서버나 단말에 대한 정보를 도출하는 방안에 대하여 기술한 것이다. 이는 요청 메시지의 SIP URI를 통해 전송할 시스템의 IP 주소, 포트, 수송 프로토콜등을 도출하는 역할을 한다. 이는 rfc2543bis-05 버전까지는 포함되었다가 rfc2543bis-06 버전에서 분리되어 별도의 드래프트 문서로 제안되었으며, 이후 2002년 6월에 rfc 표준문서로 제정되었다.

Rfc3264는 미디어 세션 정보 기술을 위한 SDP 중 caller와 callee 사이에 미디어 세션에 대한 협상 과정과 협상된 정보 도출 방안에 대하여 기술하는 offer/answer 모델에 대하여 정의하고 있다. 이는 rfc2543bis-05 문서가 나오면서 새로운 드래프트로 제안되었으며, 2002년 6월 SIP 표준과 함께 rfc 표준문서로 제정되었다.

## III. VoIP 서비스에서의 re-INVITE 기능

기존 PSTN 전화 서비스의 경우 고정된 미디어 전송 방식만을 사용한다. 그러나, VoIP 서비스의 경우, 미디어를 전송하기 위한 방식이 다양한 코덱의 제공으로 여러 가지가 존재할 수 있다. 이때, 인터넷 폰에서는 각 단말이 지원하는 미디어 전송 방식간의 조정 또는 변경을 요구할 수 있다. 이는 PSTN상의 전화와 비교할 때 인터넷 폰에만 국한하여 미디어 전송 방식의 변경만을 고려했으나, 다른 VoIP 서비스로 확장시 아주 다양한 형태의 서비스로 활용될 수 있다. 다른 VoIP 서비스로 활용되는 경우의 대표적인 서비스로는 콜 전환 (call transfer) 서비스의 경우나 컨퍼런스 서비스의 경우가 있다. 특히, 컨퍼런스 서비스의 경우, 참가자의 변화를 반영하여 각각의 미디어 정보에 대해 전달하고자 하는 경우 등에 활용될 수 있다.

SIP에서 정의하는 re-INVITE 기능을 통해 변경이 가능한 정보로는 IP 주소, 포트, 지원되는 미디어 코덱 정보, 미디어의 전송 방향 등이 가능하다. 미디어 세션의 협상 절차는 최근에 rfc3264로 확정된 SDP offer-answer model을 따르도록 한다. 특히, rfc3264에서는 미디어 속성 정보를 기술하는 m 라인의 수와 순서가 가장 처음에 제안된 offer에서 기술한 것에서 이후 answer와 re-Invite시에 제안되는 offer의 수와 순서에도 영향을 미친다는 것이다. 즉, 초기 offer의 수보다 항상 커야 하고, 순서도 일치하도록 한다. 이때, answer와 re-Invite시에 제안되는 offer에서 미디어 속성이 초기 offer에서 제안한 것에서 삭제하고자 하는 경우 포트를 0로 사용함으로써 표현하도록 정의되어 있다.

## IV. SIP기반 VoIP 시스템의 전체 구조

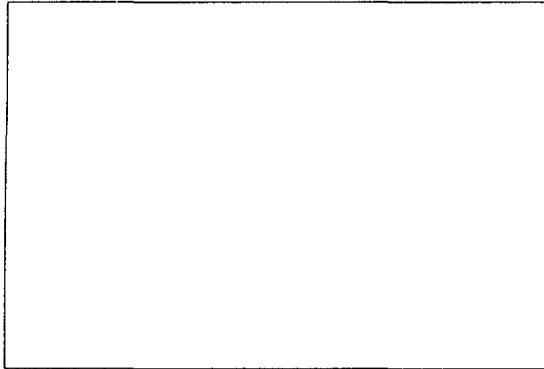
본 연구에서 개발된 SIP 기반 VoIP 시스템은 종단점에 해당하는 User Agent로써 동작한다.

### 1. User Agent와 인터넷 폰 시스템

User Agent는 인터넷 폰이나 게이트웨이 등에서 핵심 프로토콜로 활용된다. 본 연구에서는 User Agent와 이를 이용하는 인터넷 폰 시스템을 개발하고 있다.

인터넷 폰 시스템의 구조는 그림1과 같다. 크게 2계층으로 분류되며, 상위 계층은 VoIP 서비스를 표현하는 응용이 존재하고 하위 계층에는 SIP 메시지의 생성, 전송, 수신, 처리를 담당하는 User Agent가 존재한다. 또한, User Agent와 함께 RTP Stack이 존재하며

이는 User Agent를 통해 콜이 설정된 이후 콜 설정을 통해 협상된 미디어 세션 정보 (코덱 종류, 주소, 포트 정보 등)를 이용하여 음성 정보를 전달하는데 활용된다.



(그림1) 인터넷 폰 시스템의 구조

## 2. user Agent의 구성

### 2.1 SIP Stack과 SDP Stack

본 서비스는 SIP을 기반으로 하기 때문에 SIP 메시지 생성과 파싱을 위한 모듈이 공통으로 필요하다. 따라서 이를 위한 기능을 담당하는 SIP Stack이 제공된다.

