

호처리언어(CPL) 지원을 위한 SIP Proxy 서버의 설계 및 구현

*민경주, 이종화, 강신각

{meanrace, jhyiee, sgkang}@etri.re.kr

* 한국전자통신연구원

Design and Implementation of Proxy Server for Supporting CPL

*Kyoung Ju Min, Jong Hwa Yi, Shin Gak Kang

{meanrace, jhyiee, sgkang}@etri.re.kr

* Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

호처리 언어(CPL)는 기존의 공중전화망에서 제공하는 다양한 부가 전화 서비스를 인터넷상에서 개발할 수 있도록 하는 기술로서, IETF IPTEL 워킹그룹에서 개발한 표준이다. CPL은 하위 수송계층 프로토콜로서 H.323이나 SIP (Session Initiation Protocol)를 이용할 수 있는데, 이 중 IETF의 SIP 워킹그룹에서 개발한 SIP는 프리젠티, 인스턴스 메시징, 컨퍼런스 등 다양한 VoIP 서비스 개발에 활용되고 있다. 사용자들은 CPL을 이용하여 원하는 부가 서비스들을 요청할 수 있으며, 이들은 SIP Registrar에 등록되어 실질적인 서비스를 제공받게 된다. 본 논문에서는 이러한 다양한 부가 서비스 지원을 위한 프락시 서버의 동작에 대해 기술하고자 한다. CPL을 지원하는 SIP Proxy Server는 리눅스 커널버전 2.4.x 상에서 C언어를 이용하여 설계 및 구현한다.

1. 서론

인터넷의 급속한 확산으로 인해 IP 망의 이용이 점차로 증가되어 가고있다. 이러한 IP 망을 이용하여, 무료 또는 저비용의 인터넷 전화를 이용하기 위한 하나의 대안으로 제안되고, 개발되어온 SIP는 H.323이 차지하고 있는 인터넷 전화 시장에서 주도권 경쟁을 활발히 하고 있다. SIP는 사용자가 현재의 위치를 레지스트라에게 등록할 수 있으며, 특정 컨퍼런스 제어 프로토콜에 얽매이지 않고, 하위 계층의 프로토콜에 독립적으로 동작하여 추가적인 기능 확장에 용이한 특징을 갖는다. 이러한 이유로 개발된 SIP에 PSTN(Public Switched Telephone Network)망에서와 같은 다양한 부가 서비스를 인터넷상에서 지원할 수 있도록 IETF IPTEL 워킹그룹에서 개발한 표준인 CPL의 제공이 몇몇 업체에서 이루어지고 있으나, 사용자의 요구를 만족시키지 못하는 실정이다[1]. 이러한 이유로 본 논문에서는 기존에 개발된 표준을 따르는

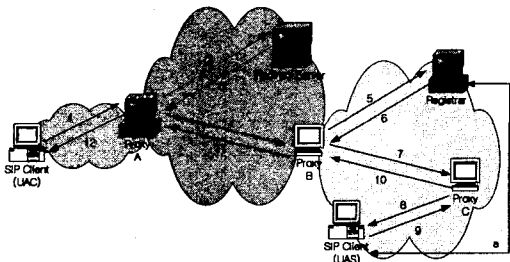
SIP와 완전한 호환을 이루고, 서비스의 극대화 방안으로 CPL을 수용/처리할 수 있는 프락시 서버를 설계하고 구현하였다. 본 논문에서 다루는 구현은 신속한 개발 환경과, 저비용의 장점을 가진 리눅스 플랫폼을 기준으로 이루어졌으며, 본 논문의 구성은 다음과 같다.

2장에서는 SIP 프락시 서버 구조와 동작을 소개한다. 3장에서는 레지스트라 설계에 관한 상세한 사항을 소개한다. 결론 및 향후 연구 과제는 4장에서 기술한다.

2. Proxy 서버 및 CPL 수용구조

2.1 SIP 구조

SIP의 구조는 [그림 1]의 순서에 의해 콜을 설정하게 된다. 순서 a는 UA (User Agent)가 자신의 위치 정보를 알리기 위해 레지스트라에게 수시로 등록하는 모습을 보인다.



