DLNA 기반의 홈네트워크 프로토콜 표준화 동향

최원석*, 김종현*, 정상국*, 이정구*
*한국정보통신기술협회

e-mail: wschoi@tta.or.kr

Standardization of Home Network Protocol based on DLNA

WonSeok Choi*, JongHyun Kim*, SangGuk Jung*, JungKu Lee*
*Telecommunication Technology Association

요 약

DLNA 프로토콜은 홈 네트워크에서 멀티미디어 콘텐츠 공유를 위해 널리 사용되고 있는 프로토콜이다. 최근 IoT 시장의 급속한 확장 및 댁내 스마트 가전의 보급에 따라 DLNA Alliance에서는 댁내 가전을 제어할 수 있는 기능을 DLNA 가이드라인에 포함시키고자 새로운 프로젝트를 진행 중에 있다. 본 논문에서는 DLNA Alliance에서 진행 중인 홈 네트워크 프로토콜의 기술을 분석하고 기존의 홈 네트워크 기술과의 차이점을 도출하여 추후 홈 네트워크의 발전 방향을 모색해 본다.

1. 서론

최근 DLNA Alliance에서는 기존의 멀티미디어 컨텐츠 공유와 더불어 홈 네트워크의 다양한 디바이스들도 컨트롤 할 수 있도록 프로토콜을 확장하는 작업을 진행 중에 있다. 이러한 현상은 기존의 홈 네트워크의 디바이스들이 독자적인 네트워크 기술을 탈피하고, IP 기반의 네트워크 기반 장치로 변화하면서 점차 가속화 되고 있다. 본 논문에서는 기존 홈 네트워크 기술 및 최근 DLNA Alliance에서 새롭게 표준화 작업 중에 있는 스마트 홈 가이드라인 규격에 대해 비교 분석하고자 한다.

2. 홈네트워크 기술 동향

현재 홈 네트워크에 사용되는 다양한 미들웨어 기술은 HAVi, Jini, OSGi, UPnP 등 다양한 기술이 사용되고 있다.

HAVi의 경우 IEEE 1394 표준을 기반으로 제안된 홈 네트워크 미들웨어 표준으로 가정 내 엔터테인먼트를 강조하고 있다. 이를 위해 디지털 AV데이터(이미지 등)의 전송과 처리를 위한 시간 데이터를 포함하고 있으며, OS와 하드웨어에 독립적으로 운용할 수 있도록 HAVi API에 기반한 Java APP을 제공한다. 또한 IEEE 1394에 기반하고 있기 때문에 고속으로 엔터테인먼트 데이터를 전송할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 현재 IEEE 1394의 보급이 더디어 지고 있으며 이를 대체할 수 있는 다양한 네트워크 기술의 보급으로 널리 활용되고 있지는 않은 상황이다.

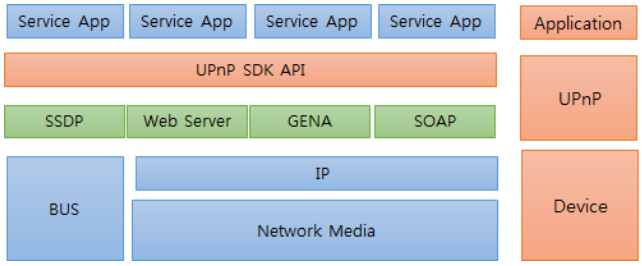
Jini의 경우 Java Intelligent Network Infrastructure 라는 용어에서 알 수 있듯이, Java 기반으로 되어 있는 미들웨어로 다양한 플랫폼에서 사용할 수 있다는 장점이 있다. Jini 의 경우 서비스 클라이언트와, 서비스를 제공하는 다양한 기기들, 그리고 Jini 시스템을 관리해주는 서비스 관리자로 구성된다. Jini 시스템의 동작은 Discovery, Join, Lookup, Lease로 구성되며, Discovery 단계는 Jini 서비스 또는 Jini Client가 Jini Lookup 서비스를 찾는 과정이다. Jini 서비스는 Jini Lookup 서비스에 자신의 프록시를 등록함으로써 Jini Client가 Jini Lookup 서비스에 자신이 이용하고자 하는 서비스를 요청하는 경우 사용할 수 있도록 한다. 이는 기존 다른 홈 네트워크 기술(UPnP)등과 유사한 형태를 보이고 있다.

