

SIP 표준에 근거한 멀티미디어 회의의 설계 및 구현

박선규⁰ 현동환 성동수
경기대학교

skpark@www.kyonggi.ac.kr dwhyun@yeojoo.ac.kr dssung@www.kyonggi.ac.kr

Design & Implementation of multimedia conference based on SIP

Seon-kyu Park⁰ Don-hwan Hyun Dong-su Sung
Dept. of Electronic Engineering, Kyonggi University

요 약

현재 활발하게 연구되고 있는 VoIP(Voice Over IP)기술로는 ITU-T에서 제정한 멀티미디어 회의를 위한 H.323 표준기술과 IETF에서 제정한 SIP(Session Initiation Protocol)를 이용한 기술이 있다. 본 논문에서는 기존의 인터넷 기반의 환경에 그대로 적용될 수 있고, 기능 및 부가 서비스의 제공이 용이한 IETF의 SIP를 설계 구현하고, ITU-T에서 제안한 H.323과 비교해 보았다.

1. 서 론

인터넷 기술과 초고속 통신망의 발달로 정보통신 서비스를 일반 사용자들이 어디에서나 쉽게 이용할 수 있게 되었다. 이러한 변화로 텍스트 위주의 데이터 통신뿐 아니라 음성이나 동화상 등 멀티 미디어 서비스를 위한 다양한 통신 프로토콜이 응용 발전되고 있다. 그 중 활발하게 연구되고 있는 VoIP기술로는 IETF에서 표준으로 제정한 SIP(Session Initiation Protocol)와 ITU-T에서 표준으로 제정한 멀티미디어 회의를 위한 H.323이 있다. 본 논문에서는 기존의 인터넷 기반의 환경에 그대로 적용될 수 있고, 기능 및 부가 서비스의 제공이 용이한 IETF의 SIP를 설계 구현하고, ITU-T에서 제안한 H.323과 비교해 보았다.

2. 본 론

2.1 SIP 소개

SIP는 세션을 설정하기 위한 절차와 방법을 정하고 있는 프로토콜이다. SIP 메시지는 HTTP와 유사하게 텍스트 기반의 헤더와 바디로 구성되어 있다. 그래서 상대방에게 자신에 대한 정보 즉, 자기의 SIP address, port정보나 call에 대한 정보를 메시지 헤더에서 기술하며, 이에 관한 것은 SIP header들의 조합으로 구성된다. 또한, 멀티미디어를 교환하기 위해 세션 정보를 나타내는 부분은 SDP(Session Description Protocol)에 따라 메시지 바디에 기술될 수 있으며 이에 대한 정보는 SIP 헤더 중 content-type에 MIME type으로 나타낸다. SIP 메시지는 요청과 응답으로 나뉘어지며, 송신자가 요청하면 수신한 상대방은 응답을 해야 한다.

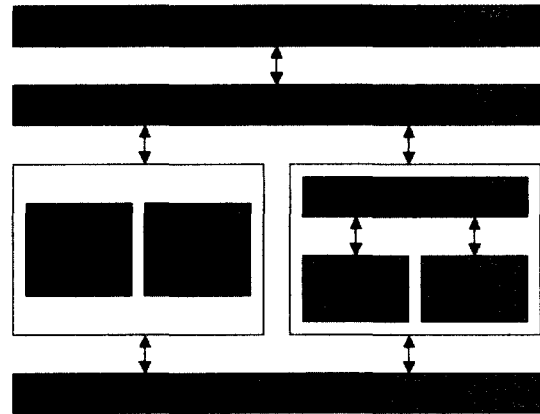
2.2 SIP 구성요소

SIP의 외부 구성요소로는 UAC(User Agent Client)와 UAS(User Agent Server)로 구별된 사용자의 응용인 UA(User Agent)와 사용자의 위치를 추적 할 수 있도록

SIP-URL(Uniform Resource Location)을 등록하는 Registra, 호를 연계하는 Proxy Server, 사용자의 위치 변경을 알려주는 Redirect Server로 나눌 수 있다. 멀티미디어 회의를 위한 SIP의 내부 구성은 자신의 세션 정보를 알려주는 SDP(Session Description Protocol), 오디오 코덱으로는 G.711, G.722, G.723, G.723.1, G.728등이 있으며, 비디오 코덱으로는 H.261, H.263, H.263+ 등이 있다.

