

SIP UA 기반 착신 전환 및 금지 설계에 대한 연구

A Study on the Design of Call Forwarding and Rejection Based on SIP UA

김선준, 송복섭, 김정호
국립한밭대학교

Kim Sun-Joon, Song Bok-Sub, Kim Jeong-Ho
Hanbat National University

요약

본 연구에서는 SIP기반으로 착신 전환 및 금지 기능을 제안하고 설계한다. 인터넷 전화는 음성통화를 기존 전화망이 아닌 인터넷을 통해 이용할 수 있는 새로운 통신 기술로 인터넷 전화를 이용하면 거리에 제약 없이 전화 서비스를 적은 비용으로 이용할 수 있으며, 확장된 멀티미디어 서비스가 가능하다. 인터넷 전화가 기존 전화망을 대체하기 위해 품질 개선, 과금 문제, 부가서비스 기능 등이 해결되어야 한다. 이에 본 연구에서는 SIP-Working Group에서 제안한 인터넷 전화 접속관리 프로토콜 SIP(Session Initiation Protocol)를 이용하여 부가서비스로 활용 가능한 통화 관련 기능 중 착신 전환 기능과 자동 연결 기능, 사생활 관련 기능 중 착신 금지 기능과 개별 통화 수신 거부 기능을 SIP UA(User Agent) 기반으로 제안하고 설계 하였다.

Abstract

Internet phone service is a new service technology that provides voice call services through Internet not through the pre-existing PSTN. It enables a cheap voice call service regardless of distance. We may expect that the Internet phone service may substitute for the voice call service through the PSTN, but not in a short period. There are several problems to be solved for this transition, such as, voice call quality, numbering scheme, billing, standardization, and support of several functions. In this paper, we provided and designed a UA (User Agent) that can support functions regarding voice call, such as call forwarding, auto-connection, call rejection and restriction of individual call, using SIP (Session Initiation Protocol) which is proposed by SIP-Working Group as the standard Internet phone service management protocol.

I. 서론

인터넷 전화에서 사용하는 VoIP(Voice Over IP) 기술은 인터넷 망 계층 프로토콜인 IP(Internet Protocol) 상에서 데이터뿐만 아니라 음성 서비스를 동시에 제공할 수 있도록 지원하는 기능 이외에 멀티미디어와 각종 부가서비스를 제공할 수 있는 기술이다. VoIP 서비스를 할 때 통신하고자 하는 상대방을 찾아 시그널링을 하는 수단이 필요하며 ITU-T(International Tele-communication Standardization Sector)의 H.323과 IETF(Internet Engineering Task Force)의 SIP(Session Initiation Protocol) 등이 있다. 기존 H.323 기반의 VoIP서비스 개발이 많이 이루어졌으나, SIP는 파싱과 컴파일의 쉽고 확장성이 뛰어나며 텍스트 기반이기 때문에 H.323에 비해 구현이 용이하여 개발이 점차 확대되고 있다[1-2].

인터넷 전화가 기존의 공중전화망을 대체하기 위해서는 기존의 전화망에서 이루어지는 음성 전화 서비스뿐만 아니라 통화 품질, 전화번호 체계, 과금 문제, 표준화 문제, 부가서비스 기능 등의 해결해야 할 문제가 남아있다[2].

본 연구에서는 SIP(Session Initiation Protocol)를 이용하여, 인터넷 전화 서비스에서 부가서비스로 활용이 가능한 통화 관련 기능 중 착신 전환 기능과 자동 연결 기능을, 사생활 관련 기능 중 착신 금지 기능과 개별 통화 수신 거부 기능을 SIP 서버(Server) 기반이 아닌 SIP UA(User Agent) 기반으로 제안하고 설계 하였다.

II. 관련 기술

본 절에서는 연구와 관련하여 인터넷 전화와 시그널링 프로토콜, 그리고 SIP에 대하여 설명한다.

