SIP User Agent 의 설계와 구현

이종필[0] 장승석
㈜넷코덱
{jpyi[0], jss}@netcodec.com

JongPil Yi[0] Seungseok Jang
Protocol Team , NetCODEC.Co.Ltd

요 약

인터넷이 생활의 일부분으로 변모한 지금 사용자들은 음성 및 영상 또는 텍스트 메시지와 같은 다양한 실시간 멀티미디어 세션의 전송을 위한 다양한 프로토콜을 필요로 하고 있다. 이에 SIP(Session Initiation Protocol)는 User Agent라는 인터넷 종단점을 발견하고 상호간에 세션의 특징을 그대로 사용할 수 있게 함으로써 다양한 사용자들의 욕구에 부응할 수 있는 차세대 통신 프로토콜로 각광받고 있다. 이에 본 논문에서는 SIP User Agent를 구현하는 방안과 설계 및 구현하는 과정을 보이고자 한다.

1. 서 론

인터넷 기술과 초고속 통신망의 발달로 고도화된 정보통신 서비스를 일반 사용자들이 어디에서나 쉽게 이용할 수 있게 된 지금 기존의 텍스트 위주의 데이터 통신 뿐만이 아니라 음성이나 동화상 등 멀티미디어 서비스를 위한 다양한 통신 프로토콜이 응용 발전되고 있다. 그 중 활발하게 연구되고 있는 멀티미디어 회의 시스템의 중요한 요소기술로는 IETF(Internet Engineering Task Force)에서 표준으로 제정한 SIP(Session Initiation Protocol)와 ITU-T(International Telecommunication Union)에서 멀티미디어 표준으로 제정한 H.323 이 있다.

이중에서도 SIP는 기존의 인터넷 환경을 흡수할 수 있도록 하기 위해 HTTP와 같이 텍스트 기반의 프로토콜로 만들어졌으며, 여섯 가지의 기본 Method(INVITE, ACK, BYE, CANCEL, OPTIONS,REGISTER) 가 있고, 각 Method 는 SIP 헤더들의 나열로 구성되어 있다. 호 설정에 관련해서는 SDP(Session Description Protocol)로 기술하여 SIP 메시지 후반부에 연결하여 전달한다. 그리고 각 Method 들에 대한 응답은 HTTP의 응답 메시지와 유사하게 구성하고 있다

SIP는 기존의 인터넷 망을 사용하기 위해 인터넷 메일과 비슷한 SIP 주소를 사용함으로써 SIP 사용자의 위치를 쉽게 찾을 수 있는 장점이 있다. 이를 위해 호의 연계를 위한 SIP 서버로는 Registra, Proxy, Redirect 서버가 있다. 이는 그림 1에 보이고 있다.

본 논문에서는 SIP 프로토콜의 단말장치인 SIP User Agent를 구현하는 방안과 절차 등을 기술하고 구현과정을 보인다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 SIP 시스템에 대해 간략히 설명하고, 3장에서는 SIP User Agent를 구현하기 위한 과정으로 각 기능 블록들을 정의하고 각각에 대해 구현을 위한 역할과 동작 과정을 보인다. 그리고 4장에서 결론을 도출한다.

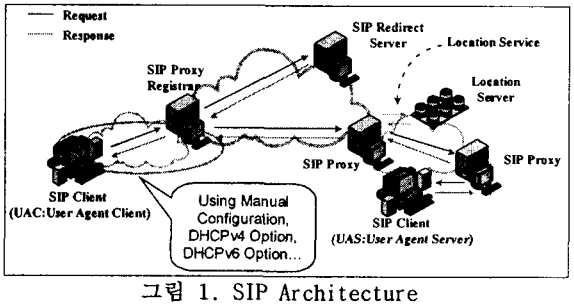

그림 1. SIP Architecture

2. SIP 시스템 개요

SIP 프로토콜에서는 Peer-to-peer 시그날링 개념을 적용하여 SIP-URL로 일컬어지는 e-mail 형태의 주소를 이용해 통신을 한다.

2.1 SIP Component

2.1.1 UA(User Agent)

UAC 와 UAS 의 기능을 모두 가지고 있는 논리 객체

- UAC(User Agent Client) : 요청 메시지로 SIP Transaction 을 개시하는 논리적인 실체로 요청 메시지의 존속 기간동안 UAC로 동작한다.
- UAS(User Agent Server) : SIP 요청 메시지에 응답하는 논리적인 실체이며 요청 메시지를 수용,거절, 리다이렉트한다

2.1.2 Redirect Server

SIP 요청 메시지의 주소를 0개 이상의 새로운 주소로 매핑하여 클라이언트에게 새로운 주소를 반환한다.

2.1.3 Proxy Server

요청 메시지를 내부적으로 처리하거나 다른 서버로 전달하여 요청 메시지를 해석하고 포워딩 전에 재 작성한다.

2.1.4 Registrar

REGISTER Method를 수용하는 서버이며 Proxy나 Redirect Server와 함께 구현될 수 있다.