[그림 1] SIP 구조

UAC (User Agent Client)는 UAS(User Agent Server)와 통화를 하기 위해 INVITE 메시지를 자신의 도메인 내의 프락시 서버 A에게 전달한다(1). 프락시 서버 A는 리다이렉트 서버에게 자신의 갈 방향을 전달 받게 된다(2,3). 어디로 가야할 것인가를 선택한 프락시 서버는 UAS 도메인의 대표 프락시 B에게 전달하고(4) 메시지를 전달받은 프락시 B는 UAS의 위치 정보를 알기 위해 레지스트라에게 UAS의 위치 정보를 얻어와(5, 6) UAS와 콜을 설정하게 된다(7,8). 이때 그림 1의 UAS는 레지스트라에게 자신의 위치 정보의 변화를 수시로 등록하여, 자신에게 걸려오는 전화를 모두 수신 할 수 있도록 한다 [1,2,3].

2.2 프락시 서버

프락시 서버는 가상의 UAS/UAC인 것처럼 동작한다. 루프를 방지하기 위해 프락시 서버는 수신되는 request들의 Via 헤더 필드내에 자신의 주소가 이미 들어있는지 점검해야한다. To, From, Call-ID, Contact 태그들은 원 Request로부터 정확히 복사가 된다. incoming request에 대해 루프 방지를 위한 Via 필드를 복사하고, Request URI를 보내고자 하는 곳으로 변경하고, 자신의 주소를 Via 필드에 추가하고, branch 부분을 추가한 후 보내게 된다[4,5].

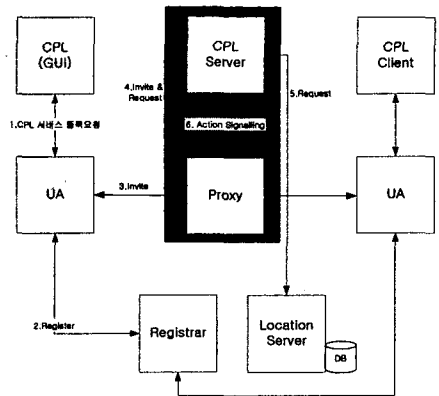
3. CPL 지원을 위한 프락시 설계

프락시 서버에서 메시지의 수신은 하부의 트랜스포트 프로토콜을 통해서 전달된다. 하부의 트랜스포트 프로토콜로 UDP나 TCP가 사용되므로, 각 트랜스포트 프로토콜에 따라 초기화 상태에서 생성된 소켓은 Listen 모드로 있다가 메시지 스트림이 전송되면 이를 알려준다. 이후 수신 된 메시지는 SIP Request인지 SIP Response인지에 따라 각각 처리하게 된다. UA는 startup시 또는 주기적으로 로케이션 서버에게 Register를 하게 되며, Contact 주소와, 스크립트에 대해 주기

적인 등록을 한다[1].

3.1 CPL 지원을 위한 전체 흐름도

CPL을 지원하기 위한 전체 흐름도가 [그림 2]에 나타나 있다. UA는 GUI를 통해 입력받은 REGISTER 메시지를 레지스트라에게 등록하게 된다. 콜 설정을 위한 동작을 할 때 프락시 서버는 CPL 서버에게 현재의 콜에 대해 사용자가 어떠한 조치를 취했는지를 요청하게 되고, CPL 서버는 로케이션 서버에게 요청하여, 현재의 콜이 어디로 설정되어야 하는지를 결정하게 된다. UA는 레지스트라에게 직접 스크립트와 Contact 정보를 저장, 삭제 등의 연산이 가능할 뿐만 아니라, 프락시를 통해서도 가능하게 설계되었다.



[그림 2] CPL 지원을 위한 전체 흐름도

3.2 CPL을 이용한 부가 서비스

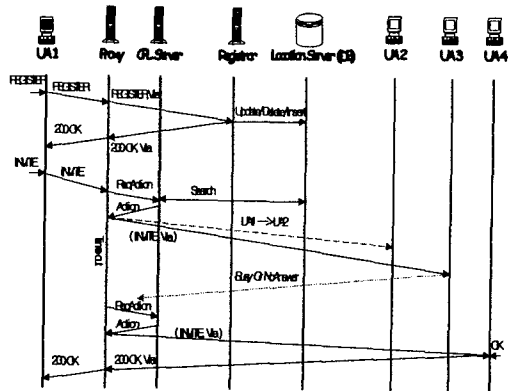
UA는 GUI를 통해 레지스트라에 스크립트를 등록하여 여러가지 부가 서비스를 받을 수 있다. [표 1]은 CPL을 지원함으로써 제공할 수 있는 부가 서비스 목록이다.

