SIP에서 멀티파티 컨퍼런스를 위한 호 처리 메커니즘 설계 및 사례 연구

Design Call Control Mechanism for MultiParty Conference in SIP and Case Study

정 동 열* 민 준 식** 전 서 현***
Dong-Youl Jeong Jun-Sik Min Suh-Hyun Cheon

요 약

본 논문은 멀티파티 컨퍼런스를 위한 SIP 프로토콜을 확장하고 이를 근간으로 멀티파티 컨퍼런스의 한 종류인 IP기반의 다자간 회의 시스템을 구현한 결과를 설명한다. SIP 프로토콜은 다양한 세션(음성, 화상, 문자, 어플리케이션)을 개설, 수정, 종료를 담당하는 IP기반의 신호 프로토콜이다. 일반적으로 멀티파티 컨퍼런스 시스템은 실시간 데이터 전송을 위해 RTP를 사용하고 회의 개설을 위해 ITU에서 제안한 H.323 신호 프로토콜을 사용한다. H.323은 PSTN망에 적합하도록 제안되었기 때문에, IP망에서 적용할 때는 몇몇 가지의 문제점(초기 호 설정 시간이 오래 걸림, 프로토콜 자체의 구조가 너무 복잡하여 구현하기 난해)을 나타낸다. 이에 IETF에서는 H.323이 가지고 있는 문제점을 해결하고자 SIP 프로토콜을 제안하였다. 그러나 SIP 프로토콜은 기존 H.323과 달리 멀티파티 컨퍼런스에 관한 신호 프로토콜이 명시되어 있지 않다. 이에 본 논문에서는 SIP 명세서에서 명시된 SIP 확장성을 이용하여 멀티파티 컨퍼런스를 위한 호처리 메커니즘을 설계(SIP 확장)하고 이용하여 다자간 회의 시스템을 대해 기술한다.

Abstract

This paper introduces the extension of SIP protocol for Multiparty Conference and the implementation of IP-based Multi-Conference. SIP protocol is a signaling protocol for initiating, modifying and terminating interactive sessions (voice, video, text, application). Multiparty conference system is implemented by RTP protocol for real time transmission and by H.323 for call setup. As H.323 fits into PSTN, it has some problems (call setup delay, hard implementation) for IP applications. IETF developed SIP protocol used for signaling in IP networks. However this SIP protocol doesn't explain signal protocol about multimedia conference, which is different from the existing H.323. So this paper describes the extension of SIP according to SIP Specification and case study for the multimedia conference.

Keyword : SIP, H.323, Video Conferencing,

1. 서 론

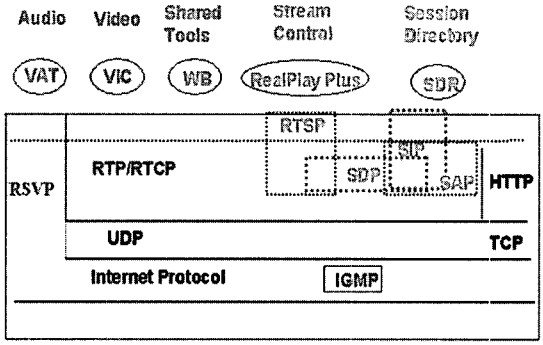
인터넷의 네트워크 기능이 고속화 및 대량화 되어감에 따라 응용서비스도 다양성 및 고속화 기능을 가진 멀티미디어화가 강력히 요구되고 있다. 단순히 음성 혹은 텍스트만을 위한 서비스를 제공받기보다는 음성, 화상, 텍스트를 하나로 복합한 멀티미디어 통신 서비스를 제공받기를 원한다. 1대1 화상 전화와 웹 회의(Web Conference)가 현재 많이 제공되고 있다. 이들 서비스는 기능상으로 몇 가지만 다를 뿐, 내부 구현하는 메커니즘은 거의 비슷하며, 기능의 구현 면에서도 비교적 단순하다. 국내에서는 전국적인 초고속 인터넷망을 구축 완료하였다는 점을 고려할 때 멀티미디어 기반의 화상 및 오디오 회의 서비스의 확대는

* 정회원 : 텔슨전자(Telson Electronics Cop.) 선임 연구원
kite007@empal.com(제1저자)
** 정회원 : 경동대학교(Kyungdong University) 교수
jsmin@k1.ac.kr(공동저자)
*** 비회원 : 동국대학교(Dongguk University) 교수
shcheon@dongguk.edu(공동저자)

충분히 예상되는 사항이다. 특히, 도시와 농촌간의 인터넷 교육 프로그램의 효율화 그리고 의료 서비스 기능의 강화 등에 대한 예에서도 볼 수 있듯이 인터넷에서의 멀티미디어 회의는 중요한 역할을 하게 될 것이다.

