

SIP 를 이용한 HAVi 시스템 제어 기술

설동명*, 이경희, 안성호, 박지영, 김두현
한국전자통신연구원

e-mail : {dmsul, khlee, shahn, jykwak, doohyun}@etri.re.kr

A HAVi System Control Technology using SIP

Dong-Myung Seol*, Kyung-Hee Lee, Sung-Ho Ahn, Ji-Young Kwak, Doo-Hyun Kim
Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

HAVi 시스템은 IEEE1394 기술을 채택한 오비디 비디오 기기간의 실시간 데이터 전송은 물론 상호 호환성을 위한 홈 네트워크용 미들웨어 기술로써 AV 기기를 위한 미들웨어 분야에서 국제 표준으로 부상하고 있는 기술이며 21세기 시장을 주도할 기술로 예상된다. SIP는 멀티미디어 세션 제어와 인터넷 전화 서비스에서 사용되는 프로토콜로 H.323을 대체할 프로토콜로 대두되고 있다. 본 논문에서는 VoIP 기술인 SIP와 홈 네트워크 미들웨어 기술인 HAVi 간에 제어 명령을 교환할 수 있도록 하여 SIP 단말을 이용하여 홈 네트워크에 있는 HAVi 시스템 다바이스를 제어할 수 있는 기술에 대한 모델을 제시한다.

1. 서론

가정에 홈 네트워크가 구축되면서 많은 사용자들은 다양한 유형의 기기들을 홈 네트워크에 연결하고 외부에서 제어하기를 원한다. 홈 네트워크는 제공되는 서비스와 교환되는 데이터의 특성에 따라 전동, 센서 및 가전기기의 간단한 제어 메시지를 교환하는 제어 네트워크, PC 간 또는 PC와 주변 기기간에 파일이나 이미지와 같은 데이터를 교환하는 정보 네트워크, 그리고 AV 기기간에 대용량 데이터를 교환하는 엔터테인먼트 네트워크 등 다양한 형태로 구분되어진다 [1]. 가장 보편적으로 외부에서 홈 네트워크에 접속할 수 있는 기술은 VoIP이다. 이 VoIP 기술의 중심에 H.323과 SIP가 위치하고 있다.

SIP를 이용하여 HAVi 시스템 제어 기술이 필요한 이유는 앞으로 VoIP 시장에서 H.323 대신 SIP로 빠르게 대체될 것으로 예상되기 때문이다.

HAVi 시스템은 홈 네트워크에서 대용량의 AV 데이터를 처리할 수 있는 기술로서 현재 국제 표준으로 부상하고 있는 기술이다. HAVi는 IEEE1394를 기반으로 한 시스템으로서 최근에 IEEE1394가 DTV나 DVCR의 표준 인터페이스로 채택되면서 AV 기기를 지원하는데 가장 적합한 홈 네트워크 기술로 인식되고 있다.

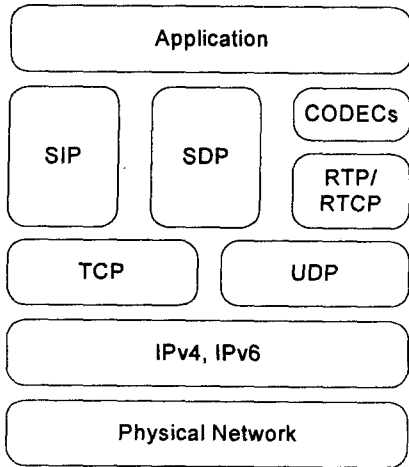
본 논문에서는 SIP와 HAVi에 대하여 살펴보고 이

두 기술을 하나의 시스템으로 연결할 수 있는 모델을 제시한다.

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, 어떠한 데이터 전달 프로토콜이나 스트림 전달 프로토콜(UDP, TCP, ATM...)들을 사용할 수 있고 셋째 텍스트 기반, 쉽게 구문을 분석할 수 있고 확장성이 좋다[2, 5].

H.323과 SIP의 차이점은 H.323이 음성중심(PSTN)의 프로토콜이라면 SIP는 웹과 연동해 다양한 인터넷의 기능을 활용할 수 있다는 점이다. 또 H.323이 무선이동통신에 대한 지원에 대해 부족하지만 SIP는 무선이동통신 프로토콜인 3GPP를 지원하면서 차세대 무선통신의 보편화 될 경우 SIP가 널리 사용되어질 것이다.