OSGi(Open Service Gateway Initiative)는 1999년 3월에 Sun, IBM 등 15개 회사가 모여 설립된 연합체다. 현재 약 100여개의 기업이 가입되어 있으며 미들웨어와 응용서비스간의 API를 제공함으로써 제조사가 가정 내 다양한 서비스를 손쉽게 개발하고 제공할 수 있도록 프레임워크를 제공한다. OSGi 역시 다양한 OS와 플랫폼에서 사용할 수 있도록 Java 기반으로 구성되어 있으며, Framework는 서비스 등록, 관리 기능을 제공한다. OSGi는 기존의 홈 네트워크 미들웨어와는 다르게, 서비스간의 연결 및 제어, 서비스와 OSGi Framework와의 연결 및 제어, OSGi Framework와의 외부 시스템과 연결 및 제어를 고려하고 있다. 따라서 OSGi 서비스 플랫폼은 외부 네트워크와 택내 네트워크 간의 사이에 위치하여 외부에서 홈네트워크를 제어하거나, 서비스에 접근할 수 있도록 하는데 그 초점이 맞추어져 있다.

UPnP(Universal Plug and Play)는 TCP/IP에 기반을 두어 SSDP, SOAP, GENA, HTTP, XML 등의 인터넷 통신 표준 기술을 이용하여 기기들 간에 통신 할 수 있도록 정의한 프로토콜이다. UPnP는 용어에서 알 수 있듯이 디바

이스가 네트워크에 접속하면 자동적으로 인식하고, 기기가 제공하는 서비스를 사용할 수 있도록 함으로써 번거로운 초기 설정이 필요 없고, 다양한 분야에 적용할 수 있는 것이 장점이라고 할 수 있다. UPnP 프로토콜의 구동은 6단계로 이루어며 각 단계는 아래와 같은 특징을 갖는다.

1. 주소 획득 단계 : 자신의 주소를 DHCP 서버 혹은 자동 IP 등을 통해 설정하는 단계
2. SSDP 프로토콜을 통해 자신의 존재를 브로드캐스팅 하고, 다른 디바이스가 브로드캐스팅 하는 정보를 수신하여 서비스를 검색하는 단계
3. 컨트롤 포인트에서 HTTP 프로토콜을 이용하여 검색된 디바이스의 기술문서(Description)을 XML 형태로 가져오는 단계
4. 컨트롤 포인트가 수신한 기술문서를 기반으로 검색된 디바이스에게 서비스를 요청하는 제어 단계
5. 디바이스 또는 서비스의 상태가 변경되었을 때 상태 정보를 알리는 Event 단계(이 때, 프로토콜은 GENA를 사용)
6. 컨트롤 포인트에서 디바이스의 URL을 통해 디바이스의 상태나 제어를 할 수 있는 Presentation 단계



(그림 1) UPnP 프로토콜 스택

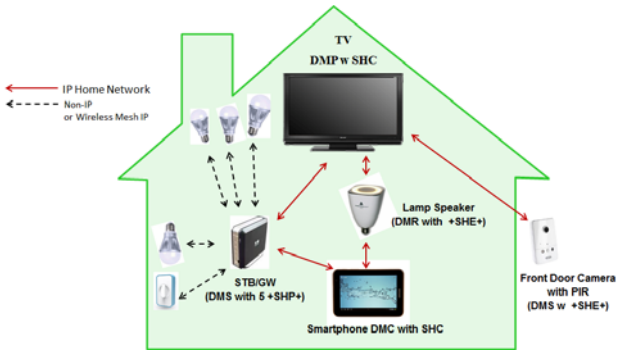
이러한 UPnP 프로토콜은 윈도우즈 운영체제와 NAS(Network Attached Storage)등 다양한 디바이스에 탑재됨으로써 현재도 다양한 장치들 간 연동하기 가장 용이한 것이 또 하나의 강점이라 할 수 있다.