차세대 인터넷에서 제공되는 회의 서비스에서는 지능성을 지닌 신호 기능을 이용하여 멀티미디어 네트워킹 및 서비스 제공의 필요성이 크게 대두되고 있고, 이에 관한 연구가 미국을 비롯한 선진국에서는 활발히 진행되고 있다. 이런 지능성 신호기능을 이용하여 멀티미디어 웹 회의 서비스에다 개인 이동성을 부여한다면 이용자가 어디로 옮기더라도 이를 인지하여 호가 자동적으로 연결·접속되어 단순한 웹 회의 서비스가 아니라 지능성 및 개인 이동성을 지닌 새로운 웹 회의 서비스가 도입 될 수 있을 것이다. 이런 서비스를 제공하기 위해서 SIP 프로토콜[3]이 도입되었다. SIP 프로토콜은 다양한 세션(음성, 화상, 문자, 어플리케이션)을 개설, 수정, 종료를 담당하는 IP기반의 신호 프로토콜이다. 일반적으로 멀티파티 컨퍼런스 시스템은 실시간 데이터 전송을 위해 RTP를 사용하고 회의 개설을 위해 ITU에서 제안한 H.323 신호 프로토콜을 사용한다. H.323은 PSTN망에 적합하도록 제안되었기 때문에, IP망에서 적용할 때는 몇몇 가지의 문제점(초기 호 설정 시간이 오래 걸림, 프로토콜 자체의 구조가 너무 복잡하여 구현하기 난해)을 나타낸다. 이에 IETF에서는 H.323이 가지고 있는 문제점을 해결하고자 SIP 프로토콜을 제안하였다. 그러나 SIP 프로토콜은 기존 H.323과 달리 멀티파티 컨퍼런스에 관한 신호 프로토콜이 명시되어 있지 않다. 본 논문에서는 이런 SIP 프로토콜의 문제점을 해결하기 위하여 멀티미디어 회의를 위한 SIP 확장과 사례 연구에 대해 기술한다.

논문의 구성은 2절에서는 관련 연구를 나열하고 3절에서는 멀티미디어 회의를 위한 SIP확장에 설명한다. 4절에서는 SIP확장을 이용해서 구현한 시스템에 대해 설명한다. 마지막으로 4절에서 결론을 맺는다.



(그림 1) 멀티미디어 데이터 전송 프로토콜

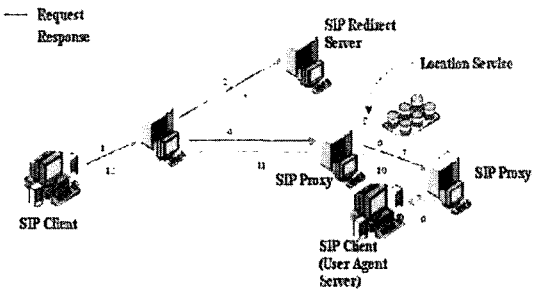
2. 관련 연구

2.1 SIP 프로토콜

실시간 멀티미디어 데이터 전송과 연관된 프로토콜 구조는 그림 1과 같다. 그림 1에서 UDP[9], RTP/RTCP[1], RTSP[2], HTTP[5]는 데이터 전송과 관련이 있고, SIP[4], SDP[3], SAP[7]는 데이터 전송을 위한 세션과 관련이 있다. 이중 SIP 프로토콜은 세션의 생성, 수정, 종료를 위한 신호 프로토콜이다. 이러한 세션은 오디오, 비디오, 화이트보드 등과 같은 단일 혹은 그 이상의 미디어 타입으로 이루어진 멀티미디어 회의, 인터넷 전화 및 이와 유사한 응용이 가능하다. SIP는 IETF의 MMUSIC WG(Multiparty Multimedia Session Control Working Group)에서 개발하였고, IETF에서 만든 HTTP(Hypertext Transfer Protocol)과 SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)의 영향을 많이 받았다.

2.1.1 SIP 구성요소

SIP 시스템에는 그림 2에서 보는 바와 같이 사용자 에이전트 시스템과 네트워크 서버로 구성된다. 사용자 에이전트에는 고객 부분인 UAC(User Agent Client)와 서버 부분인 UAS(User Agent Server)로 구성된다. UAC는 SIP요청을 개시하기 위해 사용되고, UAS는 요청을 수신하고 응답을 전송하는 역할을 수행한다. 네트워크 서버에는 프락시 서버



(그림 2) SIP 시스템 구성

(Proxy Server)와 리다이렉트 서버(Redirect Server)가 있다.

2.1.2 SIP메시지

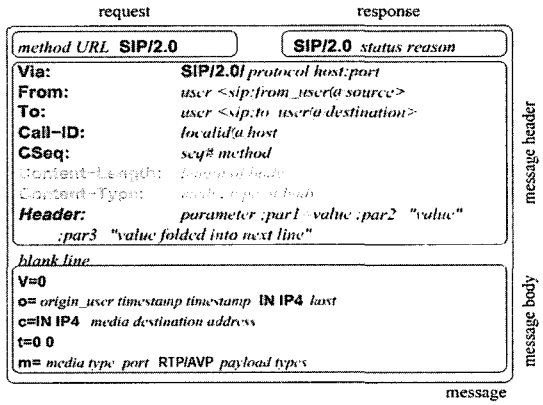
SIP 메시지에는 요청메시지와 응답메시지로 나눈다. 이것은 HTTP프로토콜과 유사하다. 또한 동작하는 메커니즘도 동일하다. 일단, 클라이언트(UAC)가 요청메시지를 전송하면 서버(UAS)는 요청메시지에 따른 응답메시지를 전송한다. 이 요청메시지와 응답메시지 내부 메시지 구조는 그림 3과 같다.

