

SIP Registrar 기능 분석 및 설계

박선옥⁰ 강신각
한국전자통신연구원
(sunok⁰, sgkang)⁰@etri.re.kr

Analysis and Design of SIP Registrar

Sunok Park⁰, Shin Gak Kang
Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

현재 대부분의 인터넷 전화 서비스는 ITU-T에서 제정한 H.323 표준에 따라 제공되고 있으나, 최근에는 IETF에서 개발한 SIP 프로토콜을 기반으로 한 제품 개발에 박차를 가하고 있는 추세이다. SIP 프로토콜은 인터넷 텔레포니 서비스를 제공하기 위해, 통신하고자 하는 상대방의 위치를 찾아 단말간의 호 설정, 호 정보 수정, 호 해지 등의 기능을 제공하는 응용계층의 호 제어 프로토콜이다.

SIP 프로토콜에서 개인의 이동성을 보장하기 위해서는 사용자들의 위치가 변경될때마다 현재 위치를 Registrar에게 등록 시켜야 하며, 이러한 등록 정보들은 이후 Proxy 서버나 Redirect 서버를 위한 Location Service 제공을 위해 사용된다. 본 논문은 2002년 7월 SIP 표준으로 제정된 RFC3261에 따른 Registrar의 기본동작을 분석한다. 이후 RFC3261 표준을 따르는 Registrar 설계 및 개발을 함에 있어서 많은 도움이 되리라 기대한다.

1. 서론

ITU-T의 H.323의 대안으로 IETF에서도 1999년 3월 IETF산하 MMUSIC(Multiparty MULTimedia Session Control) WG(Working Group)에서 인터넷상의 멀티미디어 세션을 제어하기 위해 SIP 표준(RFC2543)을 처음 개발한 이후, 1999년 9월 IP 텔레포니 서비스를 위한 호 처리 프로토콜을 표준화하기 위하여 SIP WG을 분리하였다. SIP WG에서 2000년 6월 rfc2543bis draft가 처음으로 제안되었으며, 2002년 2월말 bis-09버전이 제안된 이후, 2002년 6월 현재, rfc2543bis-09 draft를 기반으로 하는 RFC3261를 제정하였다. 또한 bis문서에 포함되었다가 별도의 IETF draft로 제안되었던 기술들도 각각 RFC3262, RFC3263, RFC3264 표준문서로 제정되었다.

SIP 프로토콜에서 개인의 이동성을 보장하기 위해서는 사용자들의 위치가 변경될때마다 현재 위치를 Registrar에게 등록 시켜야 하며, 이러한 등록 정보들은 이후 Proxy 서버나 Redirect 서버를 위한 Location Service 제공을 위해 사용된다.

Registrar 서버는 사용자의 현재 위치를 등록받는 서버로서 REGISTER 메소드내의 Contact 헤더와 Expire 헤더들의 조합으로 현재 사용자의 위치에 대한 등록/갱신/삭제/조회 등의 기능을 담당한다. 사용자로부터 등록받은 정보는 Registrar DB에 저장되며, 이후 Proxy 서버나 Redirect 서버 등에게 Location Service를 제공하기 위해 사용된다.

사용자의 AOR(Address-of-Record) URI와 하나 이상의 contact address에 대한 바인딩(binding) 정보가 DB에 기록되며, 이후 Proxy 서버가 도메인의 Location Service를 제공해야 할 Request 메시지를 수신하게 되면 Request-URI와 일치하는 AOR URI의 contact address로 Request 메시지를 전달한다. [그림 1]은 간단한 contact address 등록 절차 및 Proxy 서버에서의 Location Service 이용 절차를 보여준다.

