



유무선 홈 네트워킹의 동향 및 응용

한국전자통신연구원 박성수 · 박광로 · 정해원

1. 홈 네트워크의 개요

인터넷 사용자의 폭발적인 증가와 인터넷 기술의 진보로 인한 정보화 사회의 도래는 네트워크의 디지털화와 광대역화로의 변혁을 필수적으로 요구하고 있다. 정보망의 디지털화는 기간망(Backbone Network)으로부터 시작하여 지금은 액세스망에서 급속한 발전을 이루고 있다. 2000년에 우리나라에 설치된 고속 가입자망은 400만 회선에 달하였으며, 정보망 발전에 있어 세계의 선두에 있는 미국보다도 훨씬 높은 증가율을 보였다. 이러한 추세는 이제 홈 네트워크로 확산되어 가고 있으며, 따라서 홈 네트워크는 디지털 네트워크의 마지막 결전장이 될 것으로 예상된다. 홈 네트워크는 2대 이상의 PC를 보유하는 가정에서 프린터를 공유하거나 인터넷을 공유하고자 하는 목적으로 시작되었다. 미국의 경우 2대 이상의 PC를 보유하는 가정이 매년 30% 이상의 고성장을 이루고 있다. 따라서 1가구 1컴퓨터 시대에서 1인 1컴퓨터 시대로 바뀌고 있으며, 이들의 이용 용도 또한 인터넷 공유를 주목적으로 하고 있다. 그리고 가전산업도 기존의 백색가전으로부터 가전제품과 다른 가정용 기기가 인터넷에 연결되는 형태의 인터넷 정보가전으로 진화하고 있다. 즉 요리법을 다운로드 받을 수 있는 전자렌지, 오늘의 날씨 정보를 제공하는 인터넷 세탁기, 전자상거래와 결합된 인터넷 냉장고 등이 개발되고 있다. 이러한 인터넷 정보가전 제품은 네트워크로 서로 연결되어 정보를 전달, 공유하며 홈 게이트웨이를 통해 외부 인터넷에 접속된다. 홈 네트워크가 출현하면 지금의 액세스망을 대신하여 가입자와 연결되는 최종 단계가 될 것이며 액세스망보다 훨씬 규모가 큰 네트워크로서 방대한 시장을 형성하게 될 전망이다. 따라서 도래하는 인터넷 정보가전 시

장의 선점을 위해 Sony를 비롯한 가전업체, 3COM, Cisco, IBM, Intel, Lucent, Microsoft, Motorola, Nortel, Sun 등 통신 및 네트워크 장비업체, 그리고 Broadcom, Proxim 등 핵심 칩 개발업체간에 첨예한 경쟁이 가속화되고 있다. 우리나라도 정보통신부 주관으로 인터넷 정보가전사업을 국책사업으로 추진계획 중이며 이를 통하여 통신산업뿐 아니라 우리나라 가전산업의 제2의 부흥기를 꾀하고 있다.

홈 네트워킹은 일반 가정의 PC 및 주변기기, 정보 기기, 디지털가전제품 등을 단일 프로토콜로 제어해 가정내 각종 디지털 기기 간에 정보전달과 정보 공유를 자유롭게 한다는 개념이다.

최근에 홈 네트워킹란 용어가 널리 퍼지게 된 이유를 정리하면 다음과 같다.

첫번째 이유가 인터넷 사용이 보편적 서비스로 대중화가 된데 기인한다. 인터넷이 대중화 되면서 거의 모든 사무실에서 네트워크의 사용은 필수적인 사항이며, 가정내에서의 인터넷 사용도 국내에서만 300만 가정을 초과하고 있다. 최근에는 셀룰라 전화를 이용한 인터넷 사용자도 급증하여 국내의 인터넷 이용자는 1,500만명을 초과하고 있다. 이러한 인터넷 사용의 확산은 앞으로 보다 많은 다양한 정보를 요구하게 되고, 또한 본인 스스로 정보 제공자가 됨을 의미한다. 세계적으로도 인터넷 보급은 급증하여 2003년에는 PC 보급보다 인터넷 보급이 더 많을 것으로 전망되고 있다.

두번째 이유는 2대 이상의 PC를 갖는 가정이 증대하고 있다는 점이다. 미국의 경우 2대 이상의 PC를 보유하는 가정이 매년 30% 이상의 고성장을 이루고 있으며, 2003년에는 PC 보급 가정의 약 35% 가정에 이를 것으로 보고되고 있다. 이와 같이 멀티 PC가 보급되면서 프린터, 스캐너 등의 PC 주변

기기를 공유하거나, 인터넷 접속, 컴퓨터 간의 정보를 공유하고자 하는 요구가 생기게 된 것이다.

세번째 이유는 디지털 전자제품의 등장이다. 디지털 카메라의 보급, MP3 오디오 기기의 보급 등을 시작으로, 디지털 TV, 인터넷 냉장고 등 가정내의 가전기기가 디지털화 되면서 곧바로 네트워크 가전기기로의 이행이 예상된다[1].

홈 네트워킹 서비스를 구성하는 기반 시설은 크게 가입자 네트워크(Access Network) 그리고 가입자의 홈 네트워크로 나누어진다.

