
인터넷 전화 단말 서비스를 위한 User Agent 기능 설계

허미영*, 강신각

한국전자통신연구원 표준연구센터

Design of User Agent System for Internet Telephony Services

MiYoung Huh*, ShinGak Kang

ETRI PEC

E-mail : myhuh@etri.re.kr

요 약

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 SIP을 기반으로 한 인터넷 전화 단말에 포함되는 User Agent를 개발하는 데 있어 고려된 시스템 구조에 대하여 기술하고자 한다.

Abstract

VoIP(Voice over IP) Technology, turn voice services over traditional telephone network into internet, is highlighted because of easy adopting the value added services related voice

In this paper, we described the user agent system architecture for internet telephony services based on SIP (Session Initiation Protocol)

1. 서 론

VoIP(Voice over IP)는 인터넷을 통하여 기존 전화망에서의 음성 서비스를 제공하는 기술이다. 이는 음성 관련 부가가치 서비스에 쉽게 적용될 수 있어 현재 각광을 받고 있는 기술이다.

VoIP의 대표적인 서비스로 인터넷 전화 서비스가 있으며, 인터넷 전화 서비스를 위한 장비들은 주로 ITU-T에서 개발한 H.323 표준에 근거하여 개발되고 서비스 중에 있다. H.323 표준은 패킷 네트워크에서의 멀티미디어 통신 서비스를 위한 표준으로 개발되었으며 내부적으로 호 설정을 담당하는 H.225.0 표준과 능력정보 교환과 오디오 전송을 위한 논리 채널을 설정하는

H.245 표준이 이용되며 이외에 시큐리티를 위한 H.235 표준, 부가서비스 기능을 위한 H.450 표준, MIBs를 위한 H.341 표준들이 있다. H.323 표준은 1996년에 처음 버전1이 제정되었고, 1998년에 버전2, 1999년에 버전3로 계속 갱신을 하고 있으며, 2000년에 버전4가 결정되었다. 현재 국내외에서 개발된 제품들은 주로 버전2를 기반으로 하고 있다.

그러나, IETF에서 개발한 SIP(Session Initiation Protocol) 표준 기술이 차세대 VoIP 표준 기술로 대두되면서 국내외적으로 SIP 기반 구성 요소(component)에 대한 개발에 박차를 가하고 있다. 이는 멀티미디어 세션상에서 참가자(들)과 세션을 설정, 수정, 종료하기 위하여 제정된 프

로토콜로 1999년에 rfc 2543으로 제정되었고, 현재는 rfc 2543-bis04 버전이 나온 상태이다. 현재 전세계적으로 SIP 관련 제품은 개발이 한창 진행중에 있으며 SIP 기반 서비스는 제공중에 있지 않다.

이들 H.323과 SIP은 VoIP 시스템 구성시 시그널링을 담당하는 프로토콜이며 미디어 전송 프로토콜로는 공통으로 RTP/RTCP가 사용된다. 따라서, H.323을 기반으로 한 시스템과 SIP을 기반으로 한 시스템이 연동되기 위해서는 시그널링 프로토콜간 연동이 필요하며 이를 위하여 SIP-H.323 인터워킹이 이슈화되고 있다.

한편, 위의 H.323과 SIP 표준 기술은 대부분의 음성 서비스 가입자들이 기존 공중전화망에 있기 때문에 IP망에서의 음성 서비스 가입자를 기존 가입자와 연결해 주어야 할 필요성이 대두되었다. 이에 따라 기존의 공중전화교환망과 인터넷망을 연결하는 시그널링 게이트웨이(SG)와 미디어 게이트웨이(MG)가 필요하게 되었다. 여기서 기존 MG의 기능이 점점 복잡해짐에 따라 관리를 용이하게 하기 위하여 기존 MG의 기능을 미디어 변환만을 전담하는 MG와 이를 제어하는 미디어 게이트웨이 제어기(MGC 또는 콜 에이전트)로 분리하고자 하였다. 이러한 MG를 제어하는 프로토콜로 ITU-T와 IETF에서는 공동으로 개발하고 있는 표준이 MEGACO/H.248이다. 현재 국내외적으로 MEGACO 프로토콜의 전 단계 프로토콜로 ITU-T에서 개발한 MGCP 기반의 제품들이 주로 개발되었으며 MEGACO/H.248 기반 제품들은 한창 개발중인 상태이다. 당분간은 MGCP와 MEGACO/H.248 기반 제품들이 상호 공존하리라 예상된다.

