

홈 네트워크 기술 및 특허동향 분석

김재우, 성경모, *여운동
한국과학기술정보연구원 산업정보분석실, *부품소재정보실
전화 : 02-3299-6061 / 핸드폰 : 010-5556-9230

Technical and Patent Information Analysis of Home Network Technologies

Jae Woo Kim, Woon Dong Yeo, Kyung Mo Sung
Industrial Information Analysis Dept., Korea Inst. of Sci. and Tech. Infor.
E-mail : kimjw@kisti.re.kr

Abstract

Home networking is the collection of elements that process, manage, transport, and store information, enabling the connection and integration of multiple computing, control, monitoring, and communication devices in the home. In this paper, we review the state of the home networking technologies and analyse the trends of the patent information.

I. 서론

최근 IT기술의 급속한 발달과 초고속망을 통한 인터넷 보급에 힘입어, 기업이나 공공기관의 사무실을 중심으로 구축되던 네트워크 환경이 가정내의 디지털 전자기기로 확산되면서 홈 네트워크 산업에 대한 관심이 높아지고 있다.

홈 네트워크란 가정내의 모든 기기, 즉 컴퓨터 관련 기기, A/V 기기, 홈 오토메이션을 위한 제어나 보안 기기, 게임기와 같은 오락기기 등을 가정내의 통신망으로 묶어서 정보를 공유하고 제어하는 시스템을 말한다.

홈 네트워킹 기술은 크게 유선과 무선으로 나눌 수 있으며, 유선기술로는 전화선, 전력선, 이더넷, IEEE 1394, USB 등이 있고, 무선에는 IEEE 802.11x 계열의 무선 LAN, HomeRF, Bluetooth, UltraWideBand(UWB), HiperLAN 등이 대표적인 기술이다. 현재는 IEEE 1394 프로토콜을 이용한 방식이 가전기기의 연동 표준화 방식으로 자리잡고 있으나, 장기적으로 볼 때 이동 단말기기의 확산에 따른 무선 네트워크 솔루션의 적용이 확대 될 것으로 보인다.

II. 홈 네트워크 기술개발동향

2.1 유선 홈 네트워킹 기술

(1) 이더넷

이더넷은 IEEE 802.3 표준에 따른 네트워킹 기술로서 데이터 통신에서 이미 오래전에 검증받은 LAN 기술이다. 이더넷은 기업 네트워크를 비롯한 홈 네트워크의 기반을 이루고 있으며, 속도가 빠르고 안전성과 높은 신뢰성 그리고 무엇보다 타 경쟁기술보다 저렴하다는 점에서 주목을 받고 있다.

단말장치들은 CAT-3 혹은 CAT-5의 UTP선이나 동축케이블과 연결되는 CSMA/CD 프로토콜을 사용한다. 현재 1,000Mbps 전송속도의 IEEE 802.3a가 표준화 완료 상태에 있다.

(2) HomePNA

홈 네트워크의 백본 기술로 대두되고 있는 HomePNA는 기존의 대내 전화선로를 이용하여 정보통신 기기들을 하나의 망에 연결하고 허브나 라우터 등의 별도 장비 없이도 LAN환경을 구축할 수 있으며, 최대 데이터 전송속도 10Mbps인 HomePNA 2.0이 표준으로 이용되고 있다. 최근에는 전송률 향상과 QoS(Quality of Service)를 강화시킨 128Mbps의 HomePNA 3.0이 발표되었다.

HomePNA는 기존의 대내 전화회선을 사용한다는 장점을 바탕으로 유선 홈 네트워킹 기술 가운데 비교적 안정적인 위치에 있기는 하나 최근 경쟁기술로 부각되고 있는 무선계 기술과 거의 맞먹는 가격과 사용

상의 편이성, 보안 및 QoS 문제 등에서 확실한 해결책이 요구되고 있다.

(3) 전력선 통신(Power Line Communication: PLC)

홈 오토메이션 시대에 상품화된 전력선 반송파 전송 방식에 의한 홈 네트워크는 전송속도가 수십 bps로 on-off 제어 정도의 응용에 적용되어 왔으나, 최근 전력선을 홈 네트워크에 적용하는 움직임이 활발히 진행되면서 전송속도도 1M~수십 Mbps가 개발되고 있다.