초고속정보통신망이나 인터넷과 같은 광대역, 고속 네트워크로 이루어진 기간 네트워크와 가입자 네트워크가 통신의 대동맥이라면 가정내 디지털 기기를 컨트롤할 수 있는 홈 네트워킹은 모세혈관에 비유될 수 있다. 기간 네트워크와 가입자 네트워크는 국가나 특정 사업자가 주체가 되어 추진하고 있기 때문에 큰 발전을 가져왔으나 홈 네트워크는 도입주체가 일반인이고 특별한 killer application이 없었기 때문에 이제껏 답보상태를 걸어왔다. 하지만 인터넷이 폭발적인 발전과 디지털 가전기기 보급의 확대가 이루어지면서 홈 네트워크의 구축과 이를 통한 가정의 정보화가 새로운 이슈로 떠오르고 있다.

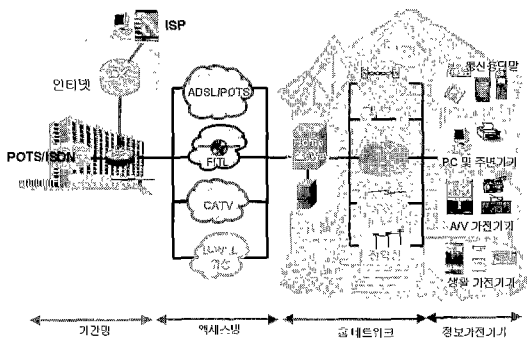


그림 1 홈 네트워크 개념도

2. 홈 네트워크 기술 동향

가정을 디지털 네트워크로 연결하는 홈 네트워크는 PC 및 각 정보가전기기간의 정보전달과 정보의 공유를 위한 것이다. 그러나 홈 네트워크를 구성하는 데에는 몇 가지 제약조건이 따른다. 우선, 각종의 맥내 통신 기기 및 가전 제품이 공통으로 쓸 수 있는 표준규격을 만족하여야 하고, 기존 주택

의 경우 새로운 맥내 배선을 설치하지 않고 기존 배선을 최대한 활용하여야 한다. 또한 일반인이 손쉽게 인터넷 가전제품을 연결하여 사용할 수 있어야 하며, 사생활 보호를 위한 보안기능 및 안전성이 확보되어야 한다. 그리고 공중망과 분리하여 관리되는 기능이 있어야 하며, 차세대 멀티미디어 네트워크로의 진화가 용이하여야 한다. 이러한 기능을 충족시키기 위하여 홈 네트워크는 여러 단계로부터 표준화가 진행되고 있으며, 그 형태도 크게 유선과 무선으로 분류된다. 유선형태의 대표적인 것으로 기존의 전화선을 이용한 HomePNA(Home Phoneline Networking Alliance)[2], IEEE 1394[3] 및 전력선[4] 등을 들 수 있으며, 무선형태로 HomeRF(Home Radio Frequency)[6], Bluetooth[5], 무선랜[7] 등이 있다.



2.1 유선 홈 네트워크 동향

2.1.1 HomePNA 기술

기존에 구축된 맥내 배선을 활용하지 않고 이미 단장된 벽을 열고 새로이 케이블을 포설하는 것은 공사 비용의 측면에서 뿐만 아니라 사생활 영역인 가정이라는 심리적 측면에서도 대부분의 가정이 원하지 않는다. 따라서 이미 건축물에 시설되어 있는 전화 선로를 활용하여 고속의 홈 네트워크를 구축하고자 하는 단체가 HomePNA(Home Phoneline Networking Alliance)이다. HomePNA는 기존에 구축된 전화 배선을 이용하여 고속의 홈 네트워크를 구축하기 위한 산업 표준 개발을 목표로, IBM, HP, Compaq, AMD, Intel, Tut Systems, Epigram, AT&T Wireless, 3Com, Rockwell Semiconductor Systems, Lucent 등 11개 회사가 '98년 6월에 결성하여 2000년 9월까지 150개 기관이 참가하고 있다. 표준화 전략으로 이미 관련 기술이 개발되어 시장에서 사용중인 de facto 기술을 채택하고, 이러한 산업 표준들이 ITU 및 IEEE 표준이 되도록 유도하고 있다. HomePNA는 '98년 6월에 결성되어 기존의 전화배선을 사용하여 고속 홈 네트워크를 구축하는 기술로서, TuT사의 시스템을 기반으로 '98년 9월에 홈 네트워크용 1Mbps 급 V1.0 규격, 1999년 5월 HomePNA V1.0 규격을 보완한 HomePNA V1.1 규격을 제정하였고, '99년 12월에 Epigram사의 기술을 기반으로

10Mbps를 지원하는 V2.0을 제정하였으며, 2001년 하반기에는 맥내 전화 선로에서 100Mbps를 지원하는 V3.0을 표준화할 예정이다. HomePNA는 가장 저렴한 홈 네트워크 구축 기술의 하나로, 우리나라에서는 액세스 망으로도 이용되고 있다. 아래의 표는 HomePNA 1.1과 HomePNA 2.0기술을 Base Rate, Protocol, Spectrum 등으로 나누어 비교한 표이다[9, 10].

표 1 HomePNA 표준

	HomePNA 1.1	HomePNA 2.0
Base Rate	1 Mbps	10 Mbps
Protocol	802.3/Phoneline	802.3/Phoneline
Spectrum	4 ~10 MHz	4 ~10 MHz
How many nodes	25 nodes	25 nodes
How far	500 ft.	500 ft.+
Features	Forward Compatible	Backward Compatible QoS for telephony/MM
Spec Ratified	1.0 Sept 98, 1.1 May 99	Dec 99
Products available	Jan 99	Dec 99
Certification Logo		

HomePNA의 개념도는 다음의 그림 2와 같다.