H.323과 같은 신호 프로토콜과는 달리 SIP는 문자기반 프로토콜이다. 이것은 SIP 헤더를 광범위하게 스스로 기술할 수 있게 해주며 입력 비용을 최소화한다. 대부분의 값이 구문으로 되어있기 때문에 공간 제약을 매개변수 이름으로 제한된다[4][6].

2.1.3 요청 메시지

요청 메시지는 Request-Line이라 불리는 Start-Line에 의해 결정된다. Start_line은 메소드, URL, 그리고 프로토콜 버전(SIP/2.0)으로 구성된다. 그리고 최근의 SIP 버전(Version 2.0)에는 6가지 종류의 메소드가 있으며 이 메소드는 기능에 따라 다음과 같이 분류된다.

INVITE : INVITE 메소드는 사용자 혹은 서비스



(그림 3) SIP 메시지 구조

가 세션에 참가하도록 초대되었음을 표시한다. 두 부분의 호출에 있어서 호출자는 네트워크 목적지와 같은 참가자뿐 아니라 수신 가능한 미디어 타입까지 표시하게 되는 것이다. 그 메시지 본체 내에 수신을 원하는 미디어 수신자를 포함하고 있을 경우 성공적인 응답이 이루어진다.

ACK : ACK 요청은 INVITE에 대한 최종 응답을 고객이 받았는지를 확인한다. 그것은 수신자에 의해 사용된 마지막 세션 설명을 메시지 본체에 포함하게 된다. 만약 메시지 본체가 비어있다면 수신자는 INVITE 요청 내의 세션 설명을 사용한다. 이 도구는 INVITE 요청과 사용할 수 있다.

BYE : 사용자 에이전트 클라이언트는 호의 해제를 희망하는 경우 서버에게 이 사실을 알리기 위하여 BYE를 사용한다.

CANCEL : CANCEL은 진행중인 요청을 취소하는데, 이미 완료된 요청에는 영향을 주지 않는다. 요청은 서버가 마지막 응답으로 돌려지면 종료된 것으로 취급된다.

OPTION : 옵션 메소드는 통신 능력에 대한 정보를 청구하지만 연결 설정 시에는 관여하지 않는다.

REGISTER : 사용자 위치에 대한 정보를 SIP 서버에 전달한다.

Request Line을 이끄는 헤더 뒤에서, 요청은 빈 라인으로 헤어와 구분되는 메시지 본체를 포함하게 된다. 메시지 본체는 항상 세션을 설명하며, 만약 인터넷 미디어 형태에 대한 설명이면 Content-Type 헤더 영역에 의해 표시된다.

2.1.4 응답 메시지

요청 메시지를 수신하고 해석한 후 수신자는 서버의 상태와 성공 실패 여부를 SIP응답메시지로 답하게 된다. 응답은 다른 종류일 수 있으며 응답 형태는 상태 모드인 3-digit integer에 의해 식별된다. 최초의 Digit는 응답의 계층을 정의한다. 다른 두 개는 분류되지 않는다. SIP에서 허용된 6개의 다른 계층을 의미에 따라 분류해 놓았다. 이 계층들은 잠정적인 최후 응답에 의해 분류된다. 잠정적인 응답은 진행과정을 표시하는 서버에서 사용되지만 SIP 요청을 종결 시키지 않는다. 최후 응답은 SIP요청을 종결한다[8].

2.2 H.323과 SIP 비교

H.323과 SIP에 대해 편의성, 확장성, 이동성, 서버의 유무, 서비스 측면에서 비교한다.

편의성의 측면에서 비교한다면 H.323이 더 난해하다고 할 수 있습니다. SIP는 HTTP와 RTSP와 유사하게 텍스트로 메시지를 부호화한다. 이 텍스트의 부호화는 디버깅과 메시지 분석 등의 작업을 간단하게 하다. 또한 SIP는 모든 필요한 정보를 포함한 하나의 단일 요청을 사용하지만, H.323 서비스는 표준에 포함되는 몇 가지 프로토콜 구성요소 간의 상호동작을 요구하기 때문에 더 복잡하다.

SIP는 HTTP와 SMTP를 통해 개정되고 확장성과 호환성 기능 등의 다양한 기능을 만들어 낸다. 새로운 헤더 영역이 서로 다른 다양한 구현 제품에 포함되어질 때, 다른 회사의 개발자는 단지 이름만으로 유용함을 결정하고 필드에 대한 추가적인 지원을 부가할 수 있다. H.323 또한 확장성 메커니즘을 제공하나, 확장 자체가 매우 제한적이다. 또한 H.323 확장에 따른 다른 제품과의 상호 호환성이 제한된다.

