

UPnP와 TCP/IP를 이용한 홈 네트워크

Home Network using UPnP and TCP/IP

전진형, 장인훈, 이흥기, 심귀보
중앙대학교 전자전기공학부

Jin-Hyung Jun, In-Hun Jang, Hong-Gi Lee, Kwee-Bo Sim
School of Electrical and Electronic Engineering, Chung-Ang University
E-mail : xxlucky@wm.cau.ac.kr, kbsim@cau.ac.kr

요 약

인터넷의 보급과 프로세서를 장착한 가전기기의 등장으로 홈 네트워크에 대한 요구와 관심이 증대되고 있다. 홈 네트워크는 사람이 좀더 편안한 상태로 생활할 수 있도록 가정환경을 제어하는 서비스이다. 다양한 서비스를 제공하는 여러 가지 플랫폼의 가전기기로 홈 네트워크를 구성하기 위해서는 미들웨어라는 것이 필요하다. 미들웨어는 다양한 가전기기를 사용자가 제어하기 위한 인터페이스를 구성한다. 본 논문에서는 UPnP 미들웨어를 사용한 홈 네트워크 구성을 제안한다.

Key Word : 홈 네트워크, 홈 게이트웨이, 미들웨어, UPnP, IPv6, TCP/IP

1. 서론

최근 인터넷 이용이 보편화되면서 인터넷 사용자의 증가와 더불어 각 가정에 급속하게 초고속 통신망이 보급되고 있다. 이러한 흐름에 발맞추어 가전기기 생산업체들은 가정 내에서 가전기기를 통해 인터넷을 이용할 수 있도록 네트워크 통신 기능이 추가된 디지털 정보가전기기를 다양하게 출시하고 있다. 이처럼 가정내에서 사용되어지는 정보 기기들에 통신 기능이 부가된 정보 단말기를 이용하여 가전기기 상호간 및 가전기기와 가정내의 정보 단말기 상호간에 통신이 가능하도록 구성되는 홈 네트워크 산업이 크게 성장하고 있다.

홈 네트워크(Home Network)이란 용어는 가정(Home)과 장비들 간의 통신이 가능하도록 하

는 망(Network)이란 두 가지 용어가 합쳐진 말이다[1]. 가정에 있는 모든 장비들을 연결해서 서로 통신을 할 수 있도록 함으로써, 가족 구성원이 현재 위치에 관계없이(가정 내의 위치 또는 가정 밖의 위치에 무관하게) 가정내 장비를 제어하거나 통신할 수 있도록 해주는 기술이다. 예를 들어, 더운 날씨에 집에 도착하기 전에 미리 에어컨을 작동시켜 집에 도착하였을 때 실내 온도를 알맞게 조정하거나, 외출하였다가 집에 돌아오는 시간에 맞추어 세탁기를 작동시켜 집에 도착하여 바로 빨래를 처리할 수 있게 하는 등의 일상 생활이 가능하게 해준다. 캠코더, Home Theater 장비, 디지털 TV, 냉장고 등 가전기기의 기능과 사양이 높아지고 고급화되어 감에 따라 이들 디지털 가전기기가 서로 연동되어 새로

운 서비스를 제공하는 것이 요구되고 있으며 다양한 종류의 인터페이스를 통해 기기간 연동이 가능하다. 이에 따라 다양한 디지털 가전기기들이 상호 연동하여 기기간에 정보를 교환하고 제어할 수 있을 뿐만아니라 인터넷을 통한 원격 서비스도 제공 할 수 있게 되었다.

본 논문에서는 가장 널리 쓰이는 인터넷 프로토콜인 TCP/IP와 마이크로소프트사에서 제안한 홈 네트워크 미들웨어인 UPnP를 사용한 홈 네트워크 구성을 소개한다.

2. 홈 네트워크 기반 기술

홈 네트워크는 가정내 PC 보급률의 증가와 인터넷의 급속한 확산으로 인하여 중요한 이슈로 인식되었고, 새로운 유무선 연계 통합 시스템이 구비되고 채택근무 등 개인화, 가정화되기 시작한 생활환경의 변화에 따라 대두되었으며, 크게 광대역 접속기술인 가입자망과 홈 네트워크, 그리고 이들 기술간 상호접속을 위한 홈 게이트웨이 등으로 구성되며(그림 1. 참조), 가정내 원활한 네트워크의 구축을 위한 소프트웨어 시스템인 미들웨어가 필요하다[2].