2.1.2 IEEE1394 기술

IEEE1394 기술은 오디오 비디오 기기의 디지털화가 이루어지고 멀티미디어 환경이 부상함에 따라

이들간의 공통된 새로운 인터페이스 방식의 필요에 의해 발생한 직렬 버스 방식을 이용한 인터페이스로, USB가 제공하지 못하는 고속의 실시간 데이터 전송을 가능하게 해 주는 차세대 핵심 기술이다. 기가비트급의 높은 데이터 전송율을 자랑하는 IEEE1394 기술은 따라서 멀티미디어 PC와 오디오/비디오 등 높은 대역폭을 요구하는 가전기기를 하나로 묶어줄 수 있는 기술이다. 2Mbps와 8Mbps의 속도만을 지원하는 P1394를 시작으로 많은 기술 개발과 연구원들의 노력 끝에 100Mbps, 200Mbps, 400Mbps를 지원하며 Asynchronous 전송뿐만 아니라 Isochronous 전송까지도 지원하는 IEEE1394-1995가 1995년에 개발이 완료되었다. 하지만, 이 기술은 전송 거리가 4.5m로 제한되어 있어서 맥내 A/V와 PC Clustering 및 Home Networking용으로 제한되는 것이 가장 큰 단점이었다. 이를 보완하기 위해 IEEE1394-2000은 P1394a라는 프로젝트 이름으로 IEEE1394-1995가 가지고 있는 단점을 보완하기 위해 1995년에 새로 출범하였으며 2000년에 완료되어 붙여진 이름이다. 현재 사용되고 있는 모든 IEEE1394 제품은 IEEE1394-2000 규격을 적용한 제품이다.

IEEE1394-2000은 노드간의 전송거리가 10m로 제한되어 있으며, 16개 이상의 홉을 가질 수 없을 뿐만 아니라 400Mbps의 데이터 전송 속도 이상을

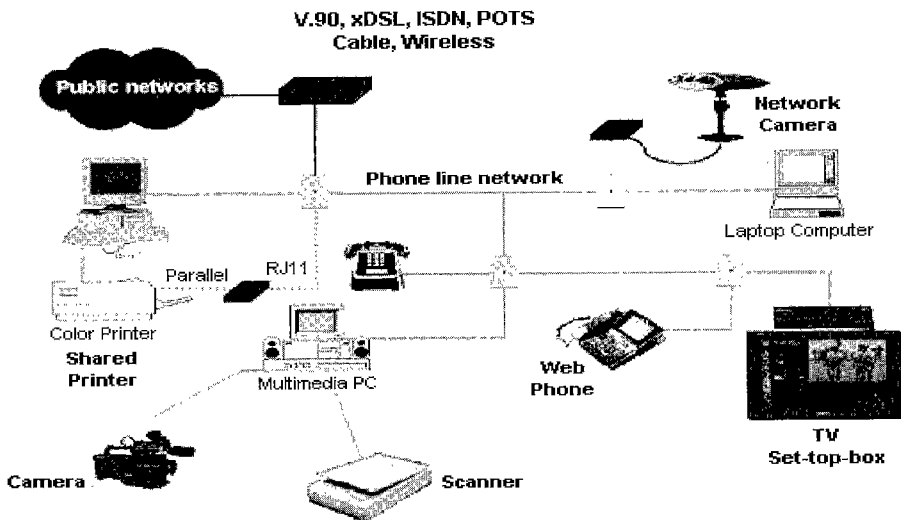


그림 2 Home PNA의 개념도

지원하지 않으므로 화상회의 목적으로의 사용은 불가능하다. 따라서 기가비트급의 전송이 가능한 광케이블과 커넥터를 사용하여 최대 3.2Gbps의 전송률을 지원하면서 100m 이상의 홉간 거리를 가능하게 하고 IEEE-1995와 P1394a를 완벽하게 지원하도록 제정된 표준이 P1394b이며 이 기술의 개발은 2001년 2월이나 3월중에 완료될 예정이다[11].

2.1.3 USB 기술

오늘날 PC 환경에서 주변기기가 다양해짐에 따라 기존의 PC 환경에서 사용되는 카드방식의 디바이스를 연결하는 슬롯과 프린터, 마우스 등의 주변기기를 연결하는 포트의 물리적인공간이 부족하다. 뿐만 아니라 PC 환경에서 주변기기를 사용할 때 필요한 IRQ의 부족으로 많은 주변기기의 연결이 가능하지 않다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 USB(Universal Serial Bus)라는 새로운 방식의 디바이스 연결 방법이 만들어졌다.

USB는 허브를 통해 컴퓨터 외부에서 쉽게 주변장치를 연결할 수 있게 되었으며 이를 이용하면 USB를 장착한 PC는 최대 127개의 주변 장치를 연결할 수 있게 되고 USB에서 제공되는 공통된 인터페이스를 표준으로 주변장치를 만들게 됨으로써 개발자들은 주변장치를 만들 때 새로운 인터페이스 개발과 기존의 주변장치와의 충돌에 대한 부담을 줄일 수 있으며 PnP(Plug and Play)의 기능을 보다 쉽게 지원할 수 있게 되었다. 이로서 사용자는 보다 쉽게 컴퓨터의 내부를 열지 않아도 허브 등을 통해 쉽게 주변장치를 설치할 수 있게 되었다.