이중 본 논문에서는 VoIP 서비스를 위한 다양한 프로토콜 중 차세대 VoIP 프로토콜로 대두되고 있는 SIP을 기반으로 한 인터넷 전화 단말에 포함되는 User Agent를 개발하는 데 있어 고려된 시스템 구조에 대하여 기술하고자 한다.

II. SIP 개요

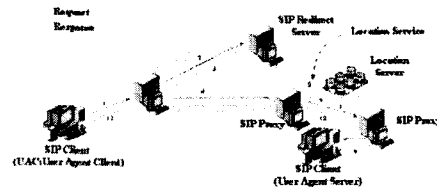
SIP은 e-mail 스타일의 SIP 주소로 각 사용자를 유일하게 식별한다.

SIP-URL = "sip:" [userinfo "@"] hostport
url-parameters [headers]
예) sip:myhuh@proxy.etri.re.kr

SIP의 구성요소로는 SIP 메시지 전송을 요구

하고 전송된 SIP 메시지를 수신하는 종단 시스템에 해당하는 User Agent, 종단 시스템에서의 다양한 SIP 메시지 전송 요구에 대해 이를 전달해주는 Proxy Server, 사용자의 SIP 메시지 전송 요구에 대해 현재 위치를 알려주어 User Agent가 재 접촉을 하게 하는 Redirect Server, 사용자의 현재 위치를 등록할 수 있게 하며 이를 관리하는 Registrar 등으로 구성된다. 이 중 User Agent는 논리적인 기능면에서 볼 때, UAC(User Agent Client)와 UAS(User Agent Server)로 구성된다. UAC는 SIP 요청 메시지를 발생시키는 엔티티이며, UAS는 SIP 요청 메시지를 수신하여 응답 메시지를 전송하는 기능을 갖는 엔티티이다. 그리고, Proxy 서버는 User Agent간 설정되는 콜의 상태 정보 유지 여부에 따라 Stateful과 Stateless로 구분된다.

SIP의 구성요소간 SIP 메시지 송수신을 위한 SIP 구조는 그림1과 같다.



(그림1. SIP 구조)

SIP의 가장 큰 특징은 동일한 사용자가 어느 위치 (단말)에 있더라도 접촉이 가능하도록 하는 Personal Mobility를 제공한다는 것이다. 이를 위해 동일한 SIP 주소의 사용자가 위치가 변경되면 현재 위치를 등록하는 기능이 제공되고, 특정 SIP 주소의 사용자에게 콜을 설정하고자할 때 상대 SIP 주소의 사용자의 등록된 위치가 복수로 존재할 때 콜 설정 요구를 포크하여(fork) 전송하는 기능 등을 제공한다. 콜 설정과 관련하여 콜 취소 및 종료 기능이 있고, 콜 설정시 미디어 세션에서 사용될 세션 정보를 협상하는 기능과 상대방의 능력 정보를 확인하는 기능이 있다. 이러한 정보 교환은 SIP 메시지를 통해 이루어지며 SIP 메시지는 http와 유사하게 텍스트 형태로 인코딩되어 서로 교환된다.

SIP에서는 각 구성 요소간 SIP 메시지를 통하여 통신하며 SIP 메시지는 크게 요청(Request) 메시지와 응답(Response) 메시지로 나뉜다.

요청 메시지는 클라이언트에서 서버에게 보내는 메시지이다. 각 요청 메시지는 메소드로 구분되며, INVITE, ACK, CANCEL, BYE, REGISTER, OPTIONS 등이 있다.