3. SIP User Agent 의 설계

SIP User Agent는 Caller의 초기 INVITE 요청과 Callee 의 응답 즉, Caller 가 초기 INVITE에 대한 응답을 수신하게 되면 콜이 설정되며 콜이 설정된 후에는 콜을 해제하기 위해서 BYE 메시지를 요청한 곳이 응답을 수신하게 되면 콜이 종료된다. 이 과정을 그림 2에 보이고 있다.

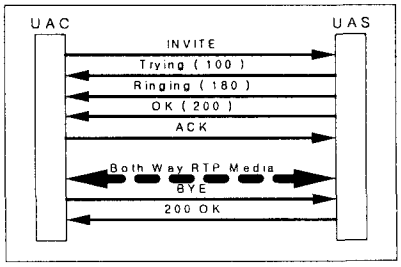

그림 2. Simple SIP Dialing Procedure

3.1 SIP User Agent 기능 블록

그림 2와 같은 과정을 기반으로 SIP User Agent를 구현하기 위한 기능 블록을 정의한다.

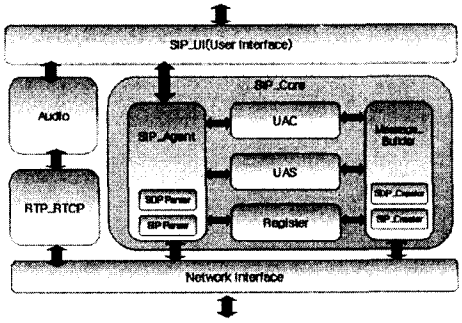

그림 3. SIP User Agent 기능 블록

Network Interface

SIP Message 들을 송수신하는 통로가 된다. Tx 단과 Rx 단이 함께 SIP_Socket 블록에 구성되어 있다.

SIP_Core

SIP가 동작하기 위한 독립적인 SIP 프로토콜 부분이 구현되어 있는 블록이다. 내부에 SIP 가 동작하기 위한 핵심 처리 루틴들이 있다.

Audio_Module

RTP 세션이 열렸을 경우 오디오 데이터를 교환하기 위한 처리를 하는 오디오 코덱 모듈이다.

RTP & RTCP Module

RTP 와 RTCP 관련 처리를 하는 모듈이다.

SIP_UI

User 와의 Interface 를 위한 Application이다.

3.2.2 각 계층간 인터페이스

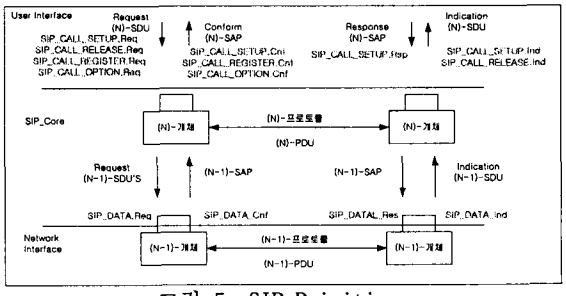

그림 5. SIP Primitive

SIP 시스템에서 구현할 메시지의 흐름 및 메시지의 종류 및 메시지의 내용(각각의 필드)을 그림 5에 보이는 것처럼 정의한다.

3.2.3. 계층간 메시지 흐름도

그림 3에서 구현한 기능블록을 기반으로 하여 각 기능블록간의 메시지 흐름도를 아래 그림에 도시하였다.

그림 6은 호 설정단계에서 각 기능블록을 통하는 메시지들의 흐름을 보여주고 있다.

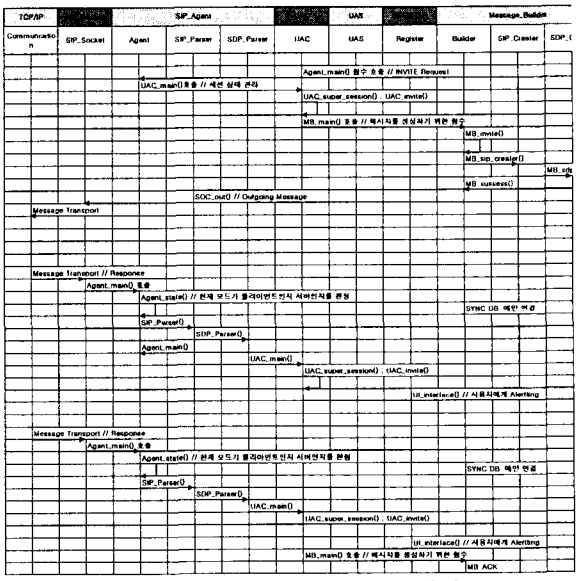

그림 6. 호 설정을 위한 기능블록간 메시지 흐름도

호가 설정된 상태에서 호를 해제하기 위해서는 그림 7과 같은 과정을 거쳐서 호를 해제하게 된다.