3. DLNA Alliance의 홈 네트워크 표준화 동향

DLNA Alliance에서는 3월에 홍콩에서 열린 회의에서 홈 네트워크를 위한 프로토콜 규격을 작성하기로 논의하였다. 최근 급속히 확산되고 있는 IoT(Internet of Things) 네트워크에서 DLNA의 보급을 좀 더 확산시키기 위해 이와 같이 결정하였으며, 이는 DLNA 프로토콜이 시장에 확산되는데 좀 더 기여할 것으로 예측된다.

IoT 디바이스는 저용량의 메모리와 낮은 전력 소비를 필요로 하기 때문에, 기존의 DLNA 디바이스 입장에서 보았을 때, AV 전송이나 재생을 담당하는 DLNA 디바이스가 제어를 담당하거나 IoT 디바이스들의 정보를 수집하는 역할을 수행하는 것이 바람직하다. 이를 위해 DLNA Alliance에서는 기존 UPnP에서 사용되는 프로토콜을 그대로 사용하되, 다음과 같은 특징적인 디바이스 그룹을 새롭게 신설하였다.

1. Smart Home EndPoint(+SHE+) : 컨트롤 포인트의 동작 요청에 응답하거나, 센서의 정보 또는 동작 상태 등을 요청할 때 응답이 가능한 디바이스로, UPnP와 유사하게 Subscription을 통해 서비스에 접근하거나, 상태 변경 정보 등을 전송하는 장치를 말한다.
2. Smart Home Controller(+SHC+) : UPnP와 유사하게 컨트롤 포인트 역할을 수행하는 디바이스로, +SHE+ 또는 +SHP+에게 특정 동작을 요청하는 디바이스를 말한다.
3. Smart Home Proxy(+SHP+) : IoT 디바이스의 사용 가능한 상태를 모니터링하거나, +SHC+의 정보를 IoT 디바이스에게 전달하는 역할을 수행한다. +SHP+는 또한 IoT 디바이스가 DLNA를 지원하지 않을 때에도, +SHE+가 함께 운영될 수 있도록 일종의 Gateway 역할도 수행한다.



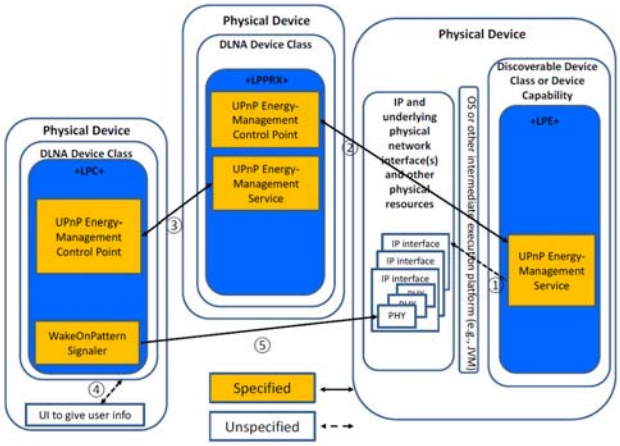
(그림 2) DLNA Smart Home Use Model

이러한 디바이스의 분류는 기존 UPnP에서 사용되었던, 디바이스, 서비스, 컨트롤 포인트와 유사하며 DLNA 프로토콜 자체가 UPnP에 기반하고 있기 때문에 UPnP에서 사용되던 API 또는 기능을 줄여 그대로 차용할 것으로 예상된다. DLNA Smart Home 규격에서 규정되기로 논의된 API는 아래와 같다.