1. 인터넷 전화(IP Telephony)

인터넷 전화(IP Telephony)는 기존의 회선교환망(Circuit Network)이 아닌 인터넷 망(IP Network)을 통해 패킷 단위로 전송하여 통화권 구분 없이 음성 등을 송신하거나 수신하게 하는 새로운 방식의 전화서비스를 말한다.

인터넷 전화의 장점은 통신비용이 저렴하고, 유연한 통신

네트워크 대역폭(Bandwidth)을 활용한 차별화된 부가 서비스 구현과 글로벌 로밍(Global Roaming) 서비스를 제공할 수 있다. 또한 음성, 데이터 및 비디오를 수용하는 통합 네트워크 구축으로 원거리 통신망(WAN: Wide Area Network)의 비용을 절감할 수 있으며 네트워크의 효율성을 증가시킬 수 있다. 이러한 요인들에 의해서 최근 통신 사업자, 인터넷 서비스 제공자, 기업체 및 일반 이용자의 관심이 고조되고 있어 인터넷의 최대 응용서비스 중 하나로 급부상함과 동시에 시장이 급속히 성장될 수 있는 분야이다.[3]

2. 시그널링 프로토콜(Signaling Protocol)

인터넷상에서 전화 호의 연결을 위해서는 IP 시그널링 프로토콜이 필요하다. 대표적인 시그널링 프로토콜에는 H.323, SIP, MGCP, MEGACO 등이 있다. 현재 대다수의 장비 업체들과 서비스 업체들이 ITU-T의 H.323 프로토콜을 지원하고 있으나 많은 기능과 확장성을 가진 IETF의 SIP 프로토콜이 향후 보편화될 것으로 예상된다[4-5].

3. SIP(Session Initiation Protocol)

SIP는 응용 계층 프로토콜(Application Layer Protocol)로서 텍스트 기반 Client-Server 프로토콜이며, 세션의 생성 및 해제, 변경 기능을 수행하는 프로토콜이다. SIP는 1999년도에 IETF의 공식표준으로 채택되면서 RFC2543bis와 RFC3261에 표준화되어 있으며 현재 여러 분야의 인터넷 응용서비스를 위한 콜 시그널링 프로토콜로 널리 사용되고 있다[6-7].

SIP는 크게 UA와 서버로 구성된다. UA는 UAC(User Agent Client)와 UAS(User Agent Server)로 구성되고, 서버로는 Proxy Server와 Redirect Server, Location Server가 있다[8].

3.1 SIP UA(User Agent)와 서버(Server)

UA는 사용자의 편의를 위해 동작하는 단말 시스템으로서 SIP 프로토콜의 기능을 지원하는 터미널을 의미한다. UAC는 SIP 요청을 초기화하고 호를 생성하게 되고 UAS는 요청을 수신하고 응답하게 된다[8-9].

Proxy Server는 UAC와 UAS의 중재 역할을 하는 요소로서, UAC로부터의 요청을 받으면 Location Server로부터 UAS의 위치정보를 취하여 UAS로 호 요청을 전송한다. Redirect Server는 UAC로부터 받은 요청에 대해서 UAS의 실제 위치가 변경되었을 경우, UAS의 실제 위치를 찾아서 UAC에게 전달해 줌으로써 이동성을 보장해준다. Location Server는 SIP 서버의 위치 및 사용자의 위치를 찾아서 서비

스해주는 기능을 갖고 있다[9-10].

3.2 SIP 메시지(Message)

SIP는 HTTP(Hyper Text Transport Protocol)와 유사한 텍스트 기반의 메시지를 송수신하여 사용자 간에 통신을 위한 세션을 시작하는 프로토콜이다. SIP의 요청 메시지는 세션에 사용자 혹은 서비스의 참여를 요청하는 INVITE, INVITE 메시지에 대한 응답을 수신했음을 확인하는 ACK, SIP 구성요소들의 능력 정보에 대한 질의나 수집에 이용되는 OPTIONS, 진행 중인 요청 메시지에 대한 취소를 위한 CANCEL, 클라이언트의 위치 등록을 위한 REGISTER, 호 해제를 위한 BYE 메시지가 있으며 표 1과 같다[10-12].