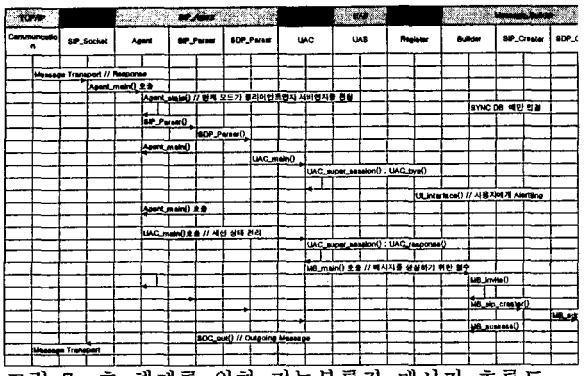

그림 7. 호 해제를 위한 기능블록간 메시지 흐름도

그림 6과 7에서 기술하고 있는 메시지들의 흐름은 하나의 User Agent 내에 클라이언트로서의 기능 수행과 함께 서버로서의 기능수행을 함께 수행함으로써 상황에 따른, 구현 과정에서는 각 단계별 User Agent 의 상태를 결정하여 해당 루틴을 수행하도록 한다.

이 과정을 보여주는 부분이 바로 아래 그림 8이다.

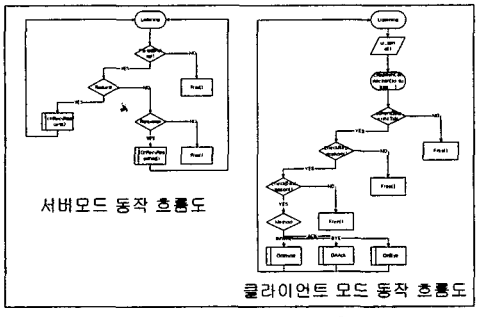

그림 8. SIP User Agent 의 동작 흐름도

이러한 User Agent는 각 기능을 수행하기 위해 아래 그림9에서 보여주고 있는 것과 같이 준비 상태에서 호

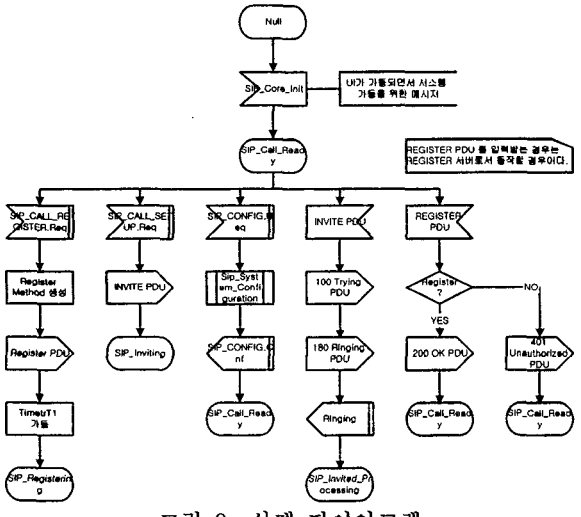

그림 9. 상태 다이어그램

설정요청에 해당하는 SIP_CALL_SETUP_Req 가 들어오면 INVITE PDU 를 만들어서 상대방으로 송신하게 되고 수신측 모드로 즉 서버 모드로 동작하는 측에서 INVITE PDU 를 받게 되면 100번 RESPONSE 와 180번 RESPONSE 를 송신하고 User Interface 를 통해 사용자에게 전화가 왔다는 것을 표시해 준다. 그리고 자신은 Invited_Processing_State 로 천이하고 사용자가 Hook Off 하기 전까지 대기하고 있다가 사용자가 전화를 받게 되면 200번 RESPONSE 를 클라이언트측으로 송신한다. 그러면 클라이언트 측 모드로 동작하는 User Agent 는 200번 응답을 받고 상대방이 전화연결요청을 수락한 것으로 알고 ACK PDU를 만들어 보내고 코덱을 활성화시켜서 통화를 시작한다.

통화가 끝나면 클라이언트측이든 서버측이든 자신의 상태가 Call_Complete_State 이므로 어느쪽이 먼저 전화를 끊더라도 자신의 상태에서 BYE PDU 를 만들어 송신하고 BYE PDU 를 받은 수신측에서는 200 OK 응답을 보냄으로써 호 해제 과정을 마친다.

4. 결론

SIP가 차세대 통신 프로토콜로 대중화되기 위해서는 기존의 PSTN 서비스를 대체할 수 있을 만큼의 QoS가 보장되어야 한다. 또한 차세대 멀티미디어 통신 프로토콜의 대명사로서의 역할을 위해서는 앞으로 더욱 더 많은 서비스의 개발, 멀티미디어 회의를 위한 기술 보완과 발전과, 사용자의 다양한 요구에 대해 만족할 만한 수준을 제공하기 위해 많은 부분에 대해 추가 보완이 필요하다.

5. 참고문헌

[1] Internet Engineering Task Force, draft-ietf-sip-rfc2543bis-09, February 27, 2002

[2] The Internet Society, RFC 3261 SIP: Session Initiation Protocol , June 2002

[3] The Internet Society, RFC 3262 Reliability of Provisional Responses in the Session Initiation Protocol (SIP), June 2002

[4]인터넷 텔레포니 포럼, Advanced SIP 기술 단기강좌, August 21,2002.