

SIP 기반 예약통화 시스템 설계 및 구현

국장미⁰ 정국상 최덕재
전남대학교

(idio⁰, handeum)⁰@tyranno.chonnam.ac.kr , dchoi@chonnam.ac.kr

Design and Implement of Reservation Call Service based SIP

JangMi Gook⁰ KugSang Jeong, DeokJai Choi
Dept. of Computer Science, Chonnam National University

요 약

VoIP(Voice over IP)는 저렴한 비용과 다양한 응용서비스 기능으로 기존의 전화서비스를 보조 또는 대체할 서비스로 인식되고 있다. 특히 SIP(Session Initiation Protocol)는 텍스트 기반으로 다양한 애플리케이션과 쉽게 연동될 수 있다는 장점 때문에 차세대 VoIP 프로토콜로 급성장하고 있으며 이를 이용한 VoIP 망 구성 및 부가서비스에 대한 관심이 증대되고 있다. 부가서비스는 콜의 발생 여부에 따라 사용자의 콜을 처리하여 서비스를 제공하는 형태와 서버가 직접 콜을 발생시켜 서비스를 제공하는 형태의 두 가지 유형으로 나눌 수 있다. 현재 SIP기반 VoIP에서는 사용자의 콜을 처리하는 서비스를 위한 CPL(Call Processing Language)이 표준화 중이며 이를 기반으로 여러 서비스도 구현되어 있다. 그러나 특정시간에 콜을 발생시켜 사용자에게 서비스를 제공하는 형태의 서비스는 논의되지 않고 있으며 구현된 사례도 아직 없는 상황이다. 따라서 본 논문에서는 이러한 유형의 새로운 서비스의 하나로 예약통화 시스템을 제안한다. 예약통화 시스템은 예약된 시간에 콜을 발생시켜 두 사용자간의 통화를 연결해 주는 예약 시간 기반의 서비스를 개발하는데 이용될 수 있다.

1. 서 론

VoIP는 기존의 음성서비스를 인터넷을 통하여 제공하고자 하는 기술로 H.323을 이용하여 대중화되기 시작하였다. H.323은 1996년 ITU-T에서 표준화된 프로토콜로 현재까지 VoIP에서 가장 많이 사용되는 프로토콜이다. 그러나 H.323프로토콜은 구조의 복잡성, 새로운 서비스의 확장성 등이 문제점으로 대두되면서 SIP를 이용한 VoIP가 서서히 등장하게 되었다.

SIP는 기존 인터넷 환경에 그대로 접목될 수 있고 새로운 기능 및 부가서비스가 용이하다는 점의 장점을 가지고 차세대 VoIP 프로토콜로 급성장하고 있다. 현재 SIP를 이용하여 VoIP 망을 구성하고 이를 기반으로 다양한 부가서비스를 제공하기 위한 움직임이 활발히 진행 중이다.

현재까지 알려진 SIP기반 VoIP 부가서비스를 살펴보면 콜전환, 착신거절, 발신 제한 등을 대표적으로 들 수 있다. 이러한 서비스들은 호출자가 콜을 발생시켜 그 콜을 호출자 혹은 피호출자가 요청한 서비스로 매핑함으로써 부가서비스를 제공하는 형태로 대부분 IETF에서 응용서비스 개발의 표준으로 제안한 CPL를 이용하여 간단하게 구현되었다. 그러나 CPL은 콜이 발생되었을 경우에 서비스를 처리하는 구조이므로 콜이 발생되기 전에 콜을 발생시켜 서비스를 처리하는데 어려움이 따른다. 콜이 발생되기 전에 처리되는 서비스는 대부분 콜 시간과 관련하여 처리되는 형태로 대표적으로 예약통화서비스, 지정시간 통보 서비스, 지정시간 콜 요청 서비스 등을 들 수 있다. 따라서 본 논문에서는 사용자의 콜이 발생되기 이전에 처리되는 예약통화 시스템을 제안하였다.

예약통화 서비스란 사용자가 통화 희망시간 및 통화하고자 하는 상대방의 정보를 예약하여 원하는 시간에 통화할 수 있는 서비스를 말한다.