[표 1] SIP Request Message

Message	Explanation
INVITE	UA간의 미디어 세션을 설립할 때 사용. ACK 메시지에 의해 최종 확인
ACK	INVITE 요청에 대한 최종 응답의 확인에 사용.
BYE	설립된 미디어 세션을 종료할 때 사용.
REGISTER	현재의 IP주소와 URL로 전화 수신을 원한다고 VoIP 네트워크에 등록할 때 사용.
CANCEL	호 설립 시도를 취소시키기 위해서 UA 또는 Proxy 서버가 사용.
OPTIONS	UAC 또는 UAS에게 가능성을 질의하거나 현재의 활용성을 알아내는데 사용.

SIP 응답 메시지는 SIP 요청 메시지에 대응하여 서버에서 클라이언트로 보내는 메시지로써 각각은 상태 코드로서 구분되며, 1xx(Information), 2xx(Success), 3xx(Redirection), 4xx(Client-Error), 5xx (Server-Error), 6xx(Global-Error)가 있으며 표 2와 같다[12].

[표 2] SIP Response Message

Class of Response	Status Code	Explanation
Informational	100	Trying
	180	Ringing
	181	Call is being forwarded
	182	Queued
Success	200	OK
Redirection	300	Multiple choices
	301	Moved permanently
	302	Moved temporarily
	303	See other
	305	Use proxy
	380	Alternative service

Client-Error	400	Bad request
	401	Unauthorized
	402	Payment required
	403	Forbidden
	404	Not found
	405	Method not allowed
	406	Not acceptable
	407	Proxy authentication required
	408	Request timeout
	409	Conflict
	410	Gone
	411	Length required
	413	Request entity too large
	414	Requested URL too large
	415	Unsupported media type
	420	Bad extension
	480	Temporarily not available
	481	Call leg or transaction doesn't exist
482	Loop detected	
483	Too many hops	
484	Address incomplete	
485	Ambiguous	
486	Busy here	
Server-Error	500	Internal server error
	501	Not implemented
	502	Bad gateway
	503	Service unavailable
	504	Gateway timeout
Global Failure	505	SIP version not supported
	600	Busy everywhere
	603	Decline
	604	Does not exist anywhere
	606	Not acceptable

III. SIP UA 기반 착신 전환 및 금지 설계

1. SIP UA 기반의 설계

착신 전환 및 금지 기능의 설계는 크게 SIP 서버 기반에서 설계하는 방법과 SIP UA 기반에서 설계하는 방법이 가능하대[13].

SIP 서버 측면에서 설계를 할 경우 사용자의 설정 정보를 서버에서 저장·관리하므로 PC환경의 소프트웨어 형식의 UA로 개발하면 이용자의 이동성이 보장되어 편리하고 유용하다. 하지만 기능 구현을 위해 서버에 사용자들의 설정 정보를 저장할 수 있는 데이터베이스 서버 구현이 별도로 필요하며 이를 연동·관리하기 위해 구현이 복잡하고, 데이터베이스 서버 구축 등으로 인해 소요비용이 크다. 또한 해당 SIP 서버(서비스 제공자)를 경유하지 않으면 해당 기능을 사용하는데 제약이 따를 수 있고, 설정 정보를 외부의 서버에서 관리하므로 정보 보안 및 관리 중요성이 높다. 반면 SIP UA 기반의 경우 기존 전화망을 이용하는 단말기를 대체하는 단말기 형태의 UA로 개발할 경우, UA 자체의 저장장치에 설정 정보 저장하여 구현이 비교적 단순하고, 적은 용량의 저장장치 사용으로 소요 비용이 적어 개발이 용이하다. 또한 SIP 서버(서비스 제공자)의 제약 없이 UA 개별적으로 기능을 이용할 수 있으며

보안사고가 발생할 경우 상대적으로 피해가 적다. 하지만 이용자가 이동이 빈번할 경우 설정 정보를 단말기마다 개별적으로 설정을 해줘야하는 단점이 있다.