[그림 1] SIP의 구조

[그림 1]은 SIP 구조로서 SDP, RTP 등 다른 프로토콜과의 관계를 보여준다.

정보가전 기기의 제어 서비스를 위하여서는 기존의 SIP를 확장할 필요가 있다. 이는 가전기기의 제어는 대부분 단시간의 연결이면 가능하고 가전기기의 제어를 위하여 SDP와 다른 새로운 형태의 payload가 필요하다. 그리고 동기화된 연결에 추가로 비동기화된 연결도 필요하다. 이는 홈 네트워크나 가전기기에 특정 상황이 발생하였을 경우 이를 알려주기 위한 기능이다.

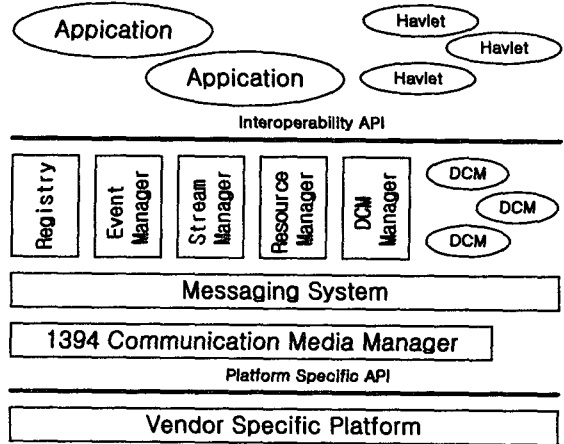
SIP의 payload는 MIME 형태로 되어 있기 때문에 새로운 기술과 접목하기에 용이하다.

3. HAVi(Home Audio/Video interoperability)

HAVi는 IEEE1394 기술을 채택한 오디오 비디오 기간의 실시간 데이터 전송은 물론 상호 호환성을 위해 소니가 처음 제안한 홈 네트워크용 미들웨어 솔루션이다. HAVi는 IEEE1394 기술을 적용한 디지털 네트워크에 사용되는 기술로 플러그 앤 플레이를 지원하며 AVC(Audio Visual Control) 커맨드를 사용하지만 미래에 나타날 기기도 자연스럽게 지원해주는 모델을 개발하였다. 또한 어느 기기든 다른 제조사가 만든 어떤 기기든지 모두 통신할 수 있도록 설계되었으며, 자바 바인딩을 통한 개방형 소프트웨어 API를 지원하고, 제어 신호 및 콘텐츠 등을 전송할 수 있다.

HAVi는 컴퓨팅 기능을 보유하고 있는 디바이스 내에서 구현되어 동작되며, 홈 네트워크를 구성하는 각 디바이스를 상호 운용하고 홈 네트워크를 위한 분산 응용 프로그램을 개발하는 데 필요한 서비스를 제공할 수 있는 소프트웨어 구성 요소의 집합체를 정의하고 있다. HAVi 시스템은 각 디바이스를 홈 네트워크에 쉽게 연결하고, 자신이 제공할 수 있는 서비스를 개방적이고 쉽게 제공할 수 있는 구조로 되어 있다. HAVi는 IEEE 표준 1394-1995 및 향후 확장 버전과 IEC61883 인터페이스 표준을 지원하는 디바이스들을 기본 대상으로 하며, non-1394 디바이스에 대한 지원도 고려하고 있다.

HAVi의 구성 요소를 보면 [그림 2]에서 보는 바와 같이 1394 Manager, Messaging System, Event Manager, Registry, DCM(Device Control Module), DCM Manager, Stream Manager, Resource Manager, 그리고 Messaging System, 1394 Communication Media Manager 등으로 구성되어 있다.