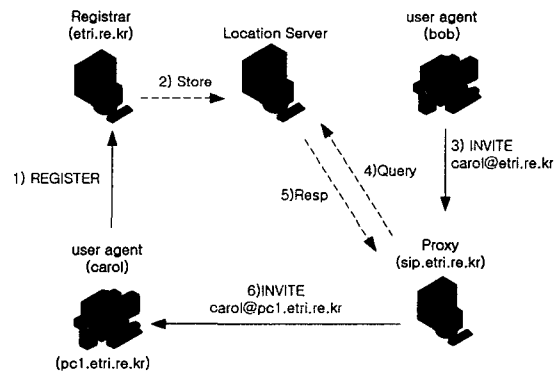


그림 1. REGISTER Example

user agent는 REGISTER 요청 메시지를 이용하여 startup시나

주기적으로 로컬 Registrar에게 현재 사용자의 바인딩 정보를 등록하며, 제3자에 의해서도 바인딩 정보를 등록할 수 있다. Registrar에서는 응답 메시지를 수신하게 되는 경우가 발생하지 않을 것이며, 만약 응답 메시지를 수신하였다면 메시지를 삭제한다.

2. REGISTER 요청 메시지

Request-URI와 To, From, Call-ID, CSeq 헤더는 모든 REGISTER 요청 메시지에 필수적으로 있어야 하는 항목들이며, REGISTER 메시지가 어떤 용도로 사용되는가에 따라 Contact 헤더가 추가적으로 포함된다.

- Request-URI : 등록을 처리하는 도메인, 또는 Registrar 서버의 SIP URI로써 "userinfo" 와 "@" component는 생략된 형태를 가진다.
- To : 등록하고자 하는 사용자의 AOR을 의미한다.
- From : 등록하는 사용자의 AOR로서 바인딩 정보가 제 3자에 의해 등록되지 않았다면 To 헤더와 동일한 값을 가진다.
- Call-ID : 한 UAC로부터의 모든 등록은 같은 Call-ID 헤더를 사용해야 한다. 같지 않을 경우 지연된 REGISTER 메시지만지 아닌지 판단할 방법이 없으므로 이 경우에는 403 (Forbidden) 응답을 전송한다.
- CSeq : CSeq 헤더값은 같은 Call-ID 가진 각각의 REGISTER 메시지가 1씩 증가되어야 하며, Registrar 서버는 out-of-order 요청 메시지에 대해서는 에러로 처리하지 않으며 무시한다.
- Contact : Contact 헤더가 없을 경우에는, Registrar 서버에 등록된 바인딩 정보에 영향을 미치지 않으며, 다만, 현재 등록되어 있는 바인딩 정보를 알고자 할 때 사용된다. 반면, Contact 헤더에 contact address가 명시되어 있을 경우에는 등록되어 있는 정보와 일치하는지를 알아보고 등록된 정보와 다르면 contact address를 바인딩 정보에 추가하고, 같으면 갱신한다.
- Expire : "expires" 파라미터는 명시된 바인딩 정보가 얼마동안 유효한지를 명시한다. "expires" 파라미터가 없을 경우에는 대신 Expires 헤더를 사용한다. 2**32-1초 이하의 값을 가지며 만약, 2**32-1보다 큰 값을 가지고 있을시에는 2**32-1초로 취급하며, Malformed value를 가지고 있을시에는 3600초로 취급한다.

사용자가 다른 장소에서 다른 Call-ID값으로 등록을 할 수도 있으므로 CSeq값만으로 메시지 처리 순서를 보장할 수는 없다. 따라서, UAC는 이전에 보낸 REGISTER 메시지에 대한 최종 응답을 수신하기 전에 새로운 REGISTER 메시지를 송신해서는 안된다. RFC 3261에서는 이전 스펙에서 사용하던 "action" 파라미터를 사용하지 않는다.

3. REGISTER 요청 메시지 생성

3.1. 바인딩 정보 등록

REGISTER 메시지의 To헤더에 명시된 AOR을 위한 contact

address(es)를 Contact 헤더에 명시하여 Registrar로 전송한다. Contact 헤더 필드 값으로는 일반적으로 SIP나 SIPS URI를 사용하고 있으며, tel URL이나 mailto URL이 사용될 수도 있다.

Registrar는 REGISTER 메시지에 대한 응답으로 2xx 응답을 생성하며, 2xx 응답에는 To헤더의 AOR에 대해 현재까지 등록된 모든 바인딩 리스트 정보를 반드시 포함해야 한다.