이에 본 연구에서는 상대적으로 개발이 용이하고, SIP 서버에 따른 제약이 적으며, 이동성이 적은 단말기 형태의 UA에 적합한 SIP UA기반의 설계 방식을 채택하여 착신 전환 및 금지 기능을 SIP 메시지를 이용하여 제안하였다.

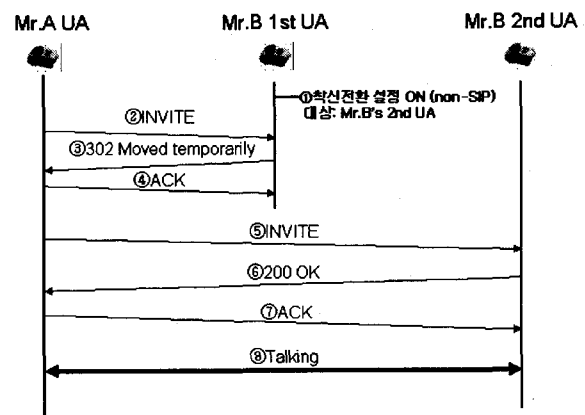
제안된 설계에 따라 해당 기능이 구현되는 시나리오를 흐름도 형태로 나타내었다. 설계 시나리오의 통신 과정은 SIP 통신 기본 시나리오에 근간을 두고 있다. UA간의 통신에는 텍스트 기반의 SIP 메시지가 송수신되며, UA 자체에서 기능을 설정하는 부분은 SIP에 의존하지 않는다. UA 내에서 기능을 설정(ON/OFF)하는 부분은 SIP를 의존하지 않으므로서 SIP 표준을 해치지 않으며 구현방식에 제약이 적다. 송수신시 사용되는 메시지는 표준을 따르고, 시나리오는 UA와 UA간의 직접적인 연결을 표현하고 있으며 SIP 서버의 경우 여부에 영향 없이 동작하므로 생략된 형태로 표현하였다.

본 연구에서 설계된 기능의 통신 과정은 JAVA를 이용하여 구현되어 윈도우즈 환경에서 검증하였다.

2. 통화 관련 기능 설계

2.1 착신 전환

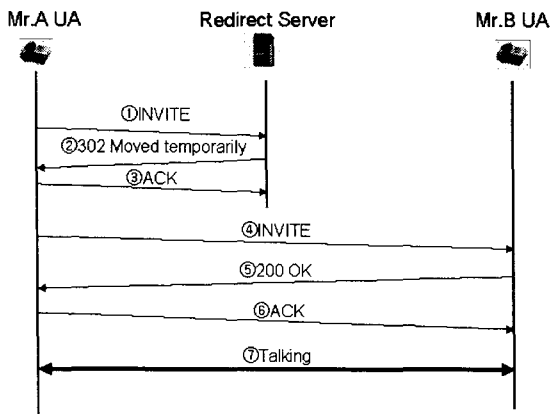
착신 전환 기능은 모든 통화 요청의 착신을 지정된 UA의 주소로 전환하는 기능이다. 전환하는 방법은 SIP 응답 메시지 302번(Moved temporarily)을 이용해 지정된 UA의 주소를 안내한다.



▶▶ 그림 1. 착신 전환 시나리오

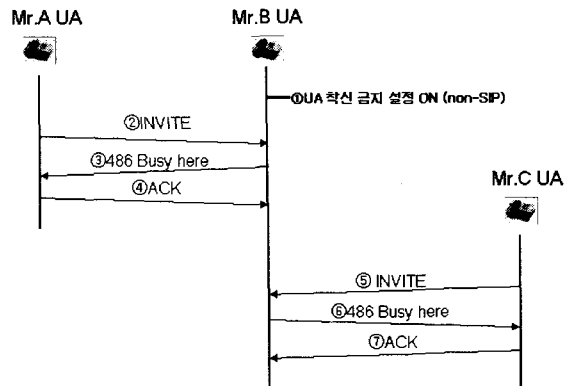
그림 1은 착신 전환이 이루어지는 과정을 보여주고 있다. 이 동작은 그림 2와 같이 Redirect Server가 UA 위치 정보 요청에 대한 응답을 하는 방식에서 착안하였으며, 이때 응답 메시지 또한 Redirection 클래스의 302번 메시지(Moved

temporarily)을 보내도록 설계되었다.[3]