2. SIP (Session Initiation Protocol)

SIP는 H.323에 대응되는 프로토콜로서 단말간 또는 사용자들에게 기존의 VoIP 서비스뿐만 아니라 다양한 서비스의 콜 시그널링 프로토콜이다. 초기 SIP는 Mbone 상에서 세션에 대한 정보를 전달하고 세션에 참가할 수 있도록 초청하는 방법으로 사용되었지만 VoIP 시장이 확장되면서 VoIP 콜 시그널링 프로토콜로 고려되었다. 그 후 IETF에서는 SIP를 RFC2543bis로 제정하였고 2002년 7월 RFC3261로 제정되었다. 또한 SIP, SIPPING, MMUSIC, IPTEL, SPIRITS등의 워킹그룹을 통한 SIP프로토콜의 표준화 작업 및 응용을 활발히 진행 중이다. <표 1>은 SIP 메시지를 나타낸 것이다.

<표 1> SIP 메시지

Request		Response	
INVITE	콜 요청	1XX	Informational
ACK	INVITE에 대한 확인 응답	2XX	Success
BYE	콜 해지	3XX	Redirection
CANCEL	미결정의 콜 해지	4XX	Client Error
OPTIONS	Capability 정보 요청	5XX	Server Error
REGISTER	위치정보 등록, 삭제, 수정	6XX	Global Error

3. SIP기반 예약통화 서비스 설계

3.1. 시스템 개요

본 논문에서 제안된 예약통화 시스템은 예약된 시간에

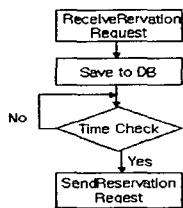
콜을 발생시키는 예약서버와 예약서버로부터 콜을 받아 처리하는 SIP UA(User Agent)로 구성된다. 예약서버는 예약통화를 위한 데이터 저장, 예약시간 검색, 콜 연결 기능을 수행하고 예약서버로부터 콜 메시지를 받은 Caller는 서버로부터 전달된 메시지를 분석 후 Callee와 콜 연결을 시도한다. 이때 사용자는 예약시간, Caller와 Callee의 주소를 웹을 통해 저장하고, 예약시간이 되었을 때 콜을 연결할 것인지에 관한 여부만 알려주면 되도록 간편하게 서비스를 받을 수 있다.

예약서버를 이용하여 예약통화 시스템을 구축하면 다음과 같은 장점을 가지게 된다. 먼저 예약시간에 대한 처리가 예약서버에서 이루어지므로 UA의 잘못된 시스템 시간 설정 시 희망 예약시간과 다른 시간에 서비스를 받을 수 있는 문제점을 해결할 수 있다. 또한 UA에 직접 예약통화기능을 삽입했을 경우 발생하는 UA 자체 시스템 부하 발생 및 UA 특성에 따라 다르게 구현되어야 하는 단점을 보완할 수 있다.

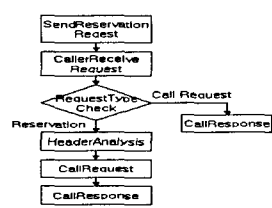
본 논문에서 제시된 예약 서버는 서비스의 시간을 분단위로 처리하였다. 왜냐하면 사용자는 서비스가 초단위로 처리되는 것을 기대하지 않기 때문이다. 따라서 서버 시스템의 부하도 줄일 수 있게 된다. 또한 UA에게 예약시간이 되었음을 알리는 메시지는 SIP 표준에 따르므로 기존에 구축된 SIP망과 쉽게 이용될 수 있는 장점을 가진다.

<그림 1>은 예약서버의 동작을 나타낸 것이다. 먼저 예약서버는 사용자로부터 예약통화 요청을 받게 되면 데이터베이스에 예약시간, Caller 및 Callee의 주소를 저장한다. 저장된 데이터의 예약시간을 기준으로 전달해야 할 예약통화가 있는지를 검사하고 예약통화가 있으면 Caller에게 메시지를 보내고 그렇지 않으면 다시 데이터베이스를 검사한다.

<그림 2>는 예약통화 메시지를 받았을 때 UA의 동작을 나타낸 것이다. 요청 메시지를 받은 UA는 요청메시지가 예약통화 메시지인지 콜 요청 메시지인지 확인하고 예약통화 메시지라면 메시지 헤더정보를 이용하여 Callee에게 콜 요청 메시지를 보내고 그렇지 않으면 콜 요청 메시지를 처리한다.



