

# 정보 가전 기기 제어를 위한 SIP

설동명<sup>0</sup> 이경희 안성호 꺾지영  
한국전자통신연구원  
(dmsul, khlee, shahn, jkwak)@etri.re.kr

## Session Initiation Protocol for Internet Appliances Control

Dong-Myung Sul<sup>0</sup> Kyung-Hee Lee, Sung-Ho Ahn, Ji-Young Kwak  
Electronics and Telecommunications Research Institute

### 요 약

지금까지 근거리통신망(LAN) 환경에서 멀티미디어 통신을 지원하는 H.323 프로토콜을 인터넷 전화에 적용해 왔으나 이 방식이 새로운 기술에 대한 확장성이 떨어지고 기술개발도 복잡하다는 단점이 있었다. 그러나 SIP는 망 유지보수 및 관리가 편리하고 다른 시스템과 확장성 및 유연성이 뛰어나 H.323의 단점을 극복하고 새로운 대체 프로토콜로 부각되고 있다. 이러한 SIP의 장점을 이용하여 새로이 대두되고 있는 정보가전 기기들의 제어에 적용하기 방법에 대하여 알아보고 실제 구현을 위한 설계 시 고려사항과 SIP의 응용 분야 등에 대하여 알아본다.

### 1. 서 론

데이터음성·영상을 통합 지원하는 멀티미디어 통신표준인 SIP(Session Initiation Protocol)가 인터넷 전화의 새로운 프로토콜로 부상하고 있다. SIP는 광대역 네트워크와 대규모 사용자를 지원하면서 뛰어난 호환성을 갖고 있어 기존의 인터넷 전화에 사용되어 왔던 H.323 프로토콜을 빠르게 대체할 것으로 분석되고 있다. 지금까지 근거리통신망(LAN) 환경에서 멀티미디어 통신을 지원하는 H.323 프로토콜을 인터넷 전화에 적용해 왔으나 이 방식이 새로운 기술에 대한 확장성이 떨어지고 기술개발도 복잡하다는 단점이 있었다. 그러나 SIP는 망 유지보수 및 관리가 편리하고 다른 시스템과 확장성 및 유연성이 뛰어나 H.323의 단점을 극복하고 새로운 대체 프로토콜로 부각되고 있다. 이러한 SIP의 장점을 이용하여 새로이 대두되고 있는 정보가전 기기들의 제어에 적용하기 방법에 대하여 알아보고 실제 구현을 위한 설계 시 고려사항과 SIP의 응용 분야 등에 대하여 알아본다.

### 2. SIP(Session Initiation Protocol)

SIP는 네트워크 세션을 만들고 수정하고 해제하는 프로토콜이다. 현재 SIP는 멀티미디어 세션 제어와 인터넷

전화 서비스에서 사용되는 프로토콜로 많이 개발되고 있으며 그 대표적인 특성은 간결성(lightweight), 전달 망에 독립성(transport independent), 텍스트 기반(text-based)의 프로토콜이라고 할 수 있다. SIP의 특성들을 살펴보면 첫째 간결성, 단지 6가지의 방법(method)으로만 구성되어 있어 간결하고 이들 방법들은 서로 조합하여 멀티미디어 세션을 완벽하게 제어할 수 있다. 둘째 전달 망에 독립성, 다양한 데이터 전달 프로토콜(UDP, TCP, ATM...)들을 사용할 수 있다. 셋째 텍스트 기반, 쉽게 구문을 분석할 수 있고 확장성이 좋다[1].

SIP의 기본 개념은 이 메일 주소나 전화번호 등으로 구별할 수 있는 사용자나 호스트간의 세션을 설정하는 것이다. 사용자들은 접속 위치가 바뀌거나 다른 접속 장치를 사용하여도 같은 식별자를 유지할 수 있다. 식별자는 네트워크 제공자나 전화 서비스 제공자가 부여할 수 있다.

#### 2.1 Reliability

SIP는 신뢰성을 위하여 요청 메시지를 전송할 때 다음과 같은 방식을 취한다. 하나는 INVITE를 위한 방식으로 INVITE 메시지는 최종 응답(final response)이 오기 전에 여러 가지 임시 응답 메시지를 주고 받는다. 그러므로

클라이언트는 임시 응답(provisional response) 메시지가 올 때까지 타임아웃이 되면 메시지를 재전송하고 서버들은 ACK 메시지가 올 때까지 재전송한다. 그 밖의 메시지는 최종 응답 메시지가 올 때까지 재전송한다. 재전송 회수는 최대 11번까지이다.