이러한 전력선 통신은 가정에 배선된 전력선을 이용하여 데이터 통신을 구현하는 기술로서, 전력선은 원래 전기의 공급을 목적으로 한 것이기 때문에 전력선을 통한 데이터 통신을 구현하는데는 그 만큼 상대적인 기술적 어려움이 뒤따르고 있다. 따라서, 기술 개발 속도도 HomePNA에 비하여 느린 편이다.

그러나, 전력선을 이용하게 되면 가정내 곳곳에 전력 공급을 위한 콘센트가 존재하므로 재배선이 필요하지 않다는 측면에서 전화선보다 더 효율적인 장점을 지니고 있다. 또한, 저속의 데이터 비트 전송만을 필요로 하는 가정내 기기들에 대한 제어용으로서 전력선을 활용한 통신의 이용가치가 높다.

(4) IEEE 1394

홈 네트워크 인터페이스 기술로 주목받고 있는 IEEE 1394는 본래 하드디스크 인터페이스로 Apple사에서 1986년에 개발되기 시작하여 그 후 IBM과 Sony사가 가세하여 표준화 작업이 진행되었으며, 1994년에는 IEEE 1394의 보급을 목적으로 IEEE 1394 Trade Association이 설립되었다. 현재 이 협회에는 수십개의 회원사가 가입하고 있는 상태이며, 국내에서는 삼성 등이 참가하여 표준안 작업에 참여하고 있다.

IEEE 1394의 특징을 살펴보면, 첫째 IEEE 1394 인터페이스는 전송속도가 빠르다는 것이다. 모드에 따라 100Mbps, 200Mbps, 400Mbps 등 세가지의 속도가 가능하기 때문에 이러한 속도라면 디지털 오디오나 동화상 정보를 실시간으로 처리할 수 있으며, 스캐너, 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라 등과 같은 멀티미디어 주변기기를 연결하여 사용할 수 있다.

둘째, IEEE 1394는 양방향 통신이 뛰어나다는 것이다. 즉, 모든 주변기기가 IEEE 1394 인터페이스를 제어할 수 있는 IC를 내장할 수 있기 때문에 PC를 통한 화상회의 등의 응용분야에서 우수한 기능을 발휘할 수 있다.

셋째, IEEE 1394는 PnP(Plug and Play)를 지원한다는 것이다. IEEE 1394의 프로토콜은 케이블로 연결된 여러 시스템 가운데 무엇이든 변화가 생기면 즉시 그에 대처하도록 만들어져 있다. 또한, 쓰지 않는 주변기기를 떼어 내거나, 새로운 주변기기를 IEEE 1394 인터페이스에 붙여도 다른 장치에는 전혀 영향을 주지 않고 하던 동작을 계속한다. 매번 컴퓨터의 전원을 내린

다음 주변기기를 설치하고 다시 전원을 넣지 않아도 되는 것이다.

(5) USB(Universal Serial Bus)

USB는 사용자들이 한 대의 PC에 127대까지의 장치를 부착할 수 있게 해주며, 개개의 장치들은 시스템에 동적으로 연결 또는 떼어낼 수 있다. 장치들은 hub-and-spoke 방식으로 캐스케이드 연결될 수 있는데, 루트 허브로 불리는 시스템 호스트와 네트워크의 엔드포인트 사이에 최대 5개의 허브를 설치할 수 있다. 연결되는 최고 127개까지의 장치는 반경 30m 이내에 존재해야 하며, 버전 1.0 USB 주변장치들은 최대 12Mbps의 속도로 데이터를 전송할 수 있다. 낮은 속도를 사용하면 더 저렴한 인터페이스를 사용할 수 있는데, 주로 키보드나 마우스와 같이 비용에 민감한 장치들에 사용된다. 한정된 전력(보통 2.5W 이하)만을 요구하는 장치들은 추가적인 전력공급장치 없이 버스로부터 전력을 받을 수 있다.

현재 USB 2.0에 대한 표준화가 진행중에 있으며, 최대 480Mbps의 전송속도 지원을 목표로 Intel이 중심이 되어 개발되고 있다.

