

## SIP 기반 다자간 멀티미디어 회의 분석

최선완

안양대학교 정보통신공학과

### Analysis of Multiparty Multimedia Conferencing for SIP Based System

Sunwan Choi

Dept. of Information & Communications Engineering, Anyang University

E-mail : [sunchoi@aycc.anyang.ac.kr](mailto:sunchoi@aycc.anyang.ac.kr)

#### 요 약

단말간 호설정 기능을 제공하는 SIP (Session Initiation Protocol)는 VoIP 표준 기술로 인식되고 있다. 그러나 SIP는 단대단 프로토콜이므로 새로운 응용으로 다자간 회의 시스템에 적용하기 위해서는 새로운 메소드 추가 및 새로운 헤더 추가 등이 요구된다. 특히, 멀티미디어 회의 시스템을 위해서는 오디오는 물론 비디오 관련 정보도 협상되어야 한다. 본 논문에서는 현재 IETF에서 진행되고 있는 SIP 기반 다자간 멀티미디어 회의 시스템을 분석한다

#### 1. 서론

SIP (Session Initiation Protocol) [1]은 하나 또는 다수의 사용자 간에 세션 또는 호를 개시하고, 관리하고, 종료하는 기능을 제공한다. SIP가 대규모의 다자간 회의용 프로토콜로 설계되었지만 현재 대부분은 1:1 호설정에 사용되며 2자간에 동작에 초점을 두고 있다. 그러나 다자간 회의 시스템은 향후 killer application의 하나로써 대두될 전망이다. SIP 분야에서 시급히 해결해야 할 사항이다. 본 논문에서는 SIP를 이용한 다자간 멀티미디어 회의를 위한 모델 및 관련 표준을 분석하여 이의 가능성을 살펴본다.

#### 2. SIP 개요

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 메소드값 포함한다. 단지 제공되는 메소드는 세션을 시작하는 INVITE, 응답에 대한 확인 메시지인 ACK, 세션을 종료하는 BYE, 탐색을 취소하는 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) [2]를 이용하여 세션 정보 교환 기술하고 있다. 이들 메소드는 Request 메시지이며 그 Response 메시지 이름은 100번 단위부터 600번 단위까지의 숫자로 구성된다. 100번 단위는 호가 진행중임을 나타내고, 200번은 성공적인 응답(OK)을 나타내소, 300번은 redirect server에서 UAC에게 응답하는 메시지이며, 400번은 클라이언트 에러를 나타내고, 500번은 서버 에러를 나타내고, 600번은 에러는 아니지만 호설정이 불가능한 경우를 나타낸다.

SIP는 클라이언트와 서버로 구성되며 클라이언트는 SUA (SIP User Agent)라 하며, caller상의 SUA를 UAC (User Agent Client)라 하고 callee 상에서 동작하는 SUA를 UAS (User Agent Server)라 한다. SIP 서버는 registrar, proxy server,

redirect server로 분류된다. Registrar는 사용자가 전화받을 위치를 등록하는 SIP 서버이며 DB 또는 LDAP과 연동된다. Proxy server는 호출 caller 또는 앞의 proxy server로부터 호출 받아서 수신자의 보다 정확한 위치를 알고 있는 서버에게 그 호출 전달하고 그 응답을 다시 caller에게 전달한다. 반면에 redirect server는 호출 받은 후에 다음 서버를 결정하지만 호출 전달하지 않고 UAC에게 다음 서버 정보를 알려준다.

### 3. 다자간 멀티미디어 회의 모델 분석 [3]

다자간 멀티미디어 회의 모델은 다양하게 구성될 수 있다. 현재 <표 1>은 6종류의 모델에 대해 어떻게 모델이 동작하며, 어떻게 사용자를 초청할 것이며, 초청없이도 기존 회의에 사용자를 참여할 수 있으며, 모델은 어느 정도의 규모를 갖는지, 그 모델을 인식하는 데 필요한 사항은 무엇이 있는지, 그리고 참여자들 간에 참여자들 간에 서로를 인식하는 방법을 나타내고 있다.