### 2.2 Security

SIP의 기본적인 보안 구조는 HTTP의 보안 구조를 따르고 있다. 그리고 SIP는 연결 요청 명령어 자체에 보안 설정을 해서 연결 요청을 할 수 있도록 되어있다. 또한 서버(proxy, redirect, registrar)에서 인증작업을 수행할 수 있도록 설정할 수 있다.

## 3. 설계 시 고려사항

### 3.1 SIP 프로토콜 스택의 계층 구조화

SIP는 호출 및 통화 컨트롤 메시지를 송수신하는 프로토콜이다. 따라서 메시지를 송수신하여 회의 혹은 통화를 진행하기 위해서는 SIP 프로토콜 스택을 이용하는 UA 혹은 Proxy Server, Redirect Server 등의 응용 계층이 존재하며, 이의 하위 계층에 SIP 프로토콜 공통 스택이 존재하는 것을 기본으로 하였다. 즉 공통 프로토콜 스택은 SIP 메시지 송수신을 위한 메커니즘만 제공하고 이의 전달 순서 및 가공은 일차적으로 응용 계층에서 처리하도록 한다. SIP 프로토콜 처리를 위해 최상위의 응용 계층, 호출 계층, transaction 계층, 데이터 처리 계층으로 구분하였다.

응용 계층에는 UA, Proxy Server, Redirect Server 등의 SIP 응용 서비스들이 존재한다. 호출 계층에는 호출자간의 호출부터 통화 종료 시까지의 상태 및 채널 설정 정보 등의 자료를 보관하고 있다. Transaction 계층은 request 메시지의 전송에서 그에 대한 응답을 받는 transaction 들을 관리하는 계층이다. Transaction 들은 호출 계층의 하위에 존재하기도 하지만 register와 같은 메시지의 경우에서처럼 호출이 아닌 트랜잭션의 처리를 위해서는 응용 계층에서 직접 호출 및 관리를 받을 수 있다. 데이터 처리 계층은 SIP 메시지의 가공, 처리, RTP/RTCP, 오디오/비디오 코덱 등을 포함하고 있는 계층이다. 각 계층간에 전달되는 기본 자료구조로 SipMessage 라는 자료 구조를 정의하여 모든 메시지 해석 및 생성에 필요한 정보를 보관하고 이용하도록 하여 호출 관리 및 트랜잭션 관리

에 이용하도록 한다.

### 3.2 응용 서비스를 위한 효율적 지원

다양한 SIP 응용 서비스의 지원을 위해 SIP 공통 프로토콜 스택은 아래의 사항들을 고려하도록 하였다.

- 다중 호출 지원: 한 시스템에서 여러 호출 메시지의 송수신이 가능하도록 하여 서버 혹은 게이트웨이에도 이용되도록 한다.
- 논블록킹 프로세싱: 응용 프로그램 진행 시 상대방에서 전달되는 메시지 혹은 프로그램 내부의 이벤트를 대기할 때 프로그램의 진행이 중단되지 않도록 한다. 즉 멀티 쓰레드와 이벤트 등을 사용하여 메인 쓰레드의 수행이 가급적 블록 되지 않도록 하였다.
- Busy waiting의 배제: 상대방으로부터의 메시지 혹은 프로그램 내부의 이벤트를 대기하는데 프로세서가 상태를 중단 없이 확인하는 busy waiting을 하지 않도록 한다.
- Callback의 사용: 하위 데이터 처리 계층에서 SIP 메시지 수신과 같은 상황이 발생하면 이를 응용 계층에 알리는 callback 함수를 이용하도록 한다.
- 멀티 캐스트 지원: 유니 캐스트 뿐만이 아니라 멀티캐스팅도 지원하도록 한다.
- 코드 부피의 축소: 코드의 크기가 작아야 한다.
- 빠른 메시지 처리: 수행의 속도가 빨라야 한다.
- 메모리의 효율적 사용: 가급적 적은 양의 메모리를 사용하도록 하며 메모리 할당과 반환에 드는 시간도 줄여야 한다.

### 3.3 다양한 플랫폼 지원

SIP 공통 프로토콜 스택은 프로세서와 운영체제에 최대한 비종속적으로 구현되도록 설계되었고 시스템 호출과 같은 함수의 사용은 package화 하여 다른 시스템으로의 이식이 간편하도록 하였다.

### 3.4 블록 구성도

SIP 프로토콜의 스택은 구조는 아래 <그림 1>에 나타나 있다. 우선 계층적으로 분류를 하였고 각 계층에는 해당 블록들이 구성되어 있다.