응답 메시지는 요청 메시지에 대하여 응답하기 위하여 서버에서 클라이언트로 보내는 메시지이다. 각 응답 메시지는 상태 코드로 구분되며, 1xx(Informational), 2xx(Success), 3xx(Redirection), 4xx(Client Error), 5xx(Server Error), 6xx(Global Error) 등이 있다.

III. 인터넷 전화 단말 시스템의 구성

SIP 프로토콜에서는 일반 전화와 같은 일대일 통신도 가능하고 컨퍼런스와 같은 다대다 통신도 가능하도록 되어 있다. 그러나, 현재 설계 및 구현하고 있는 SIP 기반 VoIP 서비스를 위한 단말 시스템은 인터넷 전화로 대표되는 Point to Point VoIP 서비스에만 한정하고 있다.

현재 설계 및 구현을 하고 있는 Point to Point VoIP 서비스를 위한 단말 시스템에서는 크게 두 계층으로 나눌 수 있다. 상위에는 VoIP 서비스를 표현하는 응용이 있고 그 하위에는 SIP 메시지의 생성 및 전송, 수신 및 처리를 담당하는 User Agent가 있다. 따라서, 응용에서는 User Agent에서 제공하는 API를 이용하여 다양한 SIP 기반 VoIP 서비스를 구성하도록 되어 있다. 현재 설계하고 있는 User Agent에서 제공하는 API는 표1과 같다.

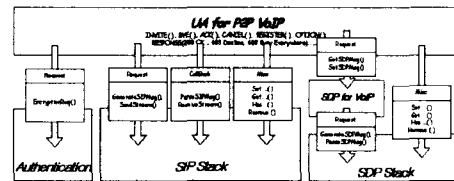
<표1. User Agent에서 제공하는 API>

응용 -> UA	UA -> 응용
InitializeUA()	InformationInd()
UpdateUA()	CallSetupInd()
TerminateUA()	CallSetupCnf()
CallSetupReq()	CallReleaseInd()
CallSetupRsp()	CallCancelInd()
CallReleaseReq()	CallCancelCnf()
CallCancelReq()	RegisterCnf()
RegisterReq()	CapabilitiesCnf()
CapabilitiesReq()	

응용과 User Agent는 event-driven 방식으로 상호 통신하며, 응용에서 UA로는 해당 function을 호출함으로써 UA에서 응용으로는 callback function을 호출함으로써 이벤트가 전달된다.

IV. User Agent의 구성

User Agent는 내부적으로 크게 다음 두 단계로 구성된다. 상위 계층에는 User Agent에서 제공하는 API별 해당 기능을 처리하는 SIP 메시지 처리기가 있고 이를 처리하는데 필요한 내부 데이터 구조체 및 등록 테이블, 콜 관리 테이블, 타이머 처리 모듈 등이 있다. 하위 계층에는 상위 계층의 인터프리터에서 필요한 다양한 스택이 있다. 하위 계층에 포함되는 스택으로는 SIP 스택, SDP 스택, 인증 스택 등이 있다.

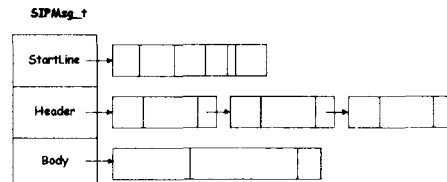


(그림2. UA 구성도)

1. User Agent의 세부 구성

User Agent의 SIP 메시지 처리기는 User Agent에서 제공되는 API에 따라 해당하는 SIP 메시지를 생성하고 전송하고 수신된 SIP 메시지를 파싱하여 해당 의미를 파악하고 이에 따라 처리를 하는 등 상태도에 따라 움직이는 User Agent의 핵심 부분이다. 상위 응용과의 인터페이스와 하위 다양한 스택과의 인터페이스, 내부 관리 테이블 및 타이머 등 대부분의 인터페이스가 이 SIP 메시지 처리기를 중심으로 발생하고 있다.