2.2 무선 홈 네트워크 기술

(1) 무선 LAN

무선 LAN은 전파를 전송매체로 사용하므로 단말기가 빈번히 이동하는 경우 또는 배선의 설치가 어렵거나 단기간 사용을 목적으로 하는 경우에 유용하게 사용된다. 다른 무선기술과 차별화 되는 무선 LAN 시스템의 특징으로는 일반 이동전화 단말기가 발산하는 전력보다 낮은 전력 사용, 전세계적으로 인정된 비허가 주파수 대역의 사용, 신호간섭이 존재하는 곳에서도 수신강도가 강한 속성을 가지는 대역확산기술의 이용 등을 들 수 있다.

무선 이더넷 또는 Wi-Fi로 불리는 IEEE 802.11b는 기업의 무선 네트워킹 표준으로 출현한 후 현재 많은 기업과 대학에서 이용되고 있으며, IEEE 802.11b 표준은 WECA(Wireless Ethernet Compatibility Alliances)에서 관리되고 있다. IEEE 802.11b는 FHSS(Frequency Hopping Spread Spectrum), DSSS(Direct Sequencing Spread Spectrum), 그리고 적외선 물리계층과 MAC계층을 표준화 영역으로 하고 있으며, 현재 2.4GHz ISM 밴드를 이용하여 DSSS방식으로 11Mbps의 전송속도를 제공하고 있다.

(2) HomeRF(Home Radio Frequency)

HomeRF는 적외선이 아닌 RF방식을 사용하여 가정내의 네트워크 구축을 목표로 하고 있으나, 1~2Mbps의 다소 느린 속도와 접속 기기 수에 따라 속도가 감

소하는 단점이 있다.

HomeRF Working Group에 의하여 개발된 SWAP(Shared Wireless Access Protocol) 사양이 1999년에 출시되었으나, SWAP 솔루션의 성능과 가격경쟁력 등의 이유로 2003년 1월 7일 HomeRF Working Group이 해체됨으로써 사장기술이 되고 있다.

(3) Bluetooth

블루투스는 약 10m 이내의 거리에서 다양한 기기간에 통신을 가능하게 하는 저전력, 저가격의 근거리 무선 통신 기술로서, 초기에는 적용범위의 제약을 받았으나 최근에는 기능이 확대되어 이동전화 단말기나 PDA 등 개인 통신기기, 헤드셋/키보드/스피커/프린터와 같은 PC 주변기기, 유선으로 PC에 접속된 기기들간의 개인용 네트워크 구축기술로 각광을 받고 있다.

그러나, 블루투스는 802.11b 네트워크 장비와 간섭이 발생할 수 있다는 문제점을 갖고 있으며, 표준화 작업 등이 늦어져서 제품들의 출시가 지연되고 있는 실정이다.

2.3 미들웨어 기술

(1) UPnP(Universal Plug and Play)

마이크로소프트사가 제안한 미들웨어 솔루션으로서 기존의 IP 네트워크와 HTTP 프로토콜을 사용하여 홈 네트워크 기기간의 제어와 상호운용을 목표로 하고 있다. 웹 기술에 의한 기기간 제어모형을 용이하게 구현함으로써 H/W나 S/W 및 OS와 무관하게 동작이 가능하고, HTML을 이용하므로 쉬운 사용자 인터페이스를 제공하는 장점을 갖고 있다.

네트워크 접속기기 간의 데이터 공유 기능을 위해 IPP(Internet Printing Protocol)와 같은 새로운 프로토콜을 사용함으로써 PC를 중심으로 한 가정 내 각종 가전기기를 제어할 수 있다. 또한 ISA, PCI, VESA, USB 등 모든 인터페이스와 네트워크를 지원하며, 이더넷, HomeRF, HomePNA 등의 네트워크 프로토콜에서도 적용이 가능하다.