USB의 spec.은 v1.1과 v2.0으로 나눌 수 있다. 1995년 11월에 v1.0이 처음으로 발표되었으며, 1998년 9월에 이를 보완한 v1.1이 발표되었고 현재 쓰이고 있는 대부분의 USB 제품 들은 v1.1 spec.을 따르고 있다. 그리고 2000년 4월에 기존의 v1.1의 12Mbps보다 훨씬 빠른 속도인 480Mbps의 속도를 지원할 수 있는 v2.0 spec.이 발표되었다.

USB 2.0은 속도면에서 480Mbps까지 전송이 가능하기 때문에 속도나 성능 면에 있어서 기존의 IEEE 1394와 비슷한 성능을 가지게 된다. 또한 기존의 IEEE 1394와 마찬가지로 isochronous video application을 지원할 수 있게 되었다. 하지만 전문가들은 host-to-peripheral 어플리케이션에 있어서는 USB가 우세할 것으로 보고있으며 1394는

peer-to-peer 어플리케이션에서 우위를 차지할 것으로 예상하고 있다. 즉 PC를 호스트로 하는 컴퓨터 주변기거나 인터넷 정보기들은 USB를 사용할 것이며, video나 image-capture와 같은 기기들은 1394를 이용하는, 즉 USB와 1394가 공존하는 형태를 예상하고 있다.

2.1.4 전력선 통신

전력선 통신 기술은 리모콘을 이용하여 전자기기를 원격으로 제어하거나 외부에서 이동전화나 인터넷을 통한 가전기기 제어를 가능하게 해주며, 조명제어, 침입탐지와 같은 방법, 가스밸브 원격 잠금과 같은 방재, 냉난방 제어와 같은 홈 오토메이션, 자동 원격 검침, 원격 모니터링에 적합한 기술로 주목 받고 있다. 특히 최근 들어 사이버 아파트 설립 붐을 타고 고가의 아파트에 기본 설비로 장착되는 등 가파른 성장세를 보이고 있다. 전력선 통신은 데이터 전송속도에 따라 저속, 중속, 고속으로 구분되며, 각각 사용 주파수 대역과 응용분야가 다르다. 사용 주파수 대역을 보면 저속, 중속은 10KHz~450KHz, 고속은 0.5MHz~30MHz 대역을 사용한다. 저속 전력선 통신 기술은 주로 제어용으로 이용되고 있으며 수십bps~10Kbps의 속도를 가진다. 주로 조명제어, 방범 및 방재, 홈 오토메이션, 수용가 전력제어 등에 적용되고 있다. 중속 전력선 통신 기술은 데이터 통신용으로 이용되고 있으며, 10Kbps~1Mbps의 속도를 가진다. 응용 분야로 무인 자동 검침, 정보가전, 인터넷 통신 등이 있다. 최근 들어 세인들의 많은 관심을 끌고 있는 고속 전력선 통신 기술은 데이터 통신용으로 이용되며 1Mbps~10Mbps의 빠른 속도를 실현한다. 응용 분야로 가입자 액세스 망 등에 적용을 목표로 개발하고 있다. 실제 홈 오토메이션 분야에서와 같이 각 전자기기간 데이터 송수신 또는 안방에서 마루나 부엌의 전등의 원격 제어뿐만 아니라 외부에서 인터넷이나 전화를 통해 에어컨과 같은 냉난방 기기를 작동하는 데는 수백 bps의 저속이어도 별 어려움이 없다. 반면 PC와 PC간의 네트워킹에는 보다 고속을 요구한다. 따라서 최근에는 속도를 개선해 홈 오토메이션뿐만 아니라 인터넷 망 액세스와 같은 홈 네트워킹 솔루션으로 이용하려는 움직임이 활발하다. 전력선 통신의 대표적인 프로토콜을 살펴보면 X10과 CEBus 그리고 Lonwork이 있다. X10은 전력선을 이용한 제어를 중심으로 만들어진

프로토콜로 256개의 기기만 제어할 수 있어 여러 세대가 밀집된 주거환경에는 부적합하다. CEBus는 데이터 송신을 위주로 개발되어 직접적인 가전 기기의 제어가 불가능하다. LonWorks는 2개부터 32258개의 장치들을 연결시키고, Neuron이라는 칩을 기본으로 한다. 전력선 통신의 표준관련 단체는 현재 없으며, 3COM, Cisco 등 13개 정보 통신 장비 회사들에 의하여 HomePlug Powerline Alliance가 구성되어 표준화 작업이 진행 중에 있다.