REGISTER 메시지에 하나 이상의 contact address가 명시될 수 있으며 각각의 contact address들은 바인딩 정보가 얼마나 유효한지 명시하기 위해 Expires 헤더 필드나 Contact 헤더의 expires 파라미터를 사용한다. contact address별로 유효기간을 각각 명시하기 위해서는 expires 파라미터를 사용해야 하며, 별도의 expires 파라미터가 명시되어 있지 않은 모든 contact address에 동일한 유효기간을 명시하고자 할 경우에는 Expires 헤더를 주로 사용한다. 만약, 수신한 REGISTER 메시지에 contact address를 위한 Expires 헤더나 expires 파라미터 어느것도 존재하지 않으면, Registrar에서 디폴트 값을 선택하도록 한다.

Contact 헤더 값으로 하나 이상의 contact address를 명시할 때 각각의 바인딩 정보에 대해 "q" 파라미터를 이용하여 우선순위를 명시할 수 있다.

3.2. 바인딩 정보 삭제

등록된 바인딩 정보를 삭제하는 방법에는 두 가지가 있다. 바인딩 정보는 soft-state이므로 refresh하지 않는다면 자동으로 삭제되며 REGISTER 메시지를 통해 명시적으로 삭제할 수도 있다. REGISTER 메시지에서 삭제하고자 하는 contact address의 유효기간을 0으로 설정하게 되면 해당 contact address를 삭제하게 된다. 만약 이때 Contact 헤더 값이 "*" 이고 Expires 헤더 값이 0이면 등록된 모든 바인딩 정보를 삭제하게 된다. 주의 할 점은 Expires 헤더 값이 0이 아닌 경우에는 Contact 헤더 값으로 "*" 를 사용하지 않도록 해야 한다.

3.3. 바인딩 정보 갱신

REGISTER 메시지에 대한 200(OK) response를 통해 현재까지 등록된 바인딩 정보의 유효기간을 보고 expire 되기 전에 해당 바인딩 정보를 다시 등록해야 한다. 재 등록 시에는 반드시 이전에 사용한 Call-ID와 동일한 값을 사용해야 하며 expires 파라미터나 Expires 헤더를 통해 유효기간을 변경한다.

3.4. 바인딩 정보 조회

모든 REGISTER 메시지에 대한 응답 메시지에 현재까지 등록되어 있는 모든 바인딩 정보를 명시하고 있다. 따라서 등록된 바인딩 정보에 영향을 미치지 않도록 Contact 헤더를

포함하지 않는 REGISTER 메시지를 전송하게 되면 등록된 바인딩 정보를 알 수 있다.

바인딩 정보에 대한 등록/삭제/갱신/조화를 위해 REGISTER 메시지를 생성한 후에는 메시지를 어디로 보내야 할지 결정해야 하며, 아래 세가지 방법을 이용할 수 있다. 관리자가 직접 특정 Registrar의 AOR 주소를 설정해 두거나, 특정 Registrar 주소가 설정되어 있지 않을 경우에는, user agent의 AOR 주소의 host 부분을 사용하는 방법이 있다. 예를 들어, user agent의 AOR주소가 "sip:carol@etri.re.kr" 인 경우에는, "sip:etri.re.kr" 으로 REGISTER 메시지를 전송한다. 마지막으로 멀티캐스트를 이용하는 방법이 있을 수 있다. user agent에 멀티캐스트를 사용하도록 설정되어 있는 경우에는, 멀티캐스트 주소 "sip.mcast.net" (224.0.1.75 for IPv4)으로 메시지를 전송한다.