<그림 1> 서버 동작

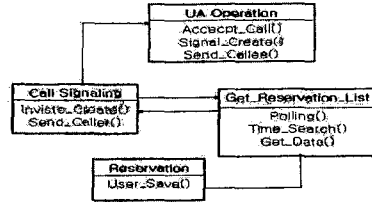


<그림 2> UA 동작

3.2 시스템 모듈 구성

<그림 3>은 예약통화 시스템에서 서비스를 수행하는데 필요한 프로세스의 구성을 나타낸다. 예약통화 시스템은 크게 4개의 프로세스로 구성되는데 그 중 Reservation Process, Get_Reservation_List Process,

Call_Signaling Process는 예약서버에서 수행되고 UA_Operation Process는 UA에서 수행된다.



<그림 3> 프로세스 구성도

① Reservation Process

Reservation Process는 User_Save()로 이루어진다. User_Save()는 서비스 요청자가 웹을 통하여 서버에게 접근하여 예약할 시간, Caller IP Address, Callee SIP URL을 데이터베이스에 저장할 때 처리된다.

② Get_Reservation_List Process

Get_Reservation_List Process는 예약서버가 데이터베이스의 예약시간을 검색한 후 해당 정보를 가져오는 역할을 하는 프로세스로서 Polling(), Time_Search(), Get_Data()등으로 구성된다. Polling()은 데이터베이스를 1분마다 Polling하는 일을 담당한다. Time_Search()는 현재 시간과 일치한 예약된 콜이 있는지 데이터베이스를 확인한다. Get_Data()는 Time_Search()로부터 검색된 예약 콜에 대한 정보(Caller IP, Callee SIP URL을 저장하는 일을 담당한다.

③ Call Signaling Process

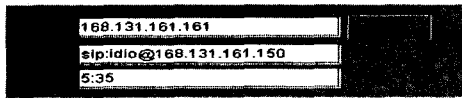
Call Signaling은 예약통화 서비스를 수행하기 위해 SIP INVITE메시지를 생성하는 기능을 수행하며 Invite_Create()와 Send_Caller()의 두 개의 프로세스로 구성된다. Invite_Create()는 Get_Data()에 의해 저장된 정보를 이용하여 SIP 프로토콜 형식에 따라 INVITE 메시지를 작성한다. 메시지의 From 헤더는 예약서버의 주소를 삽입하고 To 헤더는 Callee의 SIP URL을 삽입한다. 이외의 기타 헤더정보는 예약서버의 정보를 미리 지정하여 SIP INVITE메시지를 생성한다. Send_Caller()는 Invite_Create()로부터 받은 SIP INVITE 메시지를 Caller의 주소로 보낸다.

④ UA Operation Process

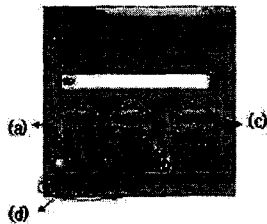
UA Operation은 UA에서 수행되는 프로세스로 Accept_Call(), Signal_Create(), Send_Callee()로 구성된다. Accept_Call()은 소켓을 통해 들어온 INVITE 메시지의 From 헤더를 분석함으로써 예약통화를 위한 메시지인지 콜 요청을 위한 메시지인지 확인한다. 예약통화 서비스를 위한 메시지라면 예약시간이 되었음을 사용자에게 알린다. Signal_Create()는 사용자로부터 Callee와의 콜 연결여부를 확인한 후 To 헤더정보를 이용하여 Callee에게 보낼 INVITE 메시지를 생성한다. Send_Callee()는 Signal_Create()로 생성된 INVITE 메시지를 Callee에게 전송한다.

4. 구현

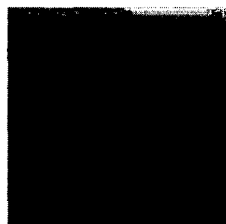
본 논문에서 제시한 예약통화 시스템은 예약 서버와 예약통화 메시지를 받을 수 있는 UA로 구성된다. 예약 서버는 플랫폼에 독립적으로 동작하며 개발 툴로 JAVA와 MySQL을 이용하여 구현하였다. UA는 오픈소스로 제공되는 linphone0.8.0을 기반으로 C와 GTK를 이용하여 구현하였다. 본 논문에서는 예약시간이 되었음을 사용자에게 알리는 방법으로 알람과 함께 문자를 이용하였다. <그림 4>는 사용자가 예약통화 서비스를 받기 위해 필요한 정보를 예약서버에 저장하는 것을 나타낸 것이다.