(2) Jini

Java를 기반으로 하여 LAN, xDSL, 모뎀, 전력선, 무선 등 다양한 통신방식으로 접속된 가정내 디지털 장비나 S/W를 동적으로 상호 작용하도록 하는 기술로서 Sun Microsystems사가 제안하였다. 단순성과 고신뢰성의 확보, 효율적인 제어구조를 지향한 확장성 부여 등을 특징으로 하며, P&P 기능에 의한 간단한 시스템 구성과 실행 코드의 이동성에 의한 가변성, 그리고 기존 IP를 기반으로 하는 네트워크 확장성 및 Java 연관 제품과 시스템간 호환성 확보 등이 장점이다. 그러나 느린 수행속도와 과도한 메모리 용량 차지 등으로 시

스템 단가가 높아진다는 단점도 지니고 있다.

(3) HAVi(Home Audio Video interoperability)

Sony가 제안한 홈 네트워크용 미들웨어 솔루션으로 IEEE 1394 기술을 채택하여 AV기기간의 실시간 데이터 전송과 상호 호환성을 목표로 하고 있다. P&P 지원 및 AVC(Audio Visual Control) 커맨드의 사용과 함께 미래 기기도 지원해 주기 위한 DCM(Device Control Module) 개념을 특징으로 하고 있다. 또한, 제조사나 기기의 종류에 무관하게 모두 통신이 가능하도록 설계되었으며, 자바 바인딩을 통한 개방형 소프트웨어 API(Application Programming Interface)를 지원하고, 제어 신호 및 콘텐츠 등을 전송할 수 있다.

2.4 게이트웨이 기술

홈 네트워크 구현에서 가장 중요한 요소기술 중 하나가 게이트웨이 부분이다. 홈 게이트웨이는 여러가지 유무선 홈 네트워크 기술들 중 하나 이상의 대내망 기술과 xDSL, 케이블, 광 전송장치 및 위성 등 하나 이상의 액세스망 기술을 상호 접속하거나 중계하고 그 상위 계층에 미들웨어 기술을 부가함으로써 가정의 사용자에게 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 클라이언트 장치로 정의할 수 있다.

RG(Residential Gateway)는 모뎀, 라우터 그리고 스위치 기능을 통합시켜 놓은 디바이스로서 기본적으로 가정내 모든 기기들이 외부와의 통신을 가능하게 할 수 있는 라우터 기능을 수행하며, 각각의 홈 네트워크 기술간의 프로토콜 변환, 원격 관리, 업그레이드 및 서비스 작동 등을 처리한다. 특히 외부 망과의 트래픽 분리를 통한 보안기능을 비롯하여 홈 오토메이션 기능, 저전력의 에너지 관리기능 등을 안정적으로 수행할 수 있어야 한다.

III. 특허동향 분석

홈 네트워크와 관련된 해외특허는 1983년부터 현재까지 1,459건의 특허가 출원되어 있으며, 국가별로는 유럽특허가 604건, 일본특허가 600건, 미국특허가 255건이 출원되어 있다.

연도별로는 1996년부터 특허출원이 급격히 증가하기 시작하여 최근에는 연간 200~300건의 특허가 출원되고 있어 선진 각국에서 최근 홈 네트워크에 대한 연구개발이 활발하게 진행되고 있는 것을 알 수 있으며, 특히 유럽과 일본의 경우에는 1998년 이후에 많은 특허가 출원되고 있다.

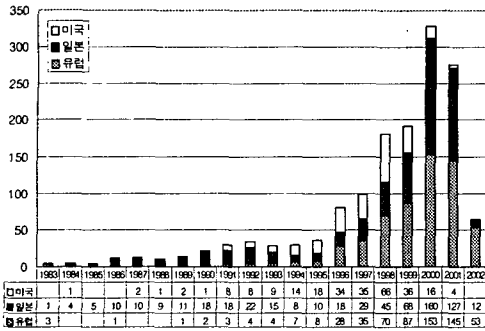


그림 1. 연도별 특허출원추이

주요 출원인에는 일본의 마쯔시다, 소니, 도시바, 샤프, NEC가 홈 네트워크 기술에 대한 특허를 다수 출원하고 있으며, 미국회사로는 루센트테크놀로지 와 어드밴스드 마이크로 디바이스, 유럽회사로는 에릭슨이 있다. 특히, 우리나라의 삼성전자가 57건의 해외특허를 출원하고 있어 국내뿐 아니라 해외에도 홈 네트워킹 기술과 관련한 다수의 특허를 출원하고 있는 것으로 나타났다.