[그림 2] HAVi 시스템 구조도

기본적인 동작 모델을 살펴보면, 새로운 디바이스가 HAVi 네트워크에 접속되었을 때 IEEE1394 버스 리셋이 발생하며, 이 버스 리셋으로 인하여 모든 디바이스는 새로운 디바이스가 네트워크에 참가하였는지를 알게 된다. 새로 참가한 새로운 디바이스는 루트 디바이스에게 자신의 정보와 함께 자신이 보유하고 있는 자바 바이트코드 형태의 DCM을 전송하고 루트는 이 내용을 레지스트리에 보관한다. 새로 가입한 디바이스를 제어해야 할 필요가 있을 때는 전송 받은 DCM을 루트 디바이스가 자신의 디바이스에서 실행하여 제어 파라미터들을 추출한 후 이 데이터에 따라 모든 디바이스들을 제어하는 방법을 사용하고 있다.

Messaging 시스템은 HAVi 소프트웨어 요소들이 통신할 수 있도록 각 소프트웨어 요소들간의 메시지 전달에 관련된 메커니즘을 담당하며 전송계층과 독립하여 위치하고 있다. 또한 Messaging 시스템은 비연결 전송 서비스를 제공한다.

이벤트 관리자는 홈 네트워크를 이루는 디바이스나 소프트웨어 요소의 상태가 변환되면, 이를 다른 멤버들에게 전달하는 이벤트 전송 서비스를 담당한다.

4. 홈 네트워크 접속 기술

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

- 보안(Security): 부당하게 사용되는 것을 방지할 수

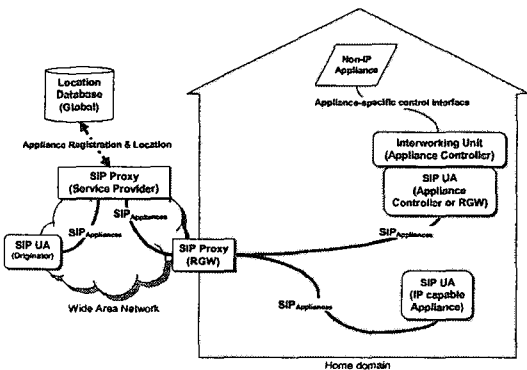
있어야 한다.

- 인증(Authentication) : 허가된 사용자만이 이용할 수 있다.
- 신뢰성(Reliability) : 통신이 단절되어도 홈 네트워크는 독립적으로 동작하여야 한다.
- 확장성(Scaling) : 수 많은 홈 네트워크 프로토콜을 수용할 수 있어야 한다.
- 프로토콜 독립성(Protocol Independence) : 단일 홈 네트워크 안에도 다양한 프로토콜이 이용될 수 있다. 그러므로 프로토콜에 독립적으로 접속 제어 할 수 있어야 한다.
- 이름주기와 위치(Naming and Location) : 홈 네트워크 밖에서 해당 장치를 정확히 찾을 수 있는 이름과 위치를 알 수 있어야 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.

4.1 SIP 와 홈 네트워크 연동방안

SIP 는 외부에서 홈 네트워크에 접속하기 위한 요구사항을 충족할 수 있는 모든 기술을 포함하고 있다. 단지 위의 요구사항 중 이름주기에서 SIP 는 Internet DNS 이름주기를 사용한다는 점이 차이점이다. 이는 홈 네트워크에 있는 장치의 이름을 SIP 의 기본 이름주기 형태(user@host)로 변형하면 해결할 수 있다. 예를 들면 침실에 있는 전등의 이름은 lamp.bedroom@home.net 형태의 계층적 구조로 변형하면 된다. SIP 는 INVITE 명령어를 이용하여 먼저 agent 또는 proxy 에게 이름을 가지고 요청을 보내고 proxy 는 INVITE 안에 있는 이름을 수정할 수 있고 가까이 에 있는 다른 서버에게 전달 할 수도 있다. 이때 INVITE 안에 포함되어있는 내용도 같이 전달한다. 내용은 SDP 의 조합으로 구성되어 있다.



[그림 3] SIP 를 이용한 정보가전 기기 제어

[그림 3]는 SIP 를 이용하여 외부 네트워크에서 홈 네트워크의 정보가전 기기를 제어하기 위한 한 예를

보여주고 있다[3]. 여기서는 SIP 를 중심으로 다른 다양한 홈 네트워크와 연계할 수 있는 방식을 보여준다.

