

UPnP 미들웨어 기반의 멀티미디어 홈 네트워크

남예지, 강동현, 엄영익
 성균관대학교 정보통신대학
 email : {yejinam, kkangsu, yieom}@skku.edu

Multimedia Home Network based on UPnP Middleware

Yeji Nam, Dong Hyun Kang, Young Ik Eom
 College of Information and Communication Engineering, Sungkyunkwan University

요 약

최근 홈 서비스에 대한 기대가 높아지고 무선 통신기술이 발전하게 되면서 가전기기나 컴퓨터 간의 무선 제어를 통한 상호운용성에 대한 관심이 커지고 있다. 본 논문에서는, UPnP 를 이용하여 홈 네트워크 시스템을 구축한다. UPnP 미들웨어는 다른 기기로 콘텐츠를 옮길 때 별도의 저장장치 필요 없이 데이터 공간을 절약할 수 있다. 또한 데이터 이동 절차가 없어 활용가능성이 큰 기술로 주목 받고 있다. 이번 연구를 통해, 사용자들이 데이터를 별도의 저장매체에 옮기는 수고를 덜고, 보다 빠르고 편리하게 콘텐츠를 공유할 수 있는 기법을 제시한다.

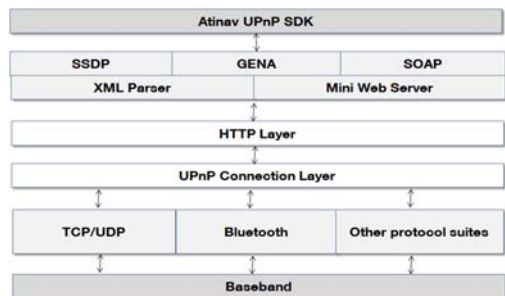
1. 연구배경

최근 많은 가전제품들이 스마트 기능을 지원하고 있다. 인터넷이 대부분의 가정에 보급되고 가전기기들이 스마트화 됨에 따라, 홈 오토메이션과 홈 네트워크 기술에 대한 관심이 늘어나고 있다. 스마트 가전제품간의 상호 연계성에 대한 연구 또한 점차 증가하고 있는 추세이다. 스마트 기기를 서로 네트워크에 연결하기 위해서는 연결기술(이더넷, 블루투스, 무선랜 등)과 홈 네트워크를 제어하고 통합 관리할 수 있는 미들웨어가 필요하다. 미들웨어는 홈 네트워크에 연결된 스마트 기기들을 관리하며 사용자가 기기들을 제어할 수 있도록 돕는다. 스마트 디바이스에서는 DLNA(Digital Living Network Alliance) 기능을 지원하고 있는데, 이 기능의 바탕을 이루고 있는 것이 UPnP(Universal Plug and play) 미들웨어이다. 본 논문에서는, UPnP 를 이용하여 모바일 기기와 노트북 간의 홈 네트워크 구성을 할 것이다. 홈 네트워크를 통해 모바일 기기와 노트북이 서로 연결되어 함께 작동하고, 동시에 멀티미디어 데이터를 공유할 수 있도록 한다. 마지막으로, 공유 시에 모바일 기기를 통해 노트북을 원격 제어하는 기능을 지원하여 좀 더 편리한 공유에 대한 방안을 제시한다.

2. UPnP

UPnP(Universal Plug and play)는 여러 장소에 분산되어있는 장치와 서비스 간의 쉽고 편리한 통신 방법

을 제공하는 표준이다. PnP(Plug and Play) 개념을 네트워크기반 서비스 연결까지 확장한 미들웨어로, 여기서 사용하는 인터넷 통신 표준은 TCP/IP, SSDP, SOAP, GENA, HTTP 이다[1,2]. UPnP 구조에서 가장 중요한 3 가지 요소는 디바이스(device), 서비스(service), 컨트롤 포인트(control point)이다. 디바이스는 서비스를 제공하는 장치이며, 서비스는 디바이스의 기능을 구현한 소프트웨어를 말한다. 컨트롤포인트는 서비스를 요청하는 기기 또는 기능을 말한다. UPnP 는 네트워킹을 위해 TCP/IP, UDP, HTTP 와 같은 기존의 인터넷 프로토콜을 사용하고 디바이스 간에 전송되는 데이터는 XML 로 표현한다[3]. 확장성과 상호 운용성이 용이하여 여러 분야로의 응용이 가능하다. 그림 1 은 UPnP 의 프로토콜의 구조를 나타낸 것이다. UPnP 의 프로토콜에는 SSDP (Simple Service Discovery Protocol)와 SOAP (Simple Object Access Protocol), GENA (General Event Notification Architecture)가 있다.



(그림 1) UPnP protocol

이 논문은 2013 년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업지원금을 받아 수행된 것임(NRF-2013R1A1A2012790)

3. 멀티미디어 홈 네트워크 시스템

그림 2 에서 보듯이, WiFi 무선랜에 접속한 클라이언트 디바이스는 네트워크 상의 서비스를 찾기 위한 프로토콜인 SSDP(Simple Service Discovery Protocol) 메시지를 통해 다른 UPnP 디바이스를 찾는다[4]. 같은 장치들이 검색되어 접속 가능한 서비스를 찾게 되면 미디어 클라이언트 리스트에는 서버 역할을 하고 있는 기기의 목록을 출력한다.