SIP는 UDP사용하기 때문에 특별한 서버가 필요 없다. 그러나 H.323은 안정된 상태를 위해서 게이트 키퍼가 필요하다.

서비스 측면에서는 SIP와 H.323 모두 Capability Exchange 서비스를 제공한다. 개인 이동성 서비스 또한 이 두 가지 프로토콜에 의해 지원되지만 H.323쪽이 좀더 제한적이다.

3. 멀티파티 컨퍼런스를 호 처리 메커니즘 설계

SIP 확장으로 인하여 SIP가 가지고 있는 호 처리 기능에 멀티파티 컨퍼런스를 위한 호 처리 메커니즘을 추가하였으므로, SIP 자체가 가지고 있는 장점과 다양한 멀티파티 컨퍼런스(음성, 화상, 문자, 어플리케이션)를 위한 호 처리를 손쉽게 수행할 수 있는 있다. 본 장에서는 멀티파티 컨퍼런스를 위한 SIP확장에 대해 기술한다.

3.1 SIP 확장

SIP 확장은 해결하고자 하는 문제가 SIP 확장으로 가능한지를 검사하기 위해서 두 가지 기준에 따라 SIP 확장을 결정할 수 있다. 첫 번째 기준은 해결하고자 하는 문제가 SIP의 솔루션 스페이스에 적합한지를 검사하는 것이다. 즉 기존에 나와 있는 해결 방법으로 해결이 가능하다면 SIP 확장하지 않고 해결하는 것을 의미한다. 두 번째 기준은 첫 번째 기준에 의해 SIP 확장을 수행했다면, 이 확장이 SIP 구조 모델에 적합한지를 검사해야 한다. 즉 기존 SIP 시스템에 위배되지 않고 처리가 되는지를 확인하는 것이다[14].

SIP 프로토콜은 새로운 메소드, 새로운 헤더, 새로운 바디 형식, 그리고 새로운 파라메타의 추

```
REGISTER sip:Redirect IP  SIP/2.0
Via : SIP/2.0/UDP Client IP
From : <sip:SIPID@Redirect IP >
To : sip: SIPID@Redirect IP
Call-ID : 난수@Client IP
CSeq : 1  REGISTER
Contact: <sip: SIPID@Client IP :5060;transport=udp>
Expires: 10000
```

(a)로그인

```
REGISTER sip:Redirect IP  SIP/2.0
Via : SIP/2.0/UDP Client IP
From : <sip:SIPID@Redirect IP >
To : sip: SIPID@Redirect IP
Call-ID : 난수@Client IP
CSeq : 1  REGISTER
Contact: *
Expires: 0
```

(b) 로그아웃

(그림 4) REGISTER .메소드 확장

가를 이용해서 확장할 수 있다. 본 논문에서는 크게 새로운 메소드 및 새로운 헤더 추가 방법을 이용하여 확장했다[14]. 본 절에서 기술하고자 하는 내용은 IETF에서 제안한 가이드 라인에 맞게 SIP 확장을 수행했으며, 이에 관련된 증명은 추후 다른 논문에서 설명하고자 한다.

현재 SIP 프로토콜에는 멀티미디어 회의 제어에 관한 시그널링이 없다. 예를 들어 다자간 회의 초대, 로그인/로그 아웃, 자리 이동, 그리고 회의 상태 및 사용자 상태. 이런 문제점을 해결하기 위해서는 SIP 메시지의 확장이 요구된다. 즉 기존 표준 SIP 메소드에는 REGISTER, INVITE, BYE, CANCEL, ACK를 사용하고, 멀티미디어 회의 관련 메소드로 표준 SIP 메소드에 문법에 맞게 JOIN, DISJOIN, STATUS, ALIVE, MASTER를 새로 확장한다. 또한 회의의 모델에 따라 중앙 방식(회의 서버), 분산 방식(P2P)도 제안한다. 중앙 방식은 모든 시그널링이 회의 서버에 집중되고, 분산 방식은 모든 시그널이 각 클라이언트에 집중된다.

3.1.1 로그인/로그아웃

REGISTER 메소드의 Request-URI 필드에 SIPID와 패스워드를 넣어서 인증 과정을 거친다. 이 과정에서 오류가 생기면 인증실패에 대한 401 응답 코드를 클라이언트에게 전송한다.

기존 REGISTER 메소드는 자신의 위치를 등록하는데 사용했다. 이런 점을 착안하여 본 메소드를 로그인과/로그아웃에 이용한다. 로그인은 기존 REGISTER 메소드와 유사하게 Contact 필드에 클라이언트의 IP 주소를 넣고, Expires 필드에 특정 수치 값(사용시간: sec)을 넣는다.

반면 로그아웃은 새롭게 Contact 필드에 "*"를 넣고, Expires필드에 0을 넣는다.