<표 1> 모델 분석

| 모델 \ 항목 | 시그널링 트리 | 미디어 트리       | 초청 방법                          | 참여 방법                           | 참여자 발견 | 규모     |
|---------|---------|--------------|--------------------------------|---------------------------------|--------|--------|
| □       | tree    | tree         | INVITE                         | INVITE                          | RTCP   | small  |
| □       | pairs   | m-cast       | INVITE                         | multicast<br>INVITE             | RTCP   | large  |
| □       | star    | star         | REFER                          | INVITE                          | RTCP   | medium |
| □       | star    | star         | REFER                          | INVITE                          | RTCP   | medium |
| □       | star    | star         | REFER                          | INVITE                          | RTCP   | medium |
| □       | star    | full<br>mesh | REFER +<br>server<br>messaging | INVITE +<br>server<br>messaging | RTCP   | medium |

- 종단 시스템 혼합 (End System Mixing) 모델
- 대규모 멀티캐스트 (large scale multicast) 회의 모델
- 다이얼-인(dial-in) 회의 서버 모델
- 특별 중앙집중형 (ad hoc centralized) 회의 모델
- 다이얼-아웃(dial-out) 회의 모델
- 분산형 모델

### 3. SIP 기반 다자간 멀티미디어 회의의 요구사항 [4]

SIP 기반 다자간 멀티미디어 회의 시스템은 기본적으로 SIP에서 제공하는 1:1 통신 환경 또는 "out-of-band" 시그널링을 이용하면서 다자간에 멀티미디어 스트리밍을 연관시키는 것이다. 비록 이러한 정의가 단순한 것으로 보이지만 다양한

서비스에서 사용되는 표준 SIP 프리미티브가 가능하면 회의 응용에도 적용되어야 한다. 특히, 어떤 회의는 참여자들에 의해 다른 모델로서 인식된다. 예, 다이얼-인 모델과 다이얼-아웃 모델, 컨퍼런스 서버 모델과 종단시스템 혼합 모델. 어떤 경우에는 동일한 User Agent가 다른 회의 모델에 참여할 하고, 개최할 수도 있다. 따라서 다양한 회의 모델은 공통적인 회의 블록으로부터 설계되어야 하며 그 요구사항은 다음과 같다.

- 회의 기술
  - 회의의 능력, 모드, 위치 등에 관한 회의 정보를 기술해야 한다. 즉, 새로운 회의 개설시에 유용하다.
- 회의 식별
  - 기존 회의를 식별함으로써 회의에 참여할 수 있도록 한다.
- 명령어
  - 다음 행위가 정의되어야 한다.
    - Create/Terminate Conference
    - Invite/Disconnect Participant
    - Get/Receive Conference Details
    - Get/Receive Participant Details
- 상황 표시
  - 다음 정보가 표시되거나 알려져야 한다.
    - 회의에 새로운 참여자 또는 탈퇴하는 참여자
    - 참여자 정보가 적어도 하나의 단말에는 보여지도록 함
    - 참여자 정보가 모두에게 보여지도록 함
    - 참여자간 보고 있는 다른 참여자 정보
- 비주얼 명령
  - 내 세션을 브로드캐스트
  - 선택된 스트림의 나열
  - 다른 참여자의 스트리밍을 브로드캐스트
- 의장 기능
  - 의장 선출
  - 회의 제어
  - 의장 해제
- 회의 계층화
  - 하부 회의를 생성할 수 있어야 하고, 그 회의로의 이동이 가능해야 함
- 1:1 자동 미디어 제어
  - 비디오 스트리밍 경우에 네트워크의 상황에 따라 패킷 손실 등의 다양한 문제가 있으므로 CODECs 간에 필요한 명령이 교환되고 이를 처리할 수 있어야 한다.