이 중 SIP 메시지 처리기와 SIP 스택에서 공통으로 사용되는 SIP 메시지를 핸들링하기 위한 구조체는 그림3과 같다.



(그림3. 내부 데이터 구조체)

요청 메시지나 응답 메시지 모두 SIP 메시지는 크게 시작 라인(StartLine), 헤더(Header), 바디(Body)로 구성된다. 이 중 시작 라인에서 요청과 응답 메시지를 구분하고, 요청 메시지의 경우 각 메소드를 구분하여 표기하고, 응답 메시지의 경우 상태 코드(Status Code)를 구분하여 표기되도록 한다. 헤더는 각 SIP 메시지에서 반드시 전달되어야 하는 헤더가 있고, 올 수도 있고 오지 않을 수도 있는 헤더도 있다. 따라서, 이를 모두 수용하기 위해 헤더 구조체는 링크드 리스트 형태로 구성된다. 바디 구조체는 포함되는 바디가 어떤 형태인지를 구분하는 바디 타입과 바디 메시지 스트림을 포함하고 있다. 이때, 사용되는 바디의 타입의 SDP인 경우 해당 바디 정보를 SDP 스택을 통하여 처리하도록 되어 있다.

SIP 메시지 처리기에서 중요하게 다루어져야 할 부분이 재전송에 관련된 부분이다. SIP 메시지 처리기에서는 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. SIP 스택

SIP 스택에는 상대 시스템에 전송하기 위해 SIP 메시지 생성을 담당하는 SIP 메시지 생성기로 이에 대한 API, 상대 시스템으로부터 수신된 SIP 메시지 파싱을 담당하는 SIP 메시지 파서로 이에 대한 API, User Agent와 SIP 스택에서 정의한 공통 구조체인 SIPMsg_t의 세부 구조의 정보 핸들링을 용이하게 하기 위한 부가 API 등이 제공된다.

3. SDP 스택

SIP에서는 caller와 callee간 설정하고자 하는 미디어 세션에 대하여 협상을 하기 위해 IETF에서 개발된 rfc 2327 SDP를 이용한다. 따라서, SIP 스택과 마찬가지로 SDP 메시지 생성기와 SDP 메시지 파서와 관련된 세부 구조를 핸들링하는 API가 제공되며 SDP 메시지를 처리하기 위한 SDP 메시지 처리기가 제공되는 SDP 스택이 있다.

4. 인증 스택

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

V. 결론

본 논문에서 기술한 User Agent는 SIP 표준에서 정의하는 각 요청과 응답 메시지를 생성하여 전송할 수 있으며, 각 상태도를 유지함에 따라 Point to Point VoIP 서비스의 요구가 적절하지, 필요한 정보가 모두 지정되었는지를 필터링 하는 기능을 제공하며, 상대 시스템의 응답이 원하는 시간에 전달되지 않았을 때 타이머를 지정해 재전송하는 기능과 재전송된 복수의 메시지를 자체적으로 처리함으로써 서비스를 개발하는 개발자들이 SIP 프로토콜보다는 응용에 시간과 노력을 기울일 수 있도록 함을 목적으로 한다. 또한, 현재 구현된 User Agent는 SIP 메시지 처리에만 국한하였다. 이는 SIP 메시지의 생성 및 파싱, 미디어 세션의 능력을 기술하는 SDP의 생성, 파싱 및 처리, HTTP Basic이나 Digest 기법이 사용될 때 각 인증 및 암호 등이 여러 다른 구현 모듈을 대체하여 활용하는데 용이하도록 이에 대한 처리 기능은 User Agent에서 분리하여 구현되도록 한다.

참고문헌

- [1]<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-sip-rfc2543bis-04.txt>
- [2]<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-sip-call-flows-05.txt>
- [3]<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-sdp-rfc2327.txt>
- [4] JAIN SIP API Specification :
<http://jcp.org/aboutjava/communityprocess/eview/jsr032/index.html>