2.2 무선 홈 네트워크 동향

2.2.1 Bluetooth 기술

Bluetooth는 10세기경 덴마크와 노르웨이를 통일한 덴마크 왕의 이름으로, 통신 세계를 통합한다는 의미를 내포하고 있다. Bluetooth는 약 10m이 내의 개인 거리 내에서 다양한 기기간에 통신할 수 있도록 하는 저전력, 저가의 무선 통신 시스템이다. 원래는 복잡한 유선 케이블을 무선으로 대체할 목적으로 시작되었지만, 늘어나는 개인 휴대용 디지털 기기들, 개인 이동 통신 기기들과 컴퓨터들간의 멀티미디어 데이터 송수신을 무선으로 할 수 있도록 하는 기술로 진화하고 있다. 초기에는 Ericsson, Nokia, IBM, Intel, Toshiba등의 5개사가 Promoter사로 주축이 되어 SIG를 결성하였고, 이후, Microsoft, 3Com, Lucent Technologies, Motorola등의 4개사가 Promoter사로 추가되었으며, Bluetooth 사양의 제정, 보완 및 상호 접속성 인증을 주도해오고 있다. 1996년 6월에는 처음으로 Bluetooth Specification ver 1.0이 나왔고, 1999년 12월에는 업그레이드된 Bluetooth Specification ver. 1.0B가 제정되었으며 2000년 10월에는 기존의 사양 내용을 보다 명확히 하고 piconet의 개념을 확실하게 정립한 Bluetooth Specification ver 1.1이 2001년 상반기에 확정될 예정이다. Bluetooth에 대한 관심의 증대로 현재는 전세계 2000여개 이상의 통신, 반도체, 컴퓨터 등 관련 회사들이 Bluetooth SIG의 회원사로 참여하고 있다. 한편, Bluetooth를 이용해 무선으로 개인 기기들간의 통신망을 구성할 수 있다는 개념에서 기존의 WAN이나 LAN에 대응하는 WPAN(Wireless Personal Area Network)의 표준화 제정 작업이 IEEE 802.15 working group에서 활발히 진행되

고 있다. 또한 전송율을 현재의 1Mbps에서 2Mbps이상으로 높이고 새로운 프로파일에도 대응할 수 있도록 성능을 개선한 Bluetooth 사양의 2.0이 2001년 하반기 이후에 표준화가 될 예정이다. 제품화되어 출시된 형태로는 노트북 PC용, PCM CIA카드, 휴대 전화기용 USB 접속기, 무선 헤드셋, AP(Access Point) 등이 있으며 시장이 본격적으로 형성되는 시기는 2001년 상반기 이후에나 가능할 것으로 보인다. 일부 휴대폰 사용자들은 초기 Bluetooth 도입 단계의 추가 비용인 \$40~\$60 정도를 부담하고 Bluetooth 기능을 갖춘 휴대폰을 사용할 것으로 전망되지만 본격적인 시장은 가격이 \$7~\$8 이하로 낮아지게 되는 시점에서 형성될 것으로 예상된다. 모듈 가격의 인하로 2005년경에는 약 7억 개의 Bluetooth 관련 제품들이 시장에 나올 것으로 전망되고 시장 규모는 2004년 이후 매년 20억불을 초과할 것으로 전망하고 있다. Cahners Instat는 또한 초기의 고급 사용자들의 Bluetooth 선호에 이어서 휴대 전화기나 단말기, 가정 내 기기 등으로 시장이 점차 확대 될 것으로 전망하고 있다 [13,14].

2.2.2 HomeRF 기술

HomeRF에서 제정한 SWAP V1.0은 2.4 GHz ISM 주파수대를 사용하며, 프로토콜 구조는 IEEE 802.11 구조를 그대로 사용한다. 무선 물리 계층은 IEEE 802.11 규격을 사용하며, MAC은 하나의 SWAP 프레임을 동기, 비동기 전송 슬롯으로 나누고 비동기 데이터 전송 슬롯은 DFWMAC (Distributed Foundation Wireless MAC)을[8] 그대로 사용하고, 동기 데이터 전송 슬롯은 TDMA 방식인 DECT MAC을 수행하는 형태이다(그림 3 참조). SWAP 규격 작성의 개념에는 PC의 기능이 보다 고급화 된다는 가정하에 PC가 음성 사서함, 음성 인식 등의 기능을 수행한다는 전제가 깔려 있다. 즉 무선 LAN의 액세스 포인트에 해당되는 CP(Connection Point)가 PC의 USB(Universal Serial Bus)에 연결되고 PSTN 및 데이터 망과의 연결 게이트웨이를 PC가 수행하는 형태이다. 이동 단말기 간의 ad-hoc 연결에는 비동기 데이터 전송만 사용되고 음성 채널은 반드시 CP를 통하는 구조이다. SWAP이 지향하는 대표적인 서비스는 맥내에서의 무선 인터넷 액세스, 파일 전송, 전화 착신호를 해당 코드리스 전화기,

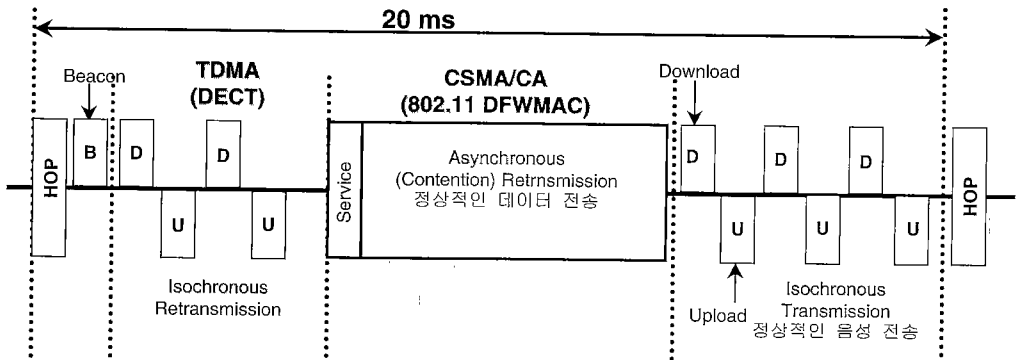


그림 3 SWAP 프레임 구조

FAX, 가족 구성원의 음성 메일 박스에 자동 라우팅, 코드리스 단말기에서 축적된 음성 메일의 검색 등이다. 코드리스 전화기는 DECT 단말기와 동일하다.