Video Full Picture Fast Update Request

Video GOB Fast Update Request

Video MB Fast Update Request

비디오 정지 요청

인코더로부터 디코더로 전송되는 명령으로, 인코더는 동기 손실이 발생한 전송 화면에서의 변화를 인지하면 화면이 안정 상태가 될 때 까지 디코딩 측에 화면을 정지할 것을 요청한다.

비디오의 공간상의 trade-off 요청

디코더에서 인코더로 요청하는 명령으로 공간과 시간상의 해상도의 변경을 위해서 샘플율과 해상도 사이에 trade-off 에 따른 변경 요청이다.

비디오 MB (Macro Block) 디코딩 되지 않았음을 알림

인코더가 특정MB가 사용되지 않았음을 알림

픽처 손실 및 부분 픽처 손실 알림

인코더가 문제를 해결하기 위해 error resilience 를 사용했음을 알림

1:1 호설정 및 호관리

call leg 을 설정하고 관리하는 기능

디플트 최소 공통 코덱

음성 코덱은 G.711, 영상 코덱은 H.261과 같은 기본 기능을 모든 종단들이 지원해야 함

능력 교환

호설정 시에 참여자의 능력에 따라 세션을 설정해야 한다. 코덱 등이 해당된다. 비디오 능력은 다음과 같다.

Algorithm (H.261, H.263, MPEG)

Maximum Bandwidth Supported

Maximum Resolution Supported (QCIF, CIF, 4CIF, custom formats)

Maximum Video Frame Rate

응용에서의 미디어 제어

세션 도중에 미디어 스트림 또는 대역폭 변경을 요청하는 경우에 필요하다. 보통 세션 도중에 코덱 변경을 요청하는 다자간 호 또는 게이트웨이 호에서 사용된다.

원격 장치 제어

비디오 회의인 경우에 원격에서 카메라의 종인/종아웃이 가능하도록 한다.

데이터 스트림과의 통합

다른 데이터 회의용 프로토콜과 통합되어야 한다.

#### 4. SIP 확장

기본적으로 SIP는 호출 설정하고 관리하는 기능을 제공한다. 짧은 멀티캐스트를 이용하여 다자간에 호출 설정하고 관리할 수 있지만 다양한 다자간 멀티미디어 회의와 3장에서 기술한 요구사항을 만족하기 위해서는 SIP 메소드들 확장하거나 새로운 헤더를 추가해야 한다.

##### 1) REFER 메소드 [5]

3자 또는 다자간의 호제어에 사용되는 필수 메소드이다 호전달을 위한 최종 목적지를 지정함으로써 호전환 또는 다자간 회의에서 상대방을 초청할 수 있는 기능을 제공한다. Refer-To 헤더와 Referred-By 헤더를 포함한다.

```
Refer-To = ("Refer-To" | "r") ":" URL
Refer-To: sip:alice@atlanta.com
```

예)

```
Refer-To: sip:bob@biloxi.com?Accept-Contact=sip:bobsdesk.biloxi.com&Call-ID=5543240alicepc.atlanta.com
```

```
Refer-To: sip:dave@denver.com?Replaces:12345%40192.168.118.3;to-tag=12345;from-tag=5FFE-3994;
Refer-To: sip:carol@cleveland.com;method=SUBSCRIBE
Refer-To: http://www.ietf.org
```

```
Referred-By = ("Referred-By" | "b") ":" referrer-uri
*( ":" generic-param )
referrer-uri = ( name-addr | addr-spec )
```

예)

```
Referred-By: sip:alice@atlanta.com
Referred-By: "Bob" <sip:bob@biloxi.com>
```