<그림 4> 사용자 정보저장

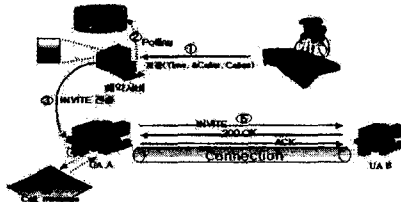


<그림 5> 예약서버로부터 INVITE 받음



<그림 6> INVITE 메시지 내용

<그림 5>는 INVITE 메시지가 UA에 전달되어 사용자에게 예약시간이 되었음을 알리는 동작을 나타낸 것이다. (a)는 콜 요청 및 콜 요청 메시지가 왔을 때 응답할 때 사용되며, (b)는 콜 요청 메시지를 거절하거나 콜 요청을 취소할 때 사용된다. (c)는 예약통화 메시지가 왔을 때 콜 연결 여부를 확인할 때 사용된다. (d)는 UA의 상태를 나타내는 상태바로 현재 예약서버로부터 예약 통화 메시지가 왔음을 문자로 알리는 상태를 나타낸다. 이때 사용자는 예약통화 메시지임을 알리는 문자와 함께 콜 요청과 다른 수신음을 받음으로 예약시간이 되었음을 알게된다. <그림 6>은 예약서버로부터 전달된 INVITE 메시지의 내용을 터미널을 통해 보여준 것이다.



<그림 7> 예약서버를 이용한 예약통화 시스템 구성 및 동작과정

<그림 7>는 위에서 제시된 모델을 기반으로 예약통화 시스템과 SIP 컴포넌트들을 이용한 동작과정을 나타낸 것이다.

- ① 사용자는 Caller의 IP Address, Callee의 SIP URL, 예약시간을 저장한다.
- ② 예약서버는 데이터베이스를 1분마다 Polling 하여 현재 시간과 일치하는 예약 콜이 있는지 확인한 후 Caller에게 보내야 할 INVITE 메시지를 작성한다.
- ③ 예약서버는 Caller에게 INVITE 메시지를 보낸다.
- ④ Caller는 서버로부터 받은 INVITE 메시지를 분석하여 메시지가 예약통화 메시지인지 콜 요청 메시지인지 확인한다. 예약통화를 위한 메시지라면 사용자에게 예약시간이 되었음을 알리고 사용자의 확인 응답을 기다린다.
- ⑤ 사용자의 응답을 받은 Caller는 Callee에게 INVITE 메시지를 보내고 Callee로부터 응답을 받아 콜 세션을 연결한다.

5. 결론

본 논문에서는 SIP기반으로 예약통화 서비스를 구현하였다. 현재까지 제공되는 VoIP 부가서비스는 사용자의 콜을 요청한 서비스에 따라 처리하는 형태로써 콜을 스스로 발생시켜 처리하는 서비스를 제공하지 못했다. 따라서 이러한 한계점을 해결하고자 본 논문에서는 예약통화 시스템을 제안하였다.

본문에서 제안된 예약통화 시스템은 예약서버를 구성하여 기존의 SIP를 이용한 VoIP서비스 망에 쉽게 추가되어 이용이 가능하며, 간단한 처리동작 및 편리한 인터페이스로 사용자들은 보다 향상된 SIP 부가서비스를 제공할 수 있다. 추후 제시된 예약통화시스템을 이용하여 지정시간 통보 서비스 및 시간과 관련되어 처리되는 서비스를 확장할 수 있도록 하는 공통 모듈 구현이 필요하다.

참고문헌

- [1] H.Schulzrinne and J.Rosenberg, "SIP: Session Initiation Protocol", Internet Draft, IETF, February 2002
- [2] Lennox/Schulzrinne, "CPL : Call Processing Language", Internet Draft, IETF, January 2002
- [3] <http://www.cs.columbia.edu/~hgs/>
- [4] <http://www.vovida.org>
- [5] <http://www.ubiquity.net>
- [6] <http://www.linphone.org>
- [7] 이종화, 안상현, "SIP기반 차세대 응용기술", 정보처리지 제8권 제2호, 2001. 3.