- 50 Hops/초를 갖는 FH-SS 방식으로 1 Mbps / 2 Mbps 전송 모드(1.2 Mbps이상의 데이터 throughput 처리)
- 최소 수신 감도: - 76 dBm
- 32 Kbps ADPCM 방식으로 6채널의 음성을 전이중으로 연결
- Blowfish encryption algorithm 사용하며, LZRW3-A 데이터 압축 알고리즘 사용
- 하나의 CP가 최대 127 이동 단말기를 수용
- 배터리 사용을 고려한 paging 모드

2.2.3 무선랜 기술

한편 휴대용 컴퓨터 보급의 확산에 힘입어 유선 LAN을 무선으로 확장 시킨 무선LAN 보급이 확산되어 가고 있다. 무선LAN은 케이블 배선이 필요 없고 이동을 하면서 기반 LAN에 접속하는 통신 형태로, 신속하게 LAN을 구성할 수 있으며, 망 구조 변경이 용이하다는 장점으로 재해 현장, 전시회, 원서접수 현장, 유통 창고 등에서 활발하게 이용되어 가고 있다. 무선LAN시스템은 액세스 포인트와 단말의 PCMCIA카드형의 RF NIC카드로 구성된다.

- 액세스 포인트는 유선과 무선의 브리지 역할을 하는 기능으로 최근에는 라우터, 이동관리 및 망관리 기능 등이 내장되어가고 있음
- 단말의 PCMCIA카드형의 RF NIC카드는 노

트북 등 휴대용 컴퓨터에 있는 PCMCIA 슬롯에 넣어 사용이 된다. 핵심 기술은 단말 칩 셋 개발 기술과 고성능 프로세서 하드웨어 설계 기술, 실시간 OS 고속의 드라이버 처리 기술 등으로 구성됨

- 핵심 칩 셋은 2 GHz 또는 5 GHz 대 RF Front End MMIC 칩, MODEM 칩, MAC Processor 칩 등이며, 이를 고속으로 운영하기 위한 펌웨어 소프트웨어 등임
- IEEE 802.11의 MAC 계층 프로토콜은 Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance(CSMA/CA)를 근간으로, polling 방식을 함께 사용하고 있다. Access Point(AP)를 이용하여 데이터를 전송하는 infrastructure 구조와 단말들 간에 직접 데이터를 전송하는 ad-hoc 구조를 모두 지원한다. 또한, Automatic Repeat Request(ARQ), Power Saving Mode 등이 고려되고, 보안을 위하여 Wired Equivalent Privacy (WEP)도 고려되고 있음

- 무선 LAN에서 사용중인 변복조 방식으로는, 2.4 GHz 주파수대역에서 2 Mbps급으로 운용하는 통상 IEEE802.11규격이라 불리는 DS-SS(Direct Sequence Spread Spectrum) 방식 및 FH-SS(Frequency Hopping Spread Spectrum) 방식과 역시 같은 주파수대에서 11 Mbps급으로 운용하는 DS-SS(Direct Sequence Spread Spectrum, 통상 IEEE802.11 b라 부름) 방식, 5 GHz 주파수대역에서 최대 54 Mbps급으로 운용하는 통상 IEEE 802.11a규격이라 불리는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식, 적외선 통신에 대한 방식이 있다[12].

3. 해결해야 할 문제

홈 네트워크 인프라는 다양한 응용분야 및 생활 환경을 배경으로 한다는 특수성으로 인해 서비스의 일반화가 기존의 기간망이나 기업 통신망보다 어렵다는 특성이 있다. 따라서 다양한 사용자의 요구사항을 만족하기 위해서는 다음과 같은 몇 가지 해결해야 할 문제점이 있다.

· 상호운용성 및 연동성

인터넷 정보가전 기기간의 상호운용성 및 연동성은 사용자가 구매한 기기의 가치를 유지시켜 줄 뿐만 아니라 기기 당 판매 대수를 증가시켜 단위기기의 가격 인하와 시장 증대를 가져와 대량시장으로 연결시킬 수 있다는 이점이 있다. 이러한 상호운용성 및 연동성을 확보하기 위해서는 통신 프로토콜 및 API의 표준규격 설정이 중요한 고려 사항이다. 따라서 표준규격은 외국과의 기술경쟁력에 반드시 필요한 요건으로 기 제정된 기존의 국제규격을 수용하고 여러 가지 이종 규격간의 상호운용성을 확보하는 것이 우리의 급선무 과제라 할 수 있다.

· 보안

가정은 기업 및 공중의 공간과는 달리 프라이버시가 아주 중요한 개인 사생활의 영역이다. 따라서 보안의 중요성이 더욱 강조된다. 그리고 가정에는 전문적인 시스템 관리자를 둘 수 없기 때문에 간편한 조작에 의해 보안상태를 유지할 수 있는 기능을 제공하여야 한다.

· 신뢰성과 안전성

가정 정보화 인프라 상에서 접속되는 컴퓨터, 인터넷 TV, 인터넷 냉장고, 인터넷 전자렌지, 인터넷 VCR, 그리고 각종 냉난방 시설 및 보안시스템 등 정보가전 기기들은 그 접속 형태에 무관하게 언제 어디서나 상호 연결되어 동작됨으로 인해 제품의 신뢰성과 안전성이 무엇보다 중요하다.