##### 2) Replaces 헤더 [6]

Replaces 헤더는 INVITE 요청시에 나타나는 헤더로서 호전환시에 call-leg 을 전환된 종착지로 이동하는 헤더이다.

```
Replaces = "Replaces" HCOLON replaces-values
*(COMMA replaces-values)
```

```
replaces-values = callid *( SEMI replaces-param )
callid = token [ "@" token ]
replaces-param = to-tag | from-tag | extension-param
to-tag = "to-tag" EQUAL ( UUID | "*" )
from-tag = "from-tag" EQUAL UUID
extension-param = token [ EQUAL ( token | quoted-string ) ]
```

예)

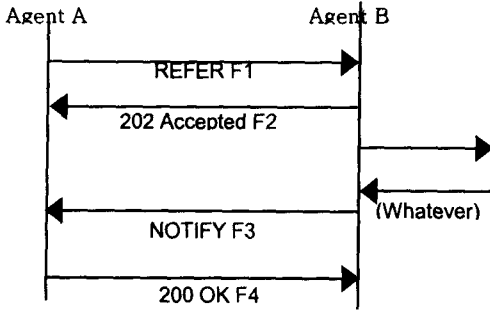
```
Replaces: 98732@sip.billybiggs.com
;from-tag=33th4x0r
;to-tag=ff87ff
Replaces: 12345@149.112.118.3;to-tag=12345;from-tag=54321
```

```
Replaces: 87134@171.161.34.23;to-tag=24796;from-tag=0
```

```
Replaces: 12345@149.112.118.3;to-tag=*;from-tag=24583
```

3) SUBSCRIBE/NOTIFY 메소드 [7]

회의용 메소드로 제안된 표준은 아니지만 다자간 회의를 제어하기 위해서 MCU 또는 회의 서버가 다른 참여자의 상황을 알리거나, 또는 제3자 제어시에 호전환 목적지의 상황을 전달할 때 이용된다.



한편 SIP를 확장없이도 제3자간 호제어를 수행하는 방법들이 제안되고 있고 [8], 또한 다양한 요구사항 및 모델들이 제안되고 있다.

5. 결론

SIP는 ITU-T H.323을 대체할 표준으로 자리잡고 있다. 특히 다양한 응용에 적용할 수 있기 때문에 그 효과는 매우 크다. 그러나 현재 진행된 사항은 1:1 음성 중심에 초점을 두었다. 그 결과, killer application은 다자간 멀티미디어 회의에 순수 SIP를 적용하는데는 상당한 문제가 있다. 이를 해결하기 위한 방법들이 최근 IETF에서 진행중에 있다. 본 논문에서는 SIP 기반 다자간 멀티미디어 회의 시스템을 위한 회의 모델 분석, 회의 요구사항, SIP 확장을 분석하였다. 이 분야는 아직 인터넷 표준에 제안되는 과정이기 때문에 국내에서 앞서서 연구한 결과를 SIP에 적용할 수 있도록 IETF에 제안하는 방안이 강구되어야 한다.

[참고문헌]

[1] RFC 2543bis-09, SIP: Session Initiation Protocol, Mar. 2002.  
 [2] RFC 2327, Session Description Protocol, April 1998.  
 [3] J. Rosenberg and H. Schulzrinne, "Models for Multi Party Conferencing in SIP," draft-ietf-sipping-conferencing-models-00.txt, Nov. 2001.

[4] O. Levin and R. Even, "Multimedia Conferencing Requirements for SIP Based Systems," draft-levin-sip-for-video-01.txt, Feb. 2002.  
 [5] R. Sparks, "The Refer Method," draft-ietf-sip-refer-02, Oct. 2001.  
 [6] R. Mahy, B. Biggs, and R. Dean, "The SIP Replaces Header," draft-ietf-sip-replaces-01.txt  
 [7] A. Roach, "SIP-Specific Event Notification," draft-ietf-sip-events-04.txt, Feb. 2002.  
 [8] J. Rosenberg and et. al, Third Party Call Control in SIP, draft-rosenberg-sip-3pcc-02.txt, Mar. 2001.