홈 네트워크에 대한 주요 기술개발 분야는 디지털 정보 전송기술에 대한 특허가 가장 많은 부분을 차지하고 있으며, 그 다음으로 스위칭 등 신호의 선택기술과 디지털 데이터 처리기술에 대한 기술개발이 활발한 것으로 분석되었다.

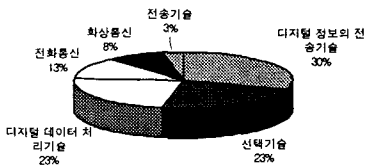


그림 2. 기술분야별 점유율

홈 네트워크와 관련된 국내특허는 1983년부터 현재까지 230건의 특허가 출원되어 있으며, 1996년과 1997년에는 외환위기 등의 영향으로 특허출원 건수가 크게 줄었으나, 최근에는 다시 크게 증가하는 추세를 보이고 있다.

표 1. 연도별 국내특허 출원동향

연도	'86	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'95
건수	1	1	2	3	12	20	4	31	17
연도	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	합계
건수	17	8	5	18	11	49	43	5	230

주요 출원인으로는 삼성전자, 엘지전자, 대우전자 등

국내 전자정보통신 업체와 프랑스의 톰슨 멀티미디어가 다수의 특허를 출원하고 있으며, 다른 전기통신 시스템과의 결합기술과 데이터 스위칭 회로망에 대한 기술개발이 활발한 것으로 분석되었다.

IV. 결론

현재 국내 홈 네트워크 시장은 꾸준히 증가하고 있지만 사용자들의 낮은 인지도, 표준화 미흡 및 복잡기술간 호환성 부족 등이 성장에 장애가 되고 있다.

홈 네트워킹 기술이 제품화되어 안정적으로 서비스되기 위해서는 인터넷 정보가전을 비롯한 홈 네트워크 기기간의 편리한 연결과 초고속 데이터 전송을 위한 표준화된 접속규격, 기간망과 독립적인 작동하에서의 보안유지를 위한 방화벽 및 게이트웨이 설치, 방송과 통신의 융합에 의한 멀티미디어 서비스의 제공, 유무선 통신기술 안정적 호환 등의 여러 가지 문제들이 보완되어야 하겠다.

차세대 성장동력으로서 홈 네트워크 관련 산업과 디지털 홈 기술의 해외시장 진출을 위해서는 다양한 홈 네트워크 관련 기술들의 상호호환성을 제고하고, 세계 네트워크 시장을 겨냥한 규격 표준화 작업도 추진되어야 하겠으며, 특히 최근 들어 각광을 받고 있는 꿈의 네트워크 환경인 유비쿼터스 기술들을 구현하기 위한 차세대 네트워크 개발도 병행되어야 하겠다.

현재 진행되고 있는 기술간, 업체간, 제품간 표준화 작업도 진전되어 국내 업체들이 세계 시장을 선점할 수 있도록 협력해야 하겠으며, 정부의 적극적인 지원과 국내 통신업체, 건설업체, 가전업체와 장비생산 업체들의 긴밀한 협조체제가 이루어진다면 국내 홈 네트워크 산업은 지속적으로 성장할 것으로 예상된다.

참고문헌

- [1] 박용우, 홈네트워킹 시장전망 및 주요업체 전략, 정보통신정책, 2003.4.
- [2] 삼성증권, 홈서버/홈게이트웨이 산업전망, 2002. 9. 5
- [3] 정보통신연구진흥원, 무선홈 네트워크 기술과 표준화 동향, 2002. 5. 24.
- [4] 한국정보산업연합회, 홈네트워크, 2003. 6
- [5] 한국정보통신기술협회, 디지털 홈 산업동향 및 구축방안, 2003. 8
- [6] Dataquest, Wireless Figures Big in Next-Generation Home Networking," 2001. 3. 12
- [7] IDC, "Video Devices and the Home Network: Two Paths to integration," 2003. 4
- [8] Yankee Group, "Adaptable Carriers Will Find New Opportunities in Wireless and Entertainment Convergence," 2003. 8. 5