· Human Interface

홈 네트워크에 연결되는 각종 장비는 복잡한 설정과정 없이 연결과 동시에 사용할 수 있을 만큼 쉬워야 한다. 또한 홈 네트워크의 사용자는 가정주부, 노인, 어린이 등 다양한 형태임으로 정보의 빈익빈 부익부 현상이란 역기능을 해소하기 위해서도 누구나 쉽고 편리하게 이용할 수 있도록 휴먼인터페이스가 반드시 제공되어야 한다

4. 향후 전망

홈 네트워크 기술은 최근에 이슈가 되어 다양한 솔루션이 급속도로 제시되고 있는 기술이다. 즉, 기존에 구축된 전화 선로인 동선을 이용하는 HomePNA 기술, 플라스틱 광 섬유를 이용하는 PON기술, IEEE1394 기술, 전력선 통신 기술, ISM 주파수를 이용하는 무선 전송 기술 등이 다양하게 전개되고 있다. 이러한 급속한 기술의 개발에는 홈 네트워크가 차세대 주요 통신 시장으로 부상될 것이라는 전망 때문이다. 그러나, 홈 네트워크의 성장을 방해하는 제한 요소들도 현존해 있다. 홈 네트워크의 효율성 및 편리성에 대한 소비자의 인지도 부족과 필요성에 대한 의문, 홈 네트워크 제품간의 호환성 문제, 그리고 제품의 공급 및 유지보수의 문제가 현재 사업자 측면에서의 시장 형성에 걸림돌로 작용하고 있지만 현재 정부의 정책지원과 기업의 활발한 개발 전략으로 인해 점차적으로 해결이 되고 있으며 호환성 문제에 대해서도 국내에서 인터넷 정보가전 포럼이 만들어져 활발한 활동을 진행 중에 있다.

홈 네트워크의 보급은 어느 하나의 분야에서 주도하는 것이 아니라 가전 업체, 통신사업자, 콘텐츠 제공업체, 소프트웨어 개발업체 등의 긴밀한 제휴가 선행되어야 하며 이를 통해 소비자가 구입하고 설치, 유지 보수 할 수 있을 때 비로소 가능하다. 홈 네트워크는 일반적인 제품의 경우와는 달리 네트워크를 다루는 능력이 취약한 소비자들의 장비 구입, 업그레이드, 유지보수에 대한 부담감을 해결할 수 있는 형태의 유통 및 공급체계가 이루어져야 한다. 즉 소비자가 원하는 제품을 직접 찾아 다니며 구입하고 설치하기보다는 원하는 용도에 적합한 Package 형태의 홈 네트워크를 단지 선택하고 유지 보수할 수 있는 채널이 갖추어져야 한다. 이는 홈 네트워크 사업에 있어서 새로운 비즈니스 모델로서 홈 네트워크 관련 업체간의 전략적 제휴를 가능하게 하며 홈 네트워크의 용도 개발과 함께 소비자의 용도를 몇 가지로 분류한 Package 상품의 개발 및 활성화를 이루게 될 것이다.

홈 네트워크는 각종 기술이 서로 대립하여 경쟁하는 것이 아니라, 각국이 갖고 있는 기반 배선 환경에 기초하여, 상호 보완을 하면서 차세대 대내 통신 기반으로 점진적으로 전환되어 갈 것이다. 즉,

방송 서비스와 통신 서비스의 결합, 대내 통신 기반에 디지털 가전 기기를 수용한 다채로운 멀티미디어 통신 서비스의 전개, 유선 통신뿐만 아니라 단말기의 이동성을 제공하는 이동 무선 통신과의 통합 등과 같은 유무선 통합 융합된 구조로 발전되어 갈 것이 분명하다. 홈 네트워크와 더불어 홈 서버 및 홈 라우터 기능이 내장된 셋탑 박스, 가정용 허브/라우터 등과 같은 제품 출현이 예견된다. 또한, 퍼스널 네트워크화된 휴대형 멀티미디어기기가 앞으로 국내의 업체들의 기존 제품을 대체할 첨단 고부가가치 시장을 열어줄 것으로 전망되며 최근 들어 세계적인 기업들이 그 동안 자사의 메모리카드 규격을 세계표준으로 키우기 위해 산발적으로 출시해 온 관련제품을 퍼스널네트워크라는 개념으로 연결, 하나의 카테고리로 묶을 수 있는 제품군을 형성하는 데 박차를 가하고 있다. 이런 추세에 발맞추어 홈 네트워크는 퍼스널 네트워크와 더불어 우리의 생활상을 크게 바꿔주는 디지털화의 핵심으로 자리를 잡게 될 것이며 사용자에게 친숙한 환경을 제공하는 휴먼 인터페이스를 제공하는 Post PC의 출현으로 홈 네트워크 기술은 새로운 국면을 맞이하게 될 것으로 예상된다.

5. 결 론

가정내의 홈 네트워크에 대한 일반적인 인식은 주로 음성서비스를 제공하는 단순 통신망으로서 이용자가 자율적으로 확보하여야 할 기술로 분류되었던 분야이었다. 초고속 정보 통신 서비스의 궁극적인 목표가 일반 국민이 각자의 가정에서 인터넷을 비롯한 각종의 정보 통신 서비스를 저렴한 비용으로 고속, 광대역으로 이용하는 것이며 그 중심에 대내 통신망이 위치하고 있으나, 기존의 대내 배선 체계로는 차세대의 정보 통신 서비스를 수용하기에는 많은 제한 요소를 갖는 그야말로 초고속 정보통신 서비스에서 최대의 병목 구간이다. 홈 네트워크란 이러한 기 구축된 대내 통신 기반을 개선하여 인터넷 통신을 고속으로 제공하고 각종의 디지털 가전 기기를 수용하여 보다 풍요로운 21세기를 구축하고자 하는 것이다.