2.3 SIP User Agent

2.3.1 User Agent 설계



(그림1) SIP UA 내부 구성 블록도.

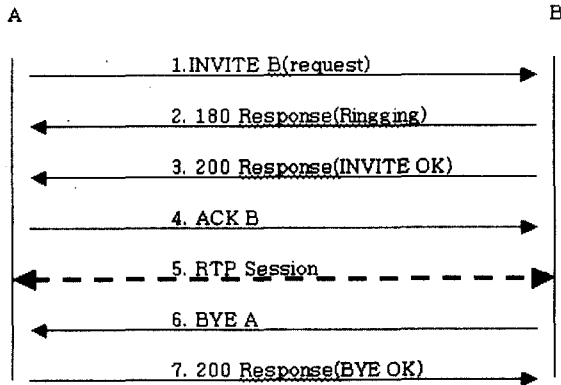
그림1은 UA(User Agent)를 구현하기 위해 기본이 되는 구성 블록도를 나타낸다. UA는 내부적으로 SIP Module, SDP Module, RTP/RTCP Module, Audio/Video Module로 구성된다.

SIP Module은 SIP 메시지의 생성 및 분석을 하는 module이며, SDP Module은 SDP 메시지를 생성 및 분석하는 모듈이다. 이 두 모듈은 SIP message module에 의해 SIP module은 SIP 메시지 header로, SDP module은 SIP 메시지 body로 생성 및 분석된다.

SIP message Module, SIP module, SDP module의 사용으로 SIP 포트인 5060 포트에 호 연결이 이루어지면, Main Control Layer는 호에서 협상된 포트와 음성 코덱(G.723.1)으로 세션을 생성한다. 이때 사용자에게 의해 입력되는 음성은 Audio Module로 코딩되며, 이 음성 패킷을 RTP/RTCP module에서 RTP/RTCP 패킷으로 생성하여 상대방에 전송된다. 이 RTP/RTCP 패킷을 받으면, RTP/RTCP module에서 패킷의 순서가 바뀌었는지, 잃어버렸는지에 대한 정보를 분석하고, 음성을 Audio Module에서 디코딩해서 사용자에게 들려준다.

2.3.2 UA 기본 알고리즘

그림 2는 일 대 일로 호를 열고 닫을 때의 기본적인 절차이다.



(그림 2) 기본적인 호 연결 흐름도

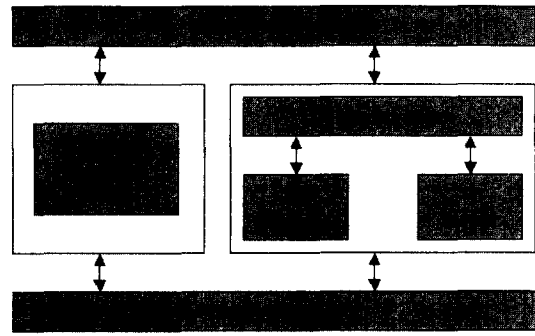
호를 요청하는 사람을 caller, 요청 받는 사람을 callee라고 정의되는데, 그림 2에서 caller는 A이고, callee는 B가 된다. Caller A가 호를 열기 위해 callee B에게 SIP Method중 INVITE를 보내면, 200 Response를 보낸다. 이후에 A는 ACK method를 사용해 INVITE method에 대한 final 응답을 수신했음을 알린다. 이 절차가 끝나면 이미 A와 B는 상호간에 멀티미디어를 위한 RTP/RTCP 채널이 열린다.

Channel을 닫기 위해서는 BYE method를 사용해서 caller 나 callee가 상대방에 요청하면, BYE method를 수신한 수신측은 200 BYE OK 응답 메시지를 보낸다. 이때 기존에 열렸던 RTP/RTCP 채널이 닫힌다.