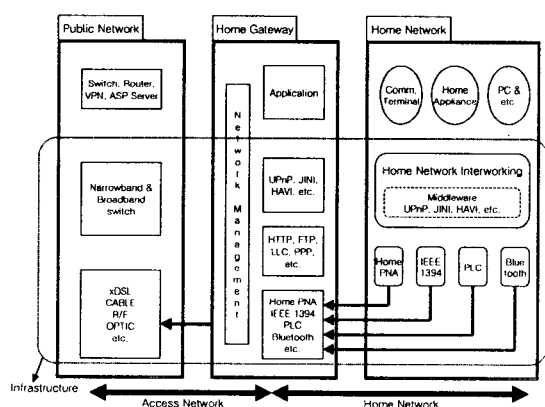


그림 1. 홈 네트워크 개념도

2.1 홈 게이트웨이

홈 게이트웨이는 최근에 새로 생겨난 장치의 한 형태로서 하나 이상의 맥내망과 하나 이상의 대외부망을 상호 접속, 중재하는 장치라고 정의한다[3]. 표준에서 기술하는 홈 게이트웨이의 대상 네트워크는 가정을 중심으로 외부 액세스망과

내부의 맥내망으로 국한하며, 단독세대 혹은 거주공간이 물리적으로 구분된 공동주택의 단일 거주 세대에 적용된다[4]. 외부 액세스망의 기술은 xDSL, Cable Modem, 위성, Ethernet 등이 있으며, 홈 네트워크 기술로는 HomePNA, IEEE 1394, Bluetooth, PLC, Ethernet 등이 있다. 즉 홈 게이트웨이를 이용하여 가정 내부의 정보 기기들을 유·무선 통합방식으로 연결해 가정내 어느 곳에서나 다양한 멀티미디어 기술을 구현할 수 있고 외부 인터넷망에 접속해 전화통화, 초고속인터넷 접속 등 다양한 서비스를 제공할 수 있다. 광의의 의미로는 가정내 서비스 다양화에 대응하기 위해 서버기능이나 축적기능까지 포함되면서 홈 게이트웨이는 홈 네트워크에서 중요한 기능을 담당한다.

2.2 UPnP 미들웨어

미들웨어(Middleware)란 맥내의 가전 기기들을 사용자가 제어할 수 있도록 하여주는 기술이다. 특히, 제어 미들웨어는 홈 네트워크에 연결되는 가전 기기들을 발견하고 관리하며, 사용자가 이들을 제어할 수 있도록 인터페이스를 제공하는 역할을 수행한다. 현재 이러한 제어 Middleware 기술로는 마이크로소프트사의 UPnP, 썬마이크로시스템사의 Jini, 소니와 미쯔비시 등의 AV가전기 업체에서 제안한 Havi 등이 있다.

UPnP(Universal Plug and Play) 기술은 네트워크에 연결된 정보 가전기기간에 복잡한 설정 절차 없이도 통신을 가능하게 해주는 기술로서, 한 기기가 가진 서비스를 다른 기기가 자동으로 찾을 수 있도록 해준다. UPnP를 사용하게 되면 일반 다른 사용자는 단지 기기를 네트워크에 연결만 시켜주면 기존에 네트워크 상에 연결된 기기들이 자동으로 새로 추가된 기기를 발견하여 제어 할 수 있는 수단을 제공한다[5]. 마이크로소프트사의 운영체제에서 주변기기를 슬롯에 장착하면 자동으로 인식하여 사용 가능하게 해주는 Plug and Play 기술의 홈 네트워크 버전으로 사용자가 기기를 설치하고 설정하는데 드는 노력을 줄여 준다.

UPnP는 IP, TCP, UDP, HTTP, XML과 같은 기존의 프로토콜을 사용한다. 또한 IP 네트워크를 사용하여 다른 물리적 미디어로 확장이 용

이다. 그림 2.는 UPnP의 구조를 나타낸다. SSDP(Simple Service Discovery Protocol)는 네트워크상의 서비스를 찾기 위한 프로토콜이며, GENA(General Event Notification Architecture)는 한 디바이스의 상태 변화를 다른 디바이스에 알리기 위한 프로토콜이며, SOAP(Simple Object Access Protocol)은 한 디바이스가 다른 디바이스에게 제어명령을 보내기 위한 프로토콜이다[6].