1. Discover : UPnP의 SSDP에 기반하여 네트워크의 장치를 검색하는 API
2. Event : 디바이스의 상태 변경 등의 정보를 +SHP+ 또는 +SHE+ 로 전송하는 API
3. Sense : IoT 디바이스를 고려하여 신규로 추가된 API로 센서 디바이스의 정보를 얻는 API
4. Act : 액츄에이터 등 디바이스의 액션을 필요로 하는 경우 명령을 전달하는 API
5. Read/Write I/O : 디바이스의 정보를 +SHP+ 등에 임시로 기록하거나 특정 위치에 저장할 때 사용
6. Message : 특정 디바이스로 메시지 전송이 필요한 경우 사용하는 API
7. Power : 디바이스의 전원을 제어하기 위한 API. 본 API는 향후 DLNA Alliance의 Low Power 규격과 함께 연동 될 가능성이 높음

8. Locate : 장치의 위치 정보를 제공하는 API

이러한 API는 기존의 DLNA 가이드라인 중 Low Power 디바이스의 사양과 함께 동작할 수 있도록 구성되었다. Low Power 디바이스에서 지원하기 위한 기능 중, UPnP Energy Management Service, UPnP Energy Management Control Point, WakeOnPattern Signaler 등의 기능과 함께 연동하여 작동한다. 특히 DLNA Low Power 디바이스 분류 중 Low Power Controller(+LPC+)는 홈 네트워크 내에서 장비의 대기모드 전환 등을 컨트롤 할 수 있도록 +SHC+와 연계가 이루어질 전망이다.



(그림 3) DLNA Low Power Proxy를 사용한 디바이스의 전원 관리 시나리오

4. DLNA 홈 네트워크 기술의 전망

DLNA 홈 네트워크 기술의 활성화를 위해 ARM 등 다양한 업체들이 참여하여 기술 표준을 제시하고 있으며, 최근 이에 대한 사용자들의 관심과 보급도 급속도로 증가하고 있다. 특히 DLNA 홈 네트워크 기술은 기존 널리 보급되어 있는 윈도우즈 OS와 다양한 모바일 디바이스에 이미 탑재되어 있다는 장점이 있으며, IP망을 기반으로 하고 있어 댁내 인터넷 환경을 활용할 수 있기 때문에 별도의 물리적 망이나 디바이스의 설치가 필요 없다. 또한 기존 홈 네트워크 기술들이 별도의 장치가 필요하거나, 복잡한 설정, 초기화 작업들이 필요하였기에 소비자가 직접 활용하기에는 무리가 있었다. 하지만 DLNA의 경우 UPnP에 기반하고 있어 복잡한 설정 절차 없이 바로 사용 가능하다기에, 앞으로 가정에서 널리 보급될 수 있는 홈 네트워크 기술의 하나로 손꼽을 수 있다. 국내에서도 홈 네트워크 산업의 활성화를 위해 DLNA기술 등을 활용한 다양한 댁내 기기의 개발과 기술 연구가 필요하리라 생각된다.

Acknowledgement

본 연구는 산업통상자원부 및 한국산업기술평가관리원의 산업융합원천기술개발사업(SW·컴퓨팅)의 일환으로 수행하였음. [10041771, DLNA(스마트 기기간 콘텐츠공유 규격) 자동 시험 인증 소프트웨어 개발]

참고문헌

[1] DLNA, "DLNA Guideline March 2014 Part 10 : Low Power Mode", March 2014.

[2] Karra Johnson, "DLNA Smart Home Work Proposal" v3, March 2014.

[3] Jung-Tae Kim, Yeon-Joo Oh, Hoon-Ki Lee, Eui-Hyun Paik, Kwang-Roh Park, "Implementation of the DLNA Proxy System for Sharing Home Media Contents", IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol.53.

[4] UPnP Forum, "UPnP Device Architecture 1.0", October 2008.

[5] UPnP Forum, "UPnP AV Architecture", December 2010.