SIP Stack에서는 송수신을 위한 메시지 스트림과 시스템내에서 SIP 메시지를 다루기 위한 내부 데이터 구조체사이에 변환을 위한 기능이 필요하며 이를 위한 공통 구조체로 본 시스템에서는 SIPMsg\_t 구조체를 정의하였다. SIP Stack에서는 SIPMsg\_t 공통 구조체에서 상대 시스템에 전송하기 위해 SIP 메시지 스트림 생성을 담당하는 SIP 메시지 생성기가 있으며, 상대 시스템으로부터 수신된 SIP 메시지 스트림을 파싱하여 SIPMsg\_t 공통 구조체에 값을 저장해 주는 SIP 메시지 파서가 제공되며, 공통 구조체인 SIPMsg\_t의 세부 구조의 정보 핸들링을 용이하게 하기 위한 부가 API 등이 제공된다.

SDP Stack도 SIP Stack과 비슷한 구조를 가지며, SDP Stack은 SIPMsg\_t의 내부 body 부분에 포함되어 정의된다. SIP stack과 마찬가지로 SDP 메시지 생성기와 SDP 메시지 파서와 관련된 세부 구조를 핸들링하는 API가 제공되며 SDP 메시지를 처리하기 위한 SDP 메시지 처리기가 제공된다.

### 2.2 Authentication Stack

인증 스택에는 SIP 표준에서 요구하는 HTTP Digest 기법에 따라 SIP 메시지에 포함된 사용자 정보를 인증하고, 암호화를 제공하는 API가 제공된다.

### 2.3 Transceiver

SIP 메시지 송수신기에서는 SIP 프로토콜이 하부의

전송 프로토콜과 독립적이기 때문에 하부의 전송 프로토콜이 UDP와 같이 비신뢰적인 경우, 신뢰성을 보장하기 위해 재전송하는 메커니즘이 제공된다. 또한, 다양한 전송 프로토콜이 존재할 수 있기 때문에 추상화된 인터페이스를 제공하며, 소켓에 관련된 정보나 연결 상태와 같은 정보를 포함한다.

### 2.4 SIP message Processor

User Agent는 다양한 형태의 상위 응용을 위한 API를 제공한다. 현재 User Agent에서 제공하는 API는 표1과 같다. 표1에서 볼드체로 표현된 부분이 re-INVITE 기능과 관련하여 추가된 부분이다. 또한, 기존에 있던 CallReleaseReq() 등도 추가된 상태를 반영하는 부분이 내부적으로는 수정되었다.

이는 상위 응용이 SIP에서 정의한 상세한 메시지의 송수신에 독립적으로 콜 설정에 대한 처리를 할 수 있도록 한다. 즉, SIP 메시지의 자세한 교환 절차에 상관없이 User Agent가 제공하는 API를 사용하여 다양한 VoIP 서비스를 개발하는데 주력할 수 있게 하는 장점이 있다.

<표1> User Agent의 API

UA Processor에서 중요하게 다루어져야 할 부분이 재전송에 관련된 부분이다. UA Processor에서는 사용자의 무 응답에 대해 언제까지 재전송을 할 것인지를 결정해야 하며 이를 위해 타이머 모듈이 사용된다. 이는 동시에 진행되는 각 트랜잭션별로 보낸 메시지에 대하여 다음에 연관된 메시지가 수신되는 경우에만 적용된다. 하위 수송 프로토콜로 UDP를 고려하고 있으며 이는 재전송 부분과도 밀접한 관계를 갖고 있다.

[2]<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-sip-rfc3261.txt>

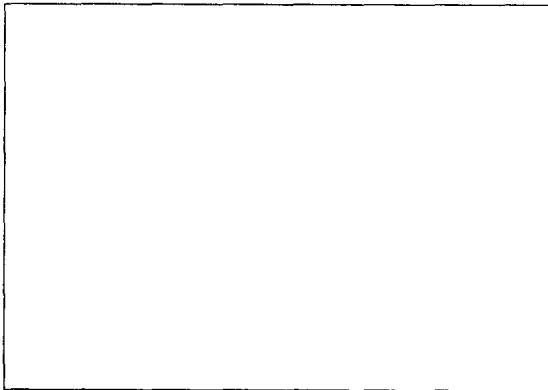
[3]<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-sip-call-flows-05.txt>

[4]<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-sdp-rfc2327.txt>

[5]<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-sip-rfc3264.txt>

## V. UA의 내부 처리 절차

그림2는 User Agent의 내부 처리 절차를 보여준다. 응용과 User Agent 사이에 Event-driven 방식이 사용된다. 왼쪽의 위에서 아래로의 플로우는 응용이 User Agent의 API를 호출시 처리하는 절차이고, 오른쪽의 아래에서 위로의 플로우는 다른 시스템으로부터 SIP 메시지를 수신시 처리하는 절차이다.



(그림2) UA 내부 처리절차

## VI. 결론

본 논문에서는 인터넷 폰과 같은 VoIP 서비스에서 핵심적인 시그널링 프로토콜로 사용될 SIP 표준에 근거한 시스템의 구조에 대하여 살펴보았다. 특히 콜 설정 후 미디어 세션의 변경 기능을 제공하는 re-INVITE 기능이 추가될 때 전체적인 구조에서 어떻게 처리되는지를 기술하였다.

## 참고문헌

- [1] <http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-sip-rfc2543bis-09.txt>