UPnP 디바이스들을 찾아낸 이후 클라이언트 쪽에서는 디바이스 명세서를 검색하여 관련된 서비스 목록을 얻고 관련되는 서비스의 서비스 명세서를 확보한다. 그림 3 은 클라이언트의 컨트롤 포인트가 두 가지 서비스를 포함하고 있는 UPnP 서버 디바이스에 작업을 호출하는 과정을 보여준다. 클라이언트와 서버의 측면에서, 제어 포인트가 클라이언트이고 디바이스가 서버이다. 컨트롤 포인트는 입력 매개 변수를 제공하고 출력 매개 변수 및 가능한 반환 값을 받는 서비스에 대한 작업을 호출한다[5]. 또한, UPnP 서버 디바이스 상태가 변경 될 때마다 생성되는 이벤트를 받기 위해 자신을 UPnP 서버의 이벤트 목록에 등록하고 이를 통해 서버의 데이터를 공유한다.

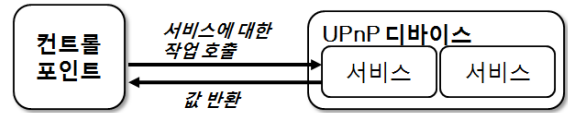
노트북이 서버 디바이스가 된 경우, 모바일 기기에서는 원격 재생 기능을 이용하여 서버 내 데이터의 재생을 제어할 수 있다. 원격 제어 프로그램은 안드로이드 스마트폰에 탑재하여 노트북을 제어하게 되므로 모바일 기기가 클라이언트일 경우에만 가능하다. 이것은 노트북과의 UPnP 통신을 위해 오픈소스 UPnP 자바 및 안드로이드 라이브러리를 사용하여 구현하였다.

서버든 클라이언트든 공유를 시작하면 동시에 같은 데이터의 출력을 보게 된다. 노트북의 경우, 윈도우 미디어 플레이어가 기본적으로 서버기능을 지원하므로, 해당 노트북이 윈도우 미디어 플레이어를 지원하는 경우 서버가 될 수 있다. 그러나, 모바일 기기의 경우 서버기능을 지원하는 응용프로그램이 없으므로 서버를 구현하여 기능을 추가 구현한다.

노트북과 모바일 기기 모두가 서버 기능이 충족되면서 서로간의 데이터 공유가 가능해지게 된다. 모바일 기기 내에서만 가능한 리모트 기능만 제외한다면 그 외의 기능들은 모바일 기기와 노트북 모두 동일하게 수행할 수 있다.



(그림 2) 멀티미디어 홈 네트워크 시스템의 개념도



(그림 3) 컨트롤 포인트가 작업을 호출하는 과정

4. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 UPnP 의 개념을 알아보고 UPnP 포럼에서 정의한 표준에 맞는 API 를 이용하여 UPnP 홈 네트워크 시스템을 구축하였다. 최근 들어 많은 기업들이 UPnP 기능을 표준으로 지원하고 있기 때문에 UPnP 미들웨어를 사용한 홈 네트워킹 시스템은 점차 여러 분야로 범위가 넓어지고 있는 추세이다. 또한, 상호운용성과 확장성이 높기 때문에 향후 홈 네트워크 분야에서 커다란 비중을 차지할 것으로 예상된다. 본 논문에서 제시한 구현 방식을 응용한다면, 모바일 기기와 노트북 간의 통신뿐 아니라 가정 내의 다른 기기들 간의 홈 네트워크도 구성해 볼 수 있을 것이다. 그러나 UPnP 는 HAVi(Home Audio and Video Interoperability)[7], Jini[8], LonWorks[9]와 같은 다른 홈 네트워크 표준들과 호환되지 않는다는 문제점을 가지고 있다. 또한, SOAP(Simple Object Access Protocol)과 같이 XML 텍스트를 기반으로 하는 메시지를 주고받도록 되어 있기 때문에 대용량 바이너리 데이터 전송 시 데이터 크기가 늘어나는 단점을 가지고 있다. 이를 위해 향후에는 홈 네트워크 표준간의 호환을 위한 미들웨어에 대한 연구와 더불어 MTOM(Message Transmission Optimization Mechanism) 과 같은 대용량 바이너리 데이터 전송을 위한 최적화 메커니즘에 대한 연구를 진행할 계획이다.

참고문헌

- [1] 김경산, 안상철, 권용무, 고희동, 김형곤, "UPnP 기반 로봇 미들웨어의 효율적 데이터 전송", 한국로봇학회, 로봇학회 논문지, Vol.4, pp.68-73, 2009
- [2] UPnP Forum "UPnP News Letter, Second Quarter", URL: <http://www.upnp.org/news/default.asp#>, 2002
- [3] 한왕원, 김혜영, 이동주, 김영만, "UPnP 미들웨어 기반의 홈 게이트웨이와 지능형 가전기기 간 연동 시스템 설계 및 구현", 한국정보과학회, 한국정보과학회 학술발표논문집, Vol.33, pp.435-440, 2006
- [4] UPnP forum, "UPnP Device Architecture 1.0", 2003.
- [5] Jeronimo, M. "It just works: Upnp in the digital home.", The Journal of Spontaneous Networking, 2004
- [6] D. Hlasny, J. Manbeck, N. Gaduruju and S. Palm, "UPnP QoS Architecture 0.01," Mar. 2003.
- [7] Home Audio Video Interoperability, URL: <http://www.havi.org>.
- [8] Jini Technology, URL: <http://jini.org>.
- [9] LonWorks Technology, URL: <http://www.lonmark.org>.