3.1.2 자리 이동 및 재로그인

SIP 프로토콜에는 자리 이동 후 이미 로그인된 상태에 대한 메소드가 존재하지 않기 때문에 새로이 CANCEL 메소드를 확장한다. 일반적인 SIP 메소드와 유사한 형태이며, 자신의 자리 이동 후 재로그인을 서버에게 알리기 위해 CANCEL 메소드를 전송한다.

```
CANCEL sip:Redirect IP  SIP/2.0
Via : SIP/2.0/UDP Client IP
From : <sip:SIPID@Redirect IP >
To : sip: SIPID@Redirect IP
Call-ID : 난수@Client IP
CSeq : 1  CANCEL
```

(그림 5) CANCEL 메소드 확장

3.1.3 회의 개설

회의 개설은 회의의 모델에 따라 다르다. 중앙 방식에서는 INVITE메소드를 사용하는데 이 메시지에는 새로운 필드인 x-inection-invite 필드를 추가한다. x-inection-invite 필드에서는 회의 제목, 회의 참가자, 회의 참가자 수, 회의 시간을 입력한다[10].

분산 방법에서는 기존 INVITE메소드를 사용하

나 회의 참석자에 대한 정보를 제공하기 위해 MASTER 메소드를 새로 추가했다[11]. 아래 그림 6은 중앙 방식에서 적용되는 확장된 메소드이다.

```
INVITE sip:pgn@example.se SIP/2.0
Via: SIP/2.0/IDP science.fiction.com
From: Fingal <sip :ffl@fiction.com>
To: Patrik sip@example.se
Call-ID: 123456@science.fiction.com
Cseq: 1 INVITE
Subject: Lunch at Seoul?
Content-Type: application/s에
Content-Length: ...
x-inection-invite: 회의 정보~8~12:00
```

(그림 6) 중앙 방식의 회의 개설을 위한 INVITE 메소드 확장

3.1.4 회의 종료 및 참석 여부

회의 종료는 BYE 메소드를 이용하며, 회의 참석은 응답 메시지의 Start_Line의 status에 "302" 응답 코드를 사용한다. 그리고 다른 참석자들에게 회의의 참석 사실을 알리기 위해서 JOIN 메소드를 사용한다. 회의 불참은 "480" 응답 코드를 사용하며, 불참 사실을 알리기 위해서는 DISJOIN 메소드를 사용한다.

3.1.5 회의 상태 및 IM(Instant Messenger) 상태

회의 상태와 IM 상태는 STATUS 메소드에 x-inection-status 필드를 사용한다[12][13].

회의 상태는 회의 중에 사용자의 기능사용 여부를 알려주는 것을 의미한다. 즉 회의 중 상대방의 마이크가 꺼져있는지 켜져 있는지, 자리를 비웠는지, 카메라가 없는지를 알려주고, IM 상태는 인스턴스 메신저를 사용하는 사용자의 Presence를 자기를 포함하고 있는 모든 사용자들에게 본인의 메신저 상태 정보를 알려주는 것이다. 이런 상태는 표 1의 상태 필드 값을 STATUS 메시지에 삽입하여 전송한다.

```
STATUS sip:Redirect IP  SIP/2.0
Via : SIP/2.0/UDP Client IP
From : <sip:SIPID@Redirect IP >
To : sip: SIPID@Redirect IP
Call-ID : UUID@Client IP
CSeq : 1  STATUS
Contact: <sip: SIPID@Client IP :5060;transport=u에
x-inection-status: SPEAKING
```

(그림 8) STATUS 메소드 확장

(표 1) 상태 필드 값

종료	상태 필드 값	상태 설명
회의	SPEAKING	말하기 버튼 ON
	SPEAKING OFF	말하기 버튼 OFF
	AWAY	자리 비움 버튼 ON
	AWAY OFF	자리 비움 버튼 OFF
	CAMERA OFF	카메라 없음
IM	ONLINE	로그인 접속 상태
	ON THE PHONE	전화 통화 중 상태
	IN CONFERENCE	회의 중 상태
	BUSY	다른 업무 중 상태
	BE RIGHT BACK	잠시 자리 비움 상태
	OUT TO LUNCH	점심 식사 중 상태
	APPEAR OFFLINE	오프라인 상태

```
JOIN sip:Redirect IP  SIP/2.0
Via : SIP/2.0/UDP Client IP
From : <sip:SIPID@Redirect IP >
To : sip: SIPID@Redirect IP
Call-ID : UUID@Client IP
CSeq : 1  JOIN
Contact: <sip: SIPID@Client IP :5060;transport=udp
```

(a) JOIN .메소드 확장

```
DISJOIN sip:Redirect IP  SIP/2.0
Via : SIP/2.0/UDP Client IP
From : <sip:SIPID@Redirect IP >
To : sip: SIPID@Redirect IP
Call-ID : UUID@Client IP
CSeq : 1  DISJOIN
Contact: <sip: SIPID@Client IP :5060;transport=udp>
```

(b) DISJOIN 메소드 확장

(그림 7) 회의 종료 및 참석 여부

4. 사례 연구

사례 연구에서는 3장에서 설명한 멀티파티 컨퍼런스를 위한 호처리 메커니즘을 이용하여 구현한 IP기반의 다자간 시스템에 대해 기술한다. 일반적으로 기존 다자간 시스템은 H.323 내지는 자체로 개발한 시그널을 사용한다. 본 시스템에서는 모든 시그널을 SIP 프로토콜을 이용하여 구현했으며, 다자간 회의를 위한 기능이 필요한 부분에서는 3장에서 설명한 내용을 적용했다.