2.4 SIP Servers (Registra, Proxy, Redirect)

2.4.1 SIP Servers 설계

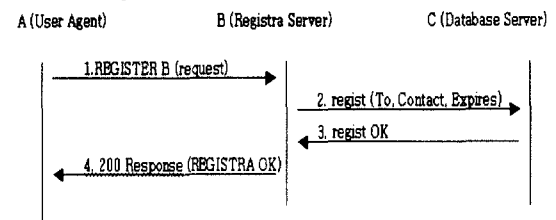
그림 3은 SIP Servers를 구현하기 위해 기본이 되는 내부 구성 블록도이다. Servers는 내부적으로 SIP Module, SDP Module, Database Connection Module로 구성된다. Server는 각 UA에서 특정 목적지에 메시지를 전송하기 위해 중계해주는 요소이므로 SIP module과 SDP module은 UA의 module과 같지만, 제한적으로 메시지를 분석하기 위해 사용되며, RTP/RTCP module, Audio module은 필요하지 않는다.



(그림 3) SIP Servers 내부 구성 블록도

2.4.2 Servers 기본 알고리즘

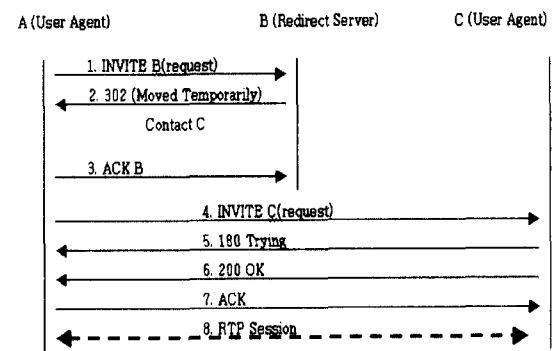
2.4.2.1 Registra Server



(그림 4) REGISTER method 기본 흐름도.

(그림 4)는 Servers가 Registra로 사용될 때의 기본적인 흐름도이다. UA에서 SIP method중 REGISTER method 요청이 전송되어진다. 그러면 SIP Module에서 전송되어진 SIP 메시지를 분석해서 To 필드의 SIP URL과 Contact 필드의 SIP URL 그리고 Expires time을 Database connection을 사용해서 Database에 삽입한다. 이 작업이 성공적으로 끝나면 Main Process Layer는 Database Connection을 사용해서 SIP 응답을 생성하는데 REGISTER method로 등록되어진 To 필드에 매칭되는 모든 Contact 필드 SIP URL을 Database로부터 반환 받는다. 이를 SIP Message Module에서 contact 헤더 필드로 인코딩해서 SIP 응답 메시지 중 200 OK 응답으로 REGISTER method를 전송했던 UA에 전송한다.

2.4.2.2 Redirect Server



(그림 5) Redirect Server가 있을 때 기본흐름도.

(그림 5)는 Servers가 Redirect로 사용될 때의 기본흐름을 나타낸다. UA에서 SIP Method 중 INVITE method 요청을 Redirect Server에 전송하면, SIP Module에서 전송되어진 SIP 메시지를 분석하고 Database Connection으로 Database에 접속해서 INVITE 메시지가 전송되어질 SIP URL의 등록되어진 SIP주소를 반환 받는다. 이때, 반환 받은 SIP 주소가 같은 domain아래의 주소가 아니거나 중계할 수 없는 위치에 있으면, 301 moved permanently Response나 302 moved temporarily Response를 SIP Message Module에서 SIP 메시지를 생성해서 INVITE method를 전송했던 UA에 전송한다. caller인 UA A는 302 Response에 대한 확인으로 Registra server에 ACK를 보낸다.

2.4.2.3 Proxy Server

Proxy로 사용될 때에는 UA에서 INVITE등 여러 메시지의 요청이나 응답이 전송되어진다. 그림 SIP Module에서 전송되어진 SIP 메시지를 분석하고 Database Connection으로 Database에 접속해서 SIP 메시지가 전송되어질 SIP URL의 등록되어진 SIP주소를 반환 받는다. 이때, 반환 받은 SIP 주소가 둘 이상일 경우에는 forking을 한다. Forking이란 Proxy가 둘 이상의 SIP주소를 병렬로 INVITE를 전송하여 사용자를 찾는 방법을 뜻한다. 이때 INVITE를 받은 사용자의 UA에서 200 OK response를 전송한다. 만약, 사용자가 그 위치에 존재하지 않으면 404 Not Found를 전송하고, INVITE 시간이 경과했을 때는 603 Decline response를 전송한다. 두개 이상의 UA에 INVITE를 전송했기 때문에 200 OK response를 전송하지 않은 UA에 proxy는 CANCEL 메시지를 전송한다. 그러면, UA는 proxy에 CANCEL에 대한 200 OK를 전송하며, 다시 UA는 proxy에 487 Request Terminated response를 전송한다.