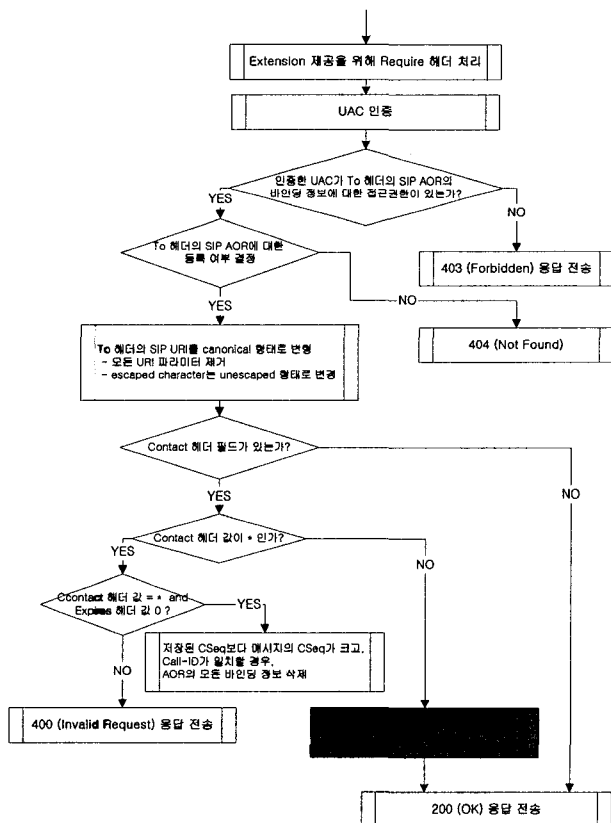


그림 2. Registrar Behavior

4. Registrar 동작

REGISTER 메시지 수신시 자신이 Request-URI에 명시된 도메인에 대한 바인딩 정보에 대해 접근할 수 있는지 검사해야

하며, 권한이 없다면 Proxy 서버처럼 REGISTER 메시지를 다른 주소로 전송한다. 만약, 접근 권한이 있다면 [그림 2]와 같은 절차를 통해 메시지를 처리한다.

REGISTER 메시지의 Contact 헤더의 contact address에 대한 등록을 하고자 할 경우, 각각의 contact address에 대한 유효기간을 결정해야 한다. 각 Contact 헤더의 expires 파라미터를 우선으로 하며, 파라미터가 없다면, Expires 헤더 필드 값으로, 둘다 없으면, Registrar에 설정되어 있는 디폴드 값으로 유효기간을 설정한다.

선택한 유효기간이 메시지 처리시 요구되는 최소 시간보다 작을 수 있으며, 작다면 423 (Registration Too Brief) 응답을 리턴해야 하며, 반드시 Min-Expire 헤더를 포함해야 한다.

각각의 contact address에 대해 URI comparison rule을 이용하여 해당 contact address가 이미 등록되어 있는 정보인지 등록된 바인딩 리스트 정보를 검색한다. 일치하는 바인딩 정보가 없으면, contact address를 추가시키며, 있다면 Call-ID와 CSeq 값, 유효기간등을 이용하여 경우에 따라 등록된 바인딩 정보를 갱신하거나 삭제한다.

하나의 REGISTER 메시지에는 여러 개의 contact address가 명시될 수 있으며, 명시된 모든 contact address가 바인딩 리스트에 모두 성공적으로 반영된 경우에만 바인딩 처리가 완료된다. 만약, 어떤 하나의 contact address라도 성공적으로 처리되지 못하면, 500 (Server Error) 응답을 리턴하고, 해당 REGISTER 메시지로 인해 변경된 모든 바인딩 정보를 제거해야 한다.

5. 결론

SIP 프로토콜은 인터넷 텔레포니 서비스를 위하여 IETF에서 여러 번의 개정 작업을 거침에 따라 콜 시그널링 프로토콜로 적용하는데 우리가 없을 것으로 예상된다. 따라서, 인터넷 상에서의 음성 서비스 제공을 위한 여러형태의 제품 개발 시 SIP 프로토콜은 기본이 될 것이다. SIP 프로토콜에서 개인의 이동성을 보장하기 위해서는 사용자들의 위치가 변경될때마다 현재 위치를 Registrar에게 등록 시켜야 하며, 이러한 등록 정보들은 이후 Proxy 서버나 Redirect 서버를 위한 Location Service 제공을 위해 사용된다. 본 논문을 통해 2002년 7월 SIP 표준으로 제정된 RFC3261에 따른 Registrar의 기본동작을 살펴 보았으며, 이후 RFC3261 표준을 따르는 Registrar 설계 및 개발을 함에 있어서 많은 도움이 되리라 기대한다.

참고 문헌

- [1] J.Rosenberg, et.al., " SIP:Session Initiation Protocol," draft-ietf-sip-rfc2543bis-09.txt
- [2] J.Rosenberg, et.al., " SIP:Session Initiation Protocol," RFC3261