4.1 전체 시스템

본 시스템은 인스턴스 메신저, 회의 클라이언트, SIP 서버, 회의 서버 그리고 위치 서버로 구성된다.

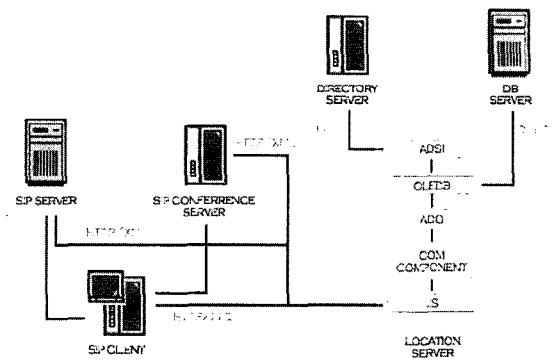
인스턴스 메신저: 사용자의 최접점에 위치한 소프트웨어로 각 사용자의 초대 메시지를 받으며, 기타 자기 위 치 등록을 수행.(확장한 REGISTER, INVITE, CANCEL, JOIN, DISJOIN, STATUS)

회의 클라이언트: 클라이언트 프로그램의 가장 핵심 컴포넌트로 음성/화상/전송에 대한 처리를 담당

회의 서버: 회의 개설/사용자 상태 정보 관리 등의 작업을 수행(모든 SIP 메시지와 확장한 REGISTER, INVITE, CANCEL, JOIN, DISJOIN, STATUS),

SIP 서버: 사용자 로그인/로그아웃, 위치 등록 등의 작업을 수행(모든 SIP 메시지와 확장한 REGISTER, INVITE, CANCEL, JOIN, DISJOIN, STATUS),

위치 서버: 사용자/회의에 관한 정보를 관리

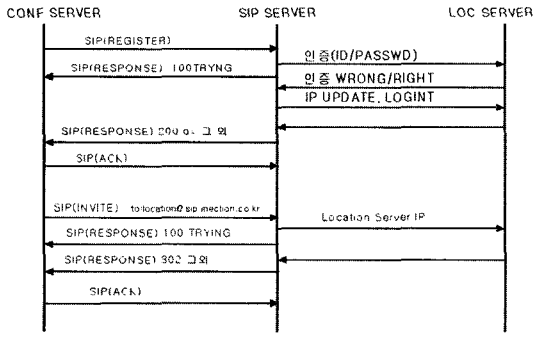


(그림 9) 시스템 구성도

본 시스템의 특징은 음성은 ITU-T 표준인 G.723.1 (6.3, 5.3kbps) 음성 코덱 사용하고, 동시에 여러 명이 믹싱이 가능하다. 영상은 인텔사의 Indeo 영상 코덱 사용하며 QCIF(176X144) 화면 사이즈이다.

4.2 메시지 흐름

지금부터 전체 시스템간의 메시지 흐름을 살펴보도록 한다. 여기 소개하는 메시지를 제대로 이해한다면, 웹 회의의 구동을 이해하기 쉬울 거라 생각된다. 또한 본 시스템은 SIP기반이므로 모든 메시지는 SIP 메시지이다.



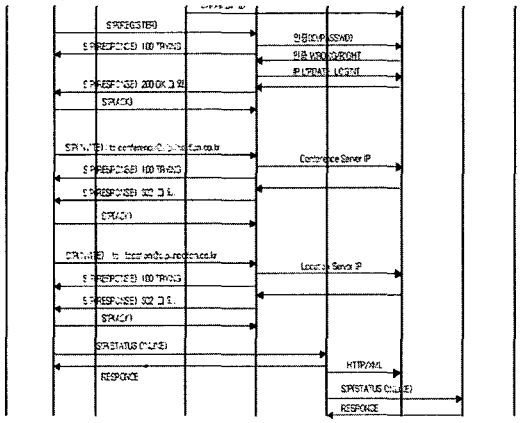
(그림 10) Conference 서버의 실행

Conference 서버도 일반 클라이언트와 마찬가지로 고유의 SIP ID를 부여받는다. 왜냐하면 Conference 서버도 상황에 따라 위치가 변경될 수 있기 때문이다. 본 연구에서는 Conference 서버의 SIP ID를 conference@sip.test.co.kr로 예약해 놓았다. 뿐만 아니라, 아래와 같이 특정 역할에 따라 SIP ID를 예약해 놓았다.