▶▶ 그림 2. Redirect Server 시나리오

착신을 금지(거부)한다. 금지된 요청의 신호는 SIP 응답 메시지 486번 '통화중(Busy here)'으로 안내한다.

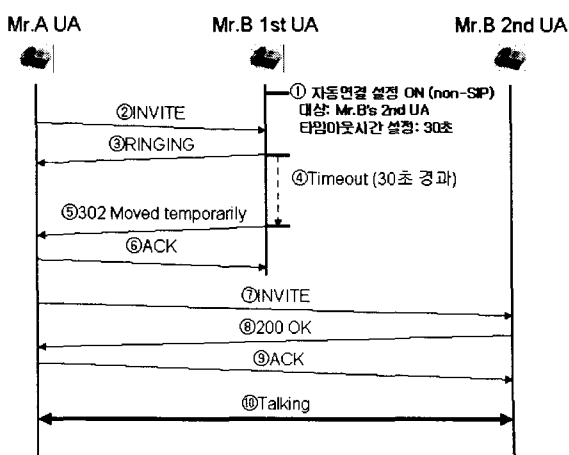


▶▶ 그림 4. 착신 금지 시나리오

2.2 자동 연결

자동 연결 기능은 통화 시도 후 지정된 시간을 초과할 경우 통화 요청의 착신을 지정된 UA의 주소로 전환하는 기능이다. 착신 전환 기능과는 다르게 일정 시간동안 통화를 허용한 후 시간 내에 통화가 불가할 경우 착신을 다른 UA로 이동한다. 전환하는 방법은 SIP 응답 메시지 302(Moved temporarily) 번을 이용해 지정된 UA의 주소를 안내한다.

그림 3은 자동 연결이 이루어지는 과정을 보여주고 있다. 이 동작은 착신 전환 기능의 확장으로 풀이할 수 있으며 'Mr.B 1st UA'에 통화를 시도 후 지정된 시간을 초과할 경우 Redirect Server처럼 SIP 응답 메시지 302번(Moved temporarily)을 보내도록 설계되었다.

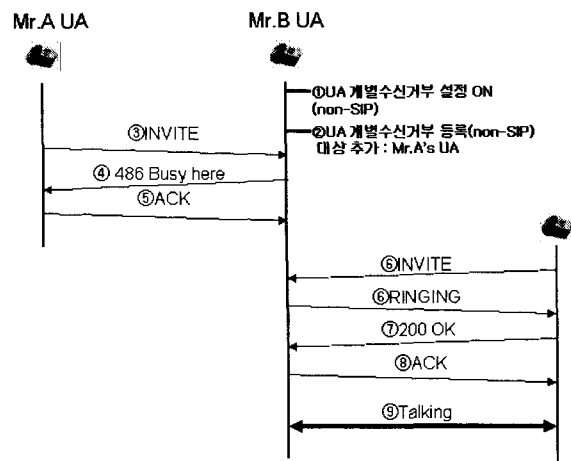


▶▶ 그림 3. 자동 연결 시나리오

그림 4는 착신 금지가 이루어지는 과정을 보여주고 있다. 이 동작은 모든 통화 요청을 금지(거부)토록 하며 이때 응답 메시지는 Client-Error 메시지 중에서 486번(Busy here)을 택했다. 본 연구에서는 486번을 택하였지만 403번(Forbidden)이나 406번(Not acceptable) 등의 Client-Error 메시지도 응답으로 적합하다고 판단된다.