[표 1] 지원 가능한 부가서비스 목록

부가 서비스명	설명	비고
All Call	모든 콜을 지정된 곳으로 전환	
Busy or No Answer	Busy나 무응답시 콜을 지정된 곳으로 전환	
Time of Routing	지정된 시간에 다른 곳으로 콜 전환	
String Call	Invite 메시지의 제목에 특정 문자열 있으면 콜전환	
Call Screening	수신 콜의 특정 사용자, 호스트 거절	
Call Blocking	발신 콜의 특정 사용자, 호스트 거절	700 서비스
조합된 서비스	위의 콜들이 조합된 형태의 서비스	

3.3 메시지 수신시의 프락시 동작

프락시 서버는 콜 설정을 위한 INVITE 메시지 수신시에 CPL 서버와 연동을 하게 된다. CPL 서버와 연동을 위해 크게 두개의 함수를 호출하게 되는데, 처음 들어온 Request 수신시에는 RequestAction()을 호출하게 되고, Response 수신시에는 RequestResponseAction()을 호출하게 된다. 각각은 파라미터로 SIPMsg_t*와, &InterpreterResult_t가 사용되는데, 후자는 CPL 서버가 값을 채워 주면, 이 정보를 프락시 서버가 이용하게 된다. 이때 InterpreterResult의 인자로 typedef enum된 CPLActiontype에 따라 프락시 서버가 동작하게 된다. 이때의 동작 알고리즘을 보면 다음 [그림 3]과 같다.



[그림 4] CPL을 이용한 콜 플로우

```

if ( (ReqAction = RequestAction(pSIPMsg, &pIR))>0)
{
    switch (pIR->CPLActionType)
    {
        case NO_SCRIPT:
        case NOTHING_SPECIAL:
            break; // 기존 프락시와 동일한 동작
        case PROXY_THE_CALL:
            DoProxyTheCall(pSIPMsg, pIR); break;
        case REDIRECT_THE_CALL:
            DoRedirectTheCall(pSIPMsg, pIR); break;
        case REJECT_THE_CALL:
            DoRejectTheCall(pSIPMsg, pIR); break;
        case LOOP_DETECTED:
            Send482Response(pRcvdMsg); break;
    }
}
    
```

[그림 3] 프락시 - CPL 서버와의 연동 알고리즘

3.4 Call Flow

구현된 프락시 서버와 레지스트라는 [그림 4]와 같은 형태로 동작을 한다. UA1이 프락시 서버를 통해 스크립트나, 위치 정보를 저장할 때는 기존 프락시와 동일하게 동작을 한다. [그림 4]는 UA1이 UA2에게 INVITE 메시지를 보내려고 하는 경우이다. 그런데, UA2는 레지스트라에 자신에게 오는 콜은 UA3로 전환하고, 만일 UA3가 BUSY (486)이나 무응답(No Answer)인 경우 UA4에게 다시 전환해 달라는 스크립트를 등록한 경우이다. 이 경우 INVITE를 받은 프락시 서버는 CPL 서버에게 자신의 액션을 묻게 된다. CPL 서버는 특정 스크립트가 있는 경우, 정확히 프락시나, 리다이렉트 해야할 위치를 넘겨주게 된다. CPL로부터 받은 메시지에 따라 프락시 서버가 취해야 할 액션이 결정된다.

4. 결론 및 향후 연구 과제

본 연구에서는 인터넷 전화에서 가장 많이 이용되는 SIP 프로토콜에 PSTN에서와 같은 다양한 서비스를 위해, CPL을 지원하도록 레지스트라와 프락시 서버를 구현하였다. 본 논문에서 구현된 프락시 서버는 UDP와 TCP를 처리할 수 있으며, 동시에 여러 개의 메시지에 대한 수신 및 처리가 가능하다.

향후 과제로는 구현된 프락시 서버를 리얼 네트워크 적용하기 위해 성능향상을 위한 테스트를 통해 측정된 측정치를 바탕으로 메모리의 최적화가 필요하고, 아웃바운드 프락시 여러 개가 있는 토폴로지에서의 테스트가 필요하다. 또한 보다 현실적인 인터넷 전화 사용을 위해 ENUM 서비스와 병행에 대한 연구가 필요하다.

참고 문헌

- [1] 민경주, 이종화, 강신각, “호처리언어(CPL) 지원을 위한 SIP Registrar의 설계 및 구현”, 한국통신학회 2002 하계 학술 발표회 논문초록집 p283.
- [2] RFC 2543-bis 03, draft-ietf-sip-rfc2543bis03.txt
- [3] RFC 2543-bis 09, draft-ietf-sip-rfc2543bis09.txt
- [4] CPL: A Language for User Control of Internet Telephony Services, draft-ietf-iptel-cpl-06.ps
- [5] IETF IPTEL WG,
http://www.ietf.org/html.charters/iptelcharter.html