SIP Server : sip@sip.test.co.kr
Conference Server : conference@sip.test.co.kr
Location Server : location@sip.test.co.kr

Presence Server : presence@sip.test.co.kr
Web Server : web@sip.test.co.kr
Firewall : firewall@sip.test.co.kr

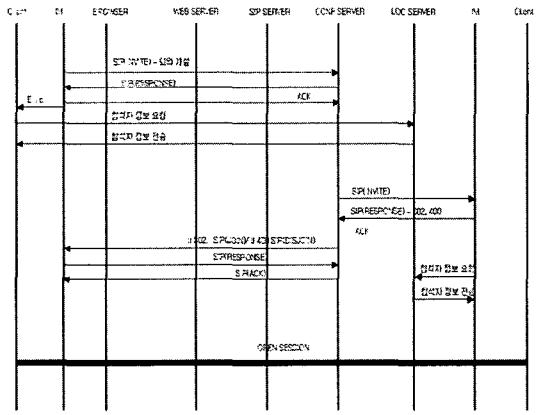
로그인과 초기 상태 등록



(그림 11) 로그인과 초기 상태 등록 절차

IM은 실행과 동시에 SIP ID와 패스워드를 입력받아 SIP 서버에게 인증, 위치 등록, 서버의 위치 정보 얻는 과정을 거친다. 이 과정을 무사히 종료하면, IM의 초기 상태를 Conference 서버에게 전송한다. Conference 서버는 IM의 초기 상태를 Location 서버의 상태 테이블에 저장한다. IM과 SIP 서버간에는 SIP 메시지인 INVITE와 REGISTER를 이용한다. 그리고 IM의 초기 상태는 아래의 것 중 하나가 된다.

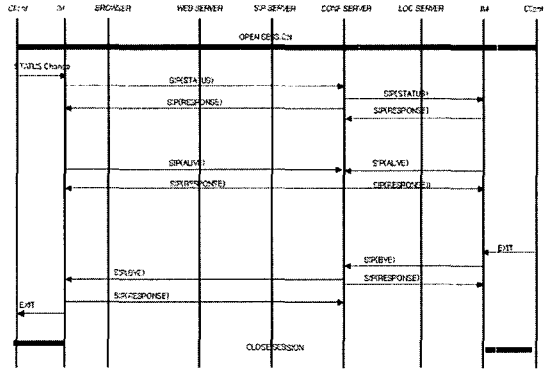
회의 개설



(그림 12) 회의 개설 절차

IM에서 회의 개설을 위해 INVITE 메소드에 회의에 관련 정보를 첨부하여 Conference 서버에게 전송한다. Conference 서버는 해당 응답을 요청한 IM에게 전송하고 참석이 요청된 모든 참석자에게 INVITE 메소드를 전송한다. 참석이 요청된 참석자들은 INVITE 메소드를 수신 후, 해당 응답을 Conference 서버에게 전송하고 회의에 참석한다.

상태 변경 및 회의 종료

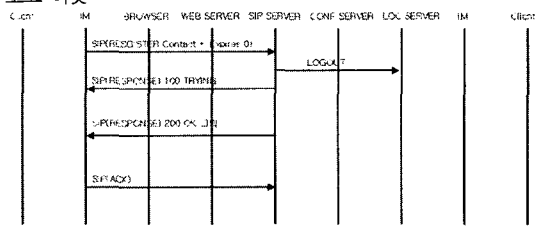


(그림 13) 상태 변경 및 회의 종료 절차

Client는 회의 중 말하기 버튼 및 자리 비움 버튼을 클릭하면 모든 참석자에게 해당 상태를 전송해줘야 하는데 이때 STATUS 메소드를 이용하여 모든 참석자에게 현재 상태를 전송한다. 즉 Client는 STATUS 메소드를 Conference 서버에게 전송하면 Conference 서버는 모든 회의 참석자에게 STATUS 메소드를 전송하여 현재 요청자의 상태를 모든 변경한다.

회의 종료를 위해서는 BYE 메소드를 Conference 서버에게 전송하여 모든 회의 참석자에게 전송한다.

로그 아웃



(그림 14) 로그 아웃 절차

IM은 REGISTER 메소드의 Contact 필드에 *와 Expires 필드에 0의 값을 설정하여 SIP 서버에게 전송한다. SIP 서버는 해당 사용자를 로그 아웃 시킨다.

5. 결 론

H.323은 PSTN망에 적합하도록 제안되어 사용하고 있었다. 그러는 시기에 인터넷의 유행과 함께 H.323을 이용한 일대일 회의 시스템과 다자간 회의 시스템이 개발되었다. 그러나 H.323 자체가 PSTN 망에 적합하도록 개발되어서인지, 몇몇 문제점(초기 시그널링이 복잡하여 호 설정이 오래 걸림, 내부 구조가 복잡함) 때문에 인터넷망에는 적합하지 않았다. 그래서 H.323의 문제점을 해결하고 인터넷 망에 적합하도록 개발된 것이 바로 SIP 프로토콜이다. 그러나 SIP 프로토콜 자체에도 멀티파티 컨퍼런스를 위한 시그널이 존재하지 않았다. 그래서 본 논문에서는 멀티파티 컨퍼런스를 호 처리 메커니즘을 설계(SIP 확장)하고 이를 이용하여 다자간 회의 시스템을 구현해 보았다. 본 논문에서 수행한 SIP 확장은 IETF에서 제안하고 있는 SIP 가이드라인(두 가지 기준)에 맞게 확장하였다. 그러나 아직 IETF에서 SIP 확장에 관한 표준 규약이 없는 관계로 본 논문에서 수행한 SIP 확장이 얼마나 정확한지에 검증 작업은 추후 연구 과제로 남겨두기로 한다. 새로 확장한 SIP 프로토콜은 기존 메시지에 새로운 필드를 추가한 경우와 새로운 메소드를 제안했다. 전자의 경우는 로그인/로그아웃을 위한 REGISTER, 회의 개설을 위한 INVITE, 자리 이동을 위한 CANCEL이고, 후자의 경우는 회의 참석/불참을 위한, JOIN, DISJOIN, 사용자의 상태 정보를 위한 STATUS가 있다. 또한 이런 확장한 메시지를 이용하여 다자간 회의 시스템을 구현하였다.