5. SIP 를 이용한 HAVi 시스템 제어 기술

4 장에서 살펴본 바와 같이 SIP 는 외부 네트워크에서 홈 네트워크로 접속하기에 매우 적합한 프로토콜이다. 또한 SIP 의 기반이 VoIP 이므로 일반 홈 네트워크에 자연스럽게 접목하여 다른 홈 네트워크 시스템들과 연계해서 사용되어질 수가 있다. 이에 홈 네트워크중 엔터테인먼트 네트워크의 표준으로 부상하고 있는 HAVi 시스템과 SIP 간의 접목 기술에 대하여 알아 본다.

SIP 를 이용하여 가정 내에 있는 HAVi 시스템을 제어하려면 먼저 SIP 와 HAVi 간의 연결이 설정되어야 한다. 상호간의 연결 설정은 Interworking 장치를 이용하는 방식으로 하였다. Interworking 장치는 SIP 와 HAVi 간의 메시지를 상호 전송할 있도록 해주는 장치이다. SIP 와 HAVi 간에 발생하는 메시지와 이벤트들을 상호 전달할 수 있어야 한다.

SIP 가 HAVi 메시지들 전달하기 위해서는 적합한 전달 방식이 필요하다. SIP 는 단순히 단말간의 연결만을 맺어주는 역할을 수행하고 연결이 생성된 이후에는 새로운 전달 방식이 필요하다. 메시지를 전송하는 방식으로는 현재 가장 보편적으로 많이 사용되고 있는 XML 을 이용하여 HAVi 메시지를 주고 받도록 하고 있다.

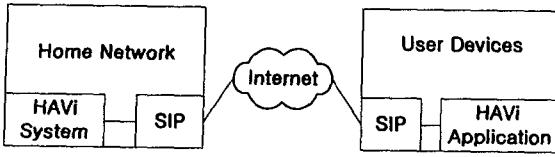
원격지에서 HAVi 어플리케이션이 동작하고 인터넷을 통하여 전송하여 원격지에서 해당 데이터를 수신하여 보여주려 할 경우에는 데이터를 인터넷 망에 적합하도록 변환하는 기술이 필요하고 이 경우 연결이 계속 유지되어야 한다. 이 경우 HAVi 시스템의 Stream Manager 와 연동하여 출력되는 데이터를 인터넷망의 성능과 원격지 디바이스의 성능에 맞춰서 미디어 데이터를 변환 후 전송할 수 있는 기술이 필요하다.

여기서 제안하는 방식은 원격지에서 제어만을 하고 실제 데이터는 홈 네트워크를 벗어나지 않는 경우에 사용할 수 있는 방식들에 대하여 논의한다.

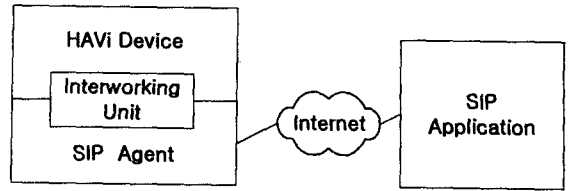
SIP 를 이용하여 HAVi 시스템을 제어하는 방식을 분류해보면 다음과 같다. SIP 를 HAVi 시스템의 Message 들을 주고 받는 통로 이용하는 Message passing 방식과 SIP 응용 프로그램이 HAVi 를 직접 제어하는 Agent 방식이 있다.

5.1 Message passing 방식

SIP 는 외부에 있는 HAVi 어플리케이션이 홈 네트워크안에 있는 HAVi 시스템에 연결하는 통로만을 제공해주는 역할만을 수행한다. 외부에서 발생하는 메시지들을 SIP 를 이용하여 홈 네트워크에 전달하고 홈 네트워크에서 발생하는 메시지들을 외부에 있는 HAVi 어플리케이션에게 전달하는 역할을 수행한다. 이는 HAVi 시스템 구성에 있는 Web Proxy 기능을 SIP 가 수행하는 형태이다.