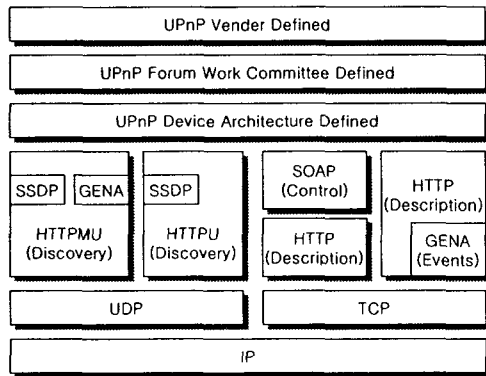


그림 2. UPnP 구조

2.3 TCP/IP 프로토콜

오늘날 컴퓨터 통신 환경은 수많은 컴퓨터와 서로 다른 운영체제를 사용하는 시스템이 맞물려 있어 이들 상호간에 무리 없이 통신할 수 있도록 상호간의 통신규약이 필요하다. 통신 환경에서 시스템 상호간 접속이 원활한 통신 환경을 제공하는 표준 프로토콜에는 TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol), OSI(Open System Interconnection), XNS(Xerox Network System), UUCP(Unix to Unix COPY) 등이 있는데, 그 중에서도 TCP/IP가 가장 널리 쓰이고 있다[7].

TCP/IP는 2개의 계층으로 이루어져 있다. 상위계층인 TCP는 메시지나 파일들을 좀더 작은 패킷으로 나누어 인터넷을 통해 전송하는 일과, 수신된 패킷들을 원래의 메시지로 재조립하는 일을 담당한다. 하위계층, 즉 IP는 각 패킷의 주소 부분을 처리함으로써, 패킷들이 목적지에 정확하게 도달할 수 있게 한다. TCP/IP는 통신하는데 있어 클라이언트/서버 모델을 사용하는데, 컴퓨터 사용자(클라이언트)의 요구에 대응하여, 네트

워크 상의 다른 컴퓨터(서버)가 웹 페이지를 보내는 식의 서비스를 제공한다. TCP/IP는 본래 점대점(peer to peer) 통신을 하는데, 이는 각 통신이 네트워크 상의 한 점(또는 호스트 컴퓨터)으로부터 시작되어, 다른 점 또는 호스트 컴퓨터로 전달된다는 것을 의미한다. TCP/IP는 당초 OSI모델에서 네트워크, 트랜스포트 계층에 해당되는 기능을 제공하여 송, 수신 시스템간에 신뢰있는 데이터 전송을 보장해주기 위해 개발되었다. 좁은 의미에서의 TCP/IP는 인터넷에서 사용되는 프로토콜의 집합 중 인터넷워크에 관한 핵심적인 기능을 제공하는 TCP와 IP만을 가리키는 것이지만, 넓은 의미로 다른 프로토콜들을 포함하는 서비스를 총칭하여 불리어지고 있다.

3. IPv6와 홈 네트워크

현재 IP 프로토콜은 IPv4(Internet Protocol version 4)이다. 1970년대 IPv4가 나온 이래 인터넷은 빠르게 발전하여 32비트의 주소공간을 사용하는 IPv4의 한계가 드러나고 있다. IPv6는 128비트의 주소공간을 사용하여 사실상 무한대에 가까운 주소를 사용할 수 있다. (물론 IPv4에 비하여 IPv6에서 개선된 점은 여러 가지가 있으나 본문에서는 다루지 않는다.) 주소 공간이 늘어났다는 것은 우리가 사용하는 컴퓨터 뿐만이 아니라 홈 네트워크를 구성하는 정보 가전기기도 네트워크에서 IP를 부여받을 수 있으며 인터넷에서 정보가 전기기에 부여된 IP에 접속하여 정보 가전기기로 부터 원하는 정보는 물론 정보 가전기기 제어가 가능하다는 것이다. 이는 TCP/IP 기반의 프로토콜들이 홈 네트워크 기술에서 그대로 쓰여 질 수 있으며 기존에 구축되어 있는 인프라를 계승하여 홈 네트워크 서비스가 가능해진다.

UPnP는 IP 네트워크를 기반으로 하는 미들웨어이다. UPnP가 제 기능을 발휘하기 위해서는 가정의 모든 가전기기에 IP 주소가 할당이 되어야 한다. 그러나 지금의 IPv4로는 모든 가정의 가전기기에 IP 주소를 할당할 수는 없다. 하지만 IPv6가 머지않은 미래에 상용화되면 이러한 문제는 사라질 것이다. 또한 UPnP는 디바이스를 네트워크에 연결할 때 따로 설정을 해주지 않아도 다른 디바이

스들이 추가된 디바이스를 인식하는 등의 장점이 있다.