2.5 구현

CSipMsg

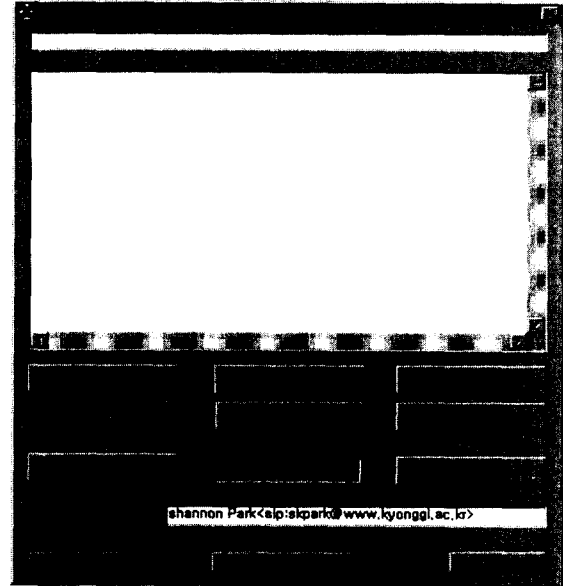
```

{
    CSipFrom          sipfrom;
    CSipCallLeg       callLeg;
    CSipTo            sipto;
    CSipCallId       callId;
    CSipCSeq         cseq;
    ...
Public:
    void setFrom(const CSipFrom&);
    CSipFrom getFrom() const;
    void setTo( const CSipTo& );
    CSipTo getTo() const;
    void setCallId( const CSipCallId& );
    CSipCallId getCallId() const;
    void setCSeq( const CSipCSeq& );
    CSipCSeq getCSeq() const;
    ...
}

```

각 SIP 헤더들을 Class로 정의하고 이를 사용하는 중심 Class를 CSipMsg로 정의했다. 그래서 SIP method는 이

Class를 상속 받아 사용한다.



(그림 6) SIP UA 구현 인터페이스

구현 시에 UA 사용된 음성 코덱은 G.723.1이며, OS는 Windows 98, Me, 2000이다. Database는 MS SQL server 2000을 사용했으며, DB Connection은 OLE DB를 사용해서 연결하였다.

2.6 H.323과의 비교

SIP와 H.323의 버전이 올라감에 따라서 프로토콜 자체에 보완이 이루어져 두 프로토콜 사이의 기능적인 차이점은 거의 없게 되었다. 다만, 프로토콜의 확장 시에 H.323은 ASN.1에 따라 추가해야 하는 반면, SIP는 SIP 헤더의 추가만으로 프로토콜의 확장이 쉽게 된다. 그리고 기존의 인터넷 환경을 그대로 이용하기 때문에 사용자에게 쉽게 다가 갈수 있다. 또한 SIP는 H.323처럼 인터넷 텔레포니를 위한 프로토콜만이 아니기 때문에 유연하고 다양한 응용서비스의 개발이 가능하다.

3. 결론

인터넷 멀티미디어 통신시대를 지향하는 기술중의 하나인 VoIP 기술은 인터넷과 텔레포니의 통합 네트워크에서 중요한 역할을 하고 있다. 이 중 멀티미디어 체어를 위한 새로운 표준기술로서 IETF의 SIP(Session Initiation Protocol)을 설계하고 구현해 보았다. 아직은 HTTP처럼 폭 넓게 사용되고 있지는 않지만, 점진적으로 인터넷 환경에서 SIP가 많이 사용될 것이다. 이에 따라 SIP 기반의 참신한 아이디어 개발 뿐 아니라 좀더 많은 연구와 개발이 필요할 것이다.

참고 문헌

- [1] IETF RFC 2543 SIP (bis01, 02, 03)
- [2] ITU-T Recommendation H.323, H.225, H.245
- [3] <http://www.ietf.org>
- [4] <http://www.sipcenter.com>