[그림 4] Message passing

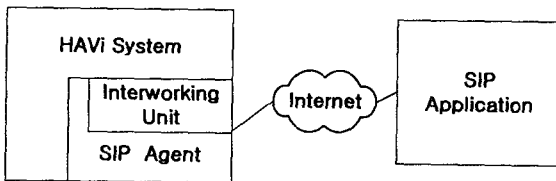


[그림 6] 개별 HAVi 디바이스에 대한 Agent 방식

5.2 Agent 방식

Agent 방식에는 다시 2 가지 형태로 나눌 수 있다. 첫번째는 HAVi 시스템 전체에 대한 Agent 방식이고 두번째는 개별 HAVi 디바이스에 대한 Agent 방식이다. 첫번째 방식에서는 SIP Agent 가 HAVi 시스템에 하나의 HAVi 디바이스 형태로 인식되어 동작하는 방식이고 두번째 방식은 개별 HAVi 디바이스 안에 SIP Agent 가 포함되어 있는 방식이다. 이 경우에는 SIP Agent 는 SIP 응용 프로그램과 통신을 하며 SIP 응용 프로그램에서 전송하는 제어 메시지를 HAVi 메시지 형태로 변환하여 HAVi 시스템에 전송하고 HAVi 시스템에서 받은 메시지를 SIP 응용 프로그램에게 전송한다. SIP 응용 프로그램은 전송 받은 HAVi 메시지를 SIP 응용 프로그램이 처리하여 사용자에게 전달하고 사용자의 입력 사항들을 SIP Agent 에게 전달한다.

아래 [그림 5]의 경우는 SIP Agent 가 HAVi 시스템에 계는 하나의 HAVi 디바이스 형태로 인식되는 방식이다. 이 경우 Interworking 장치는 모든 HAVi 시스템의 메시지를 처리할 수 있어야 한다.



[그림 5] HAVi 시스템 전체에 대한 Agent 방식

아래 [그림 6]의 경우는 HAVi 시스템이 구성되어 있지 않거나 특정 HAVi 디바이스만을 단독으로 제어하는 경우를 예로 든 것이다. 이 방식은 Interworking 기능을 포함하고 있는 SIP Agent 를 HAVi 디바이스에서 수행하도록 설정한 후 사용하거나 HAVi 디바이스와 SIP Agent 간의 연결을 맺어준 후 사용하면 된다. 이 경우 Interworking 장치는 해당 HAVi 디바이스에 특화된 형태로 단순화 될 수 있다. 해당 디바이스에 대해서 특화되어 있기 때문에 간단하다는 장점이 있지만 다른 HAVi 디바이스에는 사용할 수 없는 단점이 된다.

5.3 Interworking Unit

SIP 메시지를 HAVi 디바이스에 전달하고 HAVi 메시지를 SIP UA 에 전달하는 역할을 수행한다. 이 장치는 SIP UA 에 존재할 수도 있고 HAVi 디바이스에 존재할 수도 있다. 이 장치에는 SIP 프로토콜과 HAVi 프로토콜을 모두 포함하고 있고 메시지 내용을 분석하지 않고 단지 메시지 변환만을 담당하며 변환 후 전달 기능만을 수행한다.

6. 결론

원격지에서 간단한 제어만을 하고 실제 데이터는 홈 네트워크를 벗어나지 않는 경우에 사용할 수 있는 방식들에 대하여 논의하였다. 이 경우 연결 설정을 계속 유지할 필요가 없는 방식이다. 원격지에서 HAVi 어플리케이션이 동작하고 인터넷을 통하여 전송하여 원격지에서 해당 데이터를 수신하여 보여주려 할 경우에는 데이터를 인터넷 망에 적합하도록 변환하는 기술이 필요하고 이 경우 연결이 계속 유지되어야 한다.

SIP 는 외부에서 홈 네트워크에 접속하기 위한 요구 사항들을 충족할 수 있는 기술들을 포함하고 있고 HAVi 는 홈 네트워크의 엔터테인먼트 네트워크의 중심으로 부상하고 있는 기술로 이 두 기술간의 모델을 제시하였다.

참고문헌

- [1] 문경덕, "오디오와 비디오 기기간의 홈네트워킹", 프로그램세계, Aug. 2001
- [2] "SIP: session initiation protocol", rfc2543, Internet Engineering Task Force, March 1999.
- [3] S. Moyer, "Framework Draft for Networked Appliances using the Session Initiation Protocol". Internet Draft, draft-moyer-sip-appliances-framework-01.ps, Nov 2000.
- [4] The HAVi Specification, Version 1.1, The HAVi Organization, May 2001; <http://www.havi.org>.
- [5] 설동명, 이경희, 안성호, 박지영, "정보 가전 기기 제어를 위한 SIP", Proceeding of the 28th KISS Fall Conference, Oct 2001.