4. 시스템 구성

본 논문에서는 향후 IPv6가 일반화되어 모든 가전기기에 IP 주소 부여가 가능하리라는 것을 가정하고 맥내망을 구성하기 위한 미들웨어로 UPnP를 사용하고 시스템의 기본 통신 프로토콜로 TCP/IP를 사용하여 홈 네트워크를 구성하는 것을 제안한다.

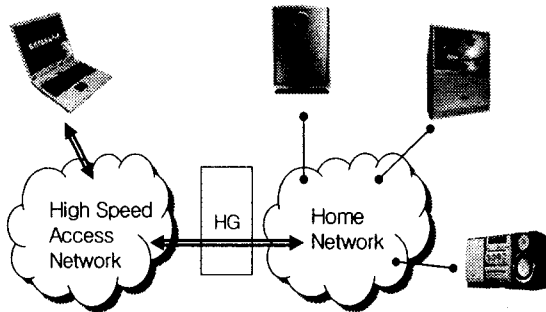


그림 3. 홈 네트워크 구성도

그림 3.은 홈 네트워크 구성도이다. 사용자는 인터넷을 통하여 홈 네트워크상의 가전기기에 접속을 할 수 있다. 가정의 가전기기들은 홈 네트워크 상에서 필요한 정보를 주고받을 수 있으며 홈 게이트웨이는 홈 네트워크와 액세스망을 연결하여 주며 사용자의 신원확인 등의 보안기능도 수행한다.

5. 결론

유비쿼터스 컴퓨팅 [9]이라는 새로운 패러다임이 일고 있는 요즘 사람의 가장 가까운 생활환경인 집이 변화하고 있다. 사용자의 요구에 적절한 반응을 보이는 스마트 홈(Smart Home)에서 생활하는 것이 먼 훗날의 이야기가 아니다. 스마트 홈이 완성되기 이전 단계로 먼저 집안 가전기기들이 홈 네트워크를 이루고 사용자가 언제 어디서나 제어할 수 있는 서비스가 이루어 질 것이다.

본 논문에서는 UPnP와 TCP/IP를 사용한 홈 네

트워크 시스템을 제안하였다. IPv4의 IP 주소 부족이 해결되는 IPv6가 상용화되면 IP 네트워크를 기반으로 하는 UPnP 미들웨어의 장점을 살려 홈 네트워크를 구성하여 홈 네트워크를 이루는 디바이스 및 네트워크의 제어를 간단히 할 수 있다. 인터넷을 통해 언제 어디서든지 가전기기 제어가 가능하다.

감사의 글 : 본 연구는 2004년도 서울시 중소기업 창업 산학연 공동기술개발 컨소시엄사업의 연구비를 지원받아 수행하였습니다. 연구비 지원에 감사드립니다.

6. 참고문헌

[1] 박홍성, 김형욱, "다중 홈 네트워크를 위한 미들웨어," *Smart Home Magazine*, Vol. 1, No. 1, pp. 36 - 46, 2003.12.

[2] 박천교, 홈 네트워크, 주간기술동향, 통권 1138호, 2004.3.

[3] 정보통신단체표준 TTAS.KO-04.0015, 홈 게이트웨이 정보통신 표준, 한국정보통신기술협회 (TTA), 2001.12.

[4] 서태석, 정학진, 박광로, "TTA 표준소개, 홈 게이트웨이 정보통신 표준," *TTA 저널*, 제 79호, pp. 74-79, 2002.2.

[5] 조충래, 박광로, UPnP 기술 표준화 현황, 주간기술동향, 통권 1075호, 2002.12.

[6] A.M. Brent, N. Toby, T. Charlie, D.W. Mark, "Home networking with Universal Plug and Play," *IEEE Communications Magazine*, Vol.39, No.2, pp.104-109, 2001.12.

[7] Behrouz A. Forouzan, *TCP/IP Protocol Suite*, McGrawHill, 2000.

[8] UPnP Forum, <http://www.upnp.org/>

[9] Mark Weiser, "The Computer for Twenty-First Century," *Scientific American*, vol.265, pp.94-104, 1991.9.