참고문헌

[1] H. Schulzrinne, S. Casner, R. Frederick, and V. Jacobson, "RTP: a transport protocol for real-time applications," Request for Comments1889, Internet Engineering Task Force, Jan. 1996.

[2] H. Schulzrinne, A. Rao, and R. Lanphier, "Real time streaming protocol (RTSP)," Request for Comments 2326, Internet Engineering Task Force, Apr. 1998.

[3] M. Handley and V. Jacobson, "SDP: session description protocol," Request for Comments 2327, Internet Engineering Task Force, Apr. 1998.

[4] H. Schulzrinne and J. Rosenberg, "SIP: Session initiation protocol -- locating SIP servers," Internet Draft, Internet Engineering Task Force, Mar. 2001. Work in progress.

[5] R. Fielding, J. Gettys, J. Mogul, H. Frystyk, L. Masinter, P.Leach, and T. Berners-Lee, "Hypertext transfer protocol -- HTTP/1.1," Request for Comments 2616, Internet Engineering Task Force, June 1999.

[6] S. Donovan, "The SIP INFO method," Request for Comments 2976, Internet Engineering Task Force, Oct. 2000.

[7] M. Handley, "SAP: Session Announcement Protocol," Internet Draft, 1996.

[8] J. Franks, P. Hallam-Baker, J. Hostetler, P. Leach, A. Luotonen, E. Sink, and L. Stewart, "An extension to HTTP : Digest access authentication," Request for Comments 2069, Internet Engineering Task Force, Jan. 1997.

[9] J. Postel, "User datagram protocol," Request for Comments 768, Internet Engineering Task Force, Aug. 1980.

[10] E. M. Schooler, "Case study: multimedia conference control in a packet-switched teleconferencing system," Journal of Internetworking: Research and Experience, Vol. 4, pp. 99~120, June 1993. ISI reprint series ISI/RS-93-359.

[11] H. Schulzrinne, "Personal mobility for multimedia

services in the Internet," in European Workshop on Interactive Distributed Multimedia Systems and Services (IDMS), (Berlin, Germany), Mar. 1996.

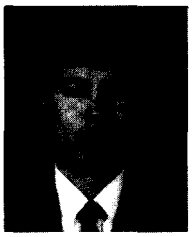
[12] M. Day, J. Rosenberg, and H. Sugano, "A model for presence and instant messaging," Request for Comments 2778, Internet Engineering Task Force, Feb. 2000.

[13] M. Day, S. Aggarwal, G. Mohr, and J. Vincent, "Instant messaging / presence protocol requirements," Request for Comments 277.

[14] J. Rosenberg, D. Willis, H. Schulzrinne, "Guidelines for Author of Extension to SIP", www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-sip-guidelines-06.txt, November 2002.

◐ 저 자 소 개 ◑

정 동 열
1996년 한국기술교육대학교 정보통신공학과 졸업(학사)
1998년 동국대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(석사)
2001년 동국대학교 대학원 컴퓨터공학과 수료(박사)
2001년~2003년 (주)아이넥션 정보기술연구소
2003년~현재 : 텔슨전자(주) 신기술연구소
관심분야 : WCDMA, 무선인터넷, 웹
E-mail : dyjeong@telson.com



민 준 식
1994년 동국대학교 컴퓨터공학과 졸업(석사)
2001년 동국대학교 컴퓨터공학과 졸업(박사)
1994년~1996년 쌍용정보통신 연구원
1997년~2001년 한국전산원 국가망이용관리팀장
2002년~현재 : 경동대학교 정보통신공학부 전임강사
2003년~현재 : 산업자원부 기술표준원 신기술지도위원
관심분야 : 컴퓨터구조, 병렬처리, 망관리
E-mail: jsmin@kl.ac.kr

전 서 현
1978년 경북대학교 전자공학과 졸업(학사)
1981년 한국과학기술원 전산학과 졸업(석사)
1991년 한국과학기술원 전산학과 졸업(박사)
1983년~현재 : 동국대학교 정보산업대학교 컴퓨터공학과 교수
관심분야 : 멀티미디어, 웹, 무선인터넷, 병렬처리
E-mail: shcheon@dongguk.edu