3.2 개별 통화 수신 거부

개별 통화 수신 거부 기능은 지정된 주소의 통화에 대한 모든 요청을 자동으로 거부한다. 거부된 요청의 신호는 SIP 응답 메시지 486번 '통화중(Busy here)'으로 안내한다.



▶▶ 그림 5. 개별 통화 수신 거부 시나리오

3. 사생활 관련 기능 설계

3.1 착신 금지

착신 금지 기능은 사용자의 지정에 따라 일시적으로 모든

그림 5는 개별 통화 수신 거부가 이루어지는 과정을 보여주고 있다. 이 동작은 착신 금지 기능이 모든 착신을 거부하는 것과는 다르게 지정된 착신 금지 대상을 제외한 다른 UA와는 모두 통화가 가능하다. 이때 응답 메시지도 Client-Error

메시지 중에서 486번(Busy here)을 택했다. 본 연구에서는 486번을 택하였지만 403번(Forbidden)이나 406번(Not acceptable) 등의 Client-Error 메시지도 응답으로 적합하다고 판단된다.

IV. 결론

인터넷 전화 서비스 제공자는 부가서비스 형식으로 착신 전환 및 금지 등의 다양한 기능을 제공하며 타 공급자와의 차별화를 통해 경쟁력 강화 및 이용자 확대를 시도하고 있다.

본 연구에서 SIP UA 기반으로 통화관련 기능인 착신 전환 기능과 자동 연결 기능, 사생활관련 기능인 착신 금지 기능과 개별 통화 수신 거부 기능을 가진 UA를 제안·설계하였다. SIP 서버 기반의 기능 확장과는 다르게 UA기반으로 서비스 제공자에 의존성 없이 기능을 확장하고, 서비스 제공자에게는 추가적인 소요 비용을 절약하는 효과가 기대된다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 이인화, 박종계 “인터넷전화 도입을 위한 기술 및 시장의 주요 이슈”, 한국통신학회지, 제21권, 제4호, pp.29-38, 2004.
- [2] 유현경, 성정식, 강태규, 김도영, “차세대 VoIP 서비스를 위한 IETF SIP의 기술 동향 분석”, 한국전자통신연구원 주간 기술 동향, pp.1-13, 2001
- [3] 유승화, 인터넷 전화, pp18-206, 전자신문사, 2002.
- [4] 김도영, 김영선 “인터넷전화 기술 현황 및 전망”, 한국통신학회지, 제21권, 제4호, pp.19-28, 2004.
- [5] 이종화, 안상현 “SIP기반 차세대 응용 기술”, 정보처리학회지, 제8권, 제2호, pp.27-33, 2001.
- [6] 조현구, 이기수, 장춘서 “SIP 기반의 VoIP시스템에서의 확장된 자동 콜백 서비스의 구현”. 한국통신학회지C, 제21-C권, 제4호, pp.251-260, 2004.
- [7] Henry Sinnreich, Alan B. Johnston, “Internet Communications Using SIP”, John Wiley & Sons, Inc, 2001.
- [8] Gonzalo Camarillo, “SIP Demystified”, McGraw-Hill, 2002.
- [9] J. Rosenberg, et al., SIP: Session Initiation Protocol, RFC 3261, 2002.
- [10] S. Donovan, et al., The SIP INFO Method, RFC 2976, 2000.
- [11] J. Rosenberg, et al., The Session Initiation Protocol UPDATE Method, RFC 3311, 2002.
- [12] 정옥주, 이일진, 강신각 “VoIP를 위한 CPL 클라이언트 설계 및 구현”, 정보처리학회논문지C, 제10-C권, 제4호, pp.501-508, 2003.
- [13] 정태운, 김영한 “SIP 프로토콜을 이용한 하이브리드형 화상회의 시스템 설계 및 구현”, 정보과학학회논문지, 정보통신 제32권 제 1호, pp.51-59, 2005.