응용 계층	SipApplication 클래스					
	User Agent	Proxy	Redirect	Location, Registrar Server	CallLog DB	기타 (G/W)
호출 계층	SipCallLeg 클래스					
Transaction 계층	SipTransaction 클래스					
데이터 처리 계층	SipMessage 처리 블록		SipMessage 전송 블록		미디어 스트림 처리 블록	
	Sip Header Field	Sip Message Body	SipMessage 송수신 클래스		미디어 스트림 처리 클래스	
	Via, From, To 동등	SDP 처리 블록	TCP 송수신 클래스	UDP 송수신 클래스	미디어 코덱 클래스 (오디오, 비디오)	
					RTP 클래스	RTCP 클래스
					메시지 버퍼 관리 블록	

[그림 1] SIP 프로토콜 스택 구조

응용 계층은 UA, Proxy Server, Redirect Server, Registrar 등이 위치하는 계층이다. 이 계층은 호출 계층, Transaction 계층, 메시지 계층을 관리하는 기능과 상대방과 메시지 송수신, 사용자 인터페이스를 담당하게 된다. 호출 계층은 상대방과 호출을 시작하고 종료할 때까지의 상태를 관리하는 기능을 수행한다. Transaction 계층은 transaction의 상태를 관리하는 기능을 수행한다. 호출이 이루어지는 경우에는 호출 계층의 제어를 받지만 만약 호출이 아닌 transaction의 경우에는 응용 계층의 제어를 받는다. 데이터 처리 계층은 SIP 메시지를 생성, 해석하는 기능, 메시지를 송수신하는 기능, 오디오/비디오 코덱 기능, RTP, RTCP 기능을 수행하는 계층이다.

4. 인터넷 정보가전 (Internet Appliances)

홈 네트워크에서 각 장치간의 통신을 위해서는 필수적인 요소가 두 가지 있다. 첫째는 장치의 위치와 식별 (location and identification) 이다. 둘째는 디바이스간의 통신(communication)할 수 있는 기술이다. 현재 위 두 가지 요소를 만족시키기 위하여 여러 기술들이 개발되어 있지만 대부분의 기술들이 둘 중 하나에 편중되어있다. 홈 네트워크의 디바이스간의 통신을 위하여 현재 나와있는 기술들은 HAVi, VESA Home Networking, JINI, 그리고 UPnP 등 매우 다양하다. 그리고 위치와 식별을 위한 기술들은 SLP와 Salutation 등이 나와있다[2].

집 밖에서 홈 네트워크로의 접속 기술은 현재 홈 네트워

크 자체 문제가 해결되지 않은 상태라서 많은 논의가 없는 상태이다. 또한 집 밖에서 홈 네트워크로의 접속을 위해서는 새로운 문제들을 해결하여야 한다. 추가적으로 해결해야 할 문제들은 다음과 같다

보안(Security), 인증(Authentication), 신뢰성(Reliability), 확장성(Scaling), 프로토콜 독립성(Protocol Independence), 이름 주기와 위치(Naming and Location : 홈 네트워크 밖에서 해당 장치를 정확히 찾을 수 있는 이름과 위치) 등의 문제들이 해결되어야 한다.

외부네트워크에서 홈 네트워크로의 접속 기술을 선점하기 위하여 많은 기술들이 개발되고 있고 현재 가장 두드러진 기술은 OSGi(Open Services Gateway Initiative)이지만 이 기술도 아직 위의 요구사항을 모두 충족시켜주지는 못하고 있다.

5. 결론

SIP는 위의 요구사항을 충족할 수 있는 모든 기술을 포함하고 있다. 단지 위의 요구사항 중 이름주기에서 SIP는 Internet DNS 이름주기를 사용한다는 점이 차이점이다.

이는 홈 네트워크에 있는 장치의 이름을 SIP의 기본 이름주기 형태(user@host)로 변형하면 해결할 수 있다. 예를 들면 침실에 있는 전등의 이름을 다음과 같이 lamp.bedroom@home.net 형태의 계층적 구조로 변형하면 된다. 홈 네트워크 안의 UA(user agent)는 SIP Proxy의 요청에 따라 IP기반의 가전 기기는 직접 제어하거나 다른 프로토콜 기반의 기기는 해당 제어 유닛에 요청을 전달하여 해당 제어 유닛이 가전 기기를 제어하도록 한다. SIP Proxy(service provider)는 location database와 연동하여 이름주기와 보안 절차를 수행한다. SIP Proxy(RGW)는 홈 서버에 위치하여 외부 네트워크와 홈 네트워크를 연결시켜주는 게이트웨이 역할을 하며 여기서 Firewall이나 NAT 절차를 수행한다. Location Database는 홈 네트워크안에 있는 가전 기기들의 정보를 관리 유지한다.

참고문헌

1. "SIP: session initiation protocol", rfc2543, Internet Engineering Task Force, March 1999.
2. S. Moyer, "Framework Draft for Networked Appliances using the Session Initiation Protocol". Internet Draft, draft-moyer-sip-appliances-framework-01.ps, Nov 2000.