홈 네트워크 기술은 각종 기술이 서로 대립하여 경쟁하는 것이 아니라, 각국이 갖고 있는 기반 배선 환경에 기초하여, 상호 보완을 하면서 차세대 대내

통신 기반으로 점진적으로 전환되어 갈 것으로 보인다. 즉, 방송 서비스와 통신 서비스의 결합, 대내 통신 기반에 디지털 가전 기기를 수용한 다채로운 멀티미디어 통신 서비스의 전개, 유선 통신뿐만 아니라 단말기의 이동성을 제공하는 이동무선 통신과의 통합 등과 같은 유무선이 통합 융합된 구조로 발전되어 갈 것이 분명하다. 이러한 시대적인 변화에 따라 일부 기술에 대하여는 우리나라에서도 기술 개발 투자를 수행하고 있으나, 광범위한 분야에서 서로 독립적으로 일어나고 있는 기술 개발을 홈 네트워크에 상호 연계시키는 등 종합적인 기술 개발 계획 수립이 필요한 시점이 되었다고 생각된다. 이와 병행하여 기존 배선 체계의 분석 및 개선 방향의 수립, 통합 배선 및 시스템 기술, 핵심 기술 및 소자 기술, 대내 무선 전송 기술 등에 대한 연구 개발을 종합적이고 지속적으로 추진할 필요가 있다. 홈 네트워크와 더불어 홈 서버 및 홈 라우터 기능이 내장된 셋탑 박스, 가정용 허브/라우터 등과 같은 제품 출현이 예견된다.

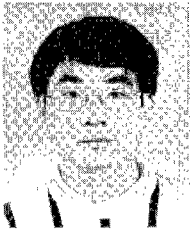
참고문헌

- [1] 정보통신부, 인터넷 정보가전 산업육성 종합계획(안), 1999년 8월 22일.
- [2] <http://www.homepna.org>
- [3] <http://www.l394ta.org>
- [4] <http://www.homeplug.org>
- [5] <http://www.bluetooth.com>
- [6] <http://www.homerf.org>
- [7] <http://grouper.ieee.org/groups/802/11/>
- [8] 정해원, 강훈, IEEE 802.11 무선 LAN DFWMAC, 한국전자통신연구원 주간기술동향, TIS-96-32, 1996년 8월 21일.
- [9] 박광로, 김재명, "홈 네트워크와 인터넷간의 게이트웨이", 정보처리학회지, pp.42-47, 2001년 1월.
- [10] 송상섭, 최민호, "HomePNA(Home Phone-line Networking Alliance) 기술", 정보처리학회지, pp.59-68, 2001년 1월.
- [11] 전호인, 송동일, "정보가전을 위한 IEEE1394 기술의 적용방안", 정보처리학회지, pp.75-93, 2001년 1월.
- [12] 정해원, 박성수, 송동일, "가정내의 무선홈

LAN기술”, 정보처리학회지, pp.94-109, 2001년 1월.

- [13] 박성수, 무선 홈 네트워킹 기술-블루투스 및 관련 기술, 텔레콤, 제16권 제2호, 2000년12월.
- [14] 김학선, 박현주, “블루투스에 기반한 무선홈네트워킹 표준안 비교분석”, pp.110-121, 정보처리학회지, 2001년 1월.

박 성 수



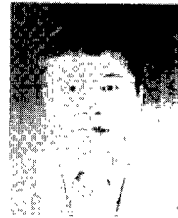
1984. 2 연세대학교 금속공학과(학사)
 1986. 2 한국과학기술원 재료공학과(석사)
 1992. 2 한국과학기술원 재료공학과(박사)
 1983. 2~현재 ETRI 회로소자연구소 화합물반도체연구부 통신소자모듈팀장, 책임연구원
 관심분야:블루투스, 무선LAN, 홈네트워킹
 E-mail:sspark@etri.re.kr

박 광 로



1982. 2 경북대학교 전자공학과
 1985. 2 경북대학교 대학원
 1984. 3~현재 ETRI 네트워크기술연구소 휴먼인터페이스연구부 홈네트워킹 팀장(책임연구원)
 관심분야:홈네트워킹기술, 무선LAN 기술
 E-mail:krpark@etri.re.kr

정 해 원



1980. 2 한국항공대학교 항공통신정보공학과(학사)
 1982. 2 한국항공대학원 항공전자공학과(석사)
 1999. 2 한국항공대학원 항공통신정보공학과(박사)
 1982. 3~현재 ETRI 네트워크기술연구소 라우터기술연구부 기가접속팀장, 책임연구원
 관심분야:무선LAN, 기가비트이더넷, 홈네트워킹

E-mail:hw-jung@etri.re.kr

• 제28회 임시총회 및 춘계학술발표회 •

- 일 자 : 2001년 4월 27일(금) ~ 28일(토)
- 장 소 : 경희대학교(수원캠퍼스)
- 주 최 : 한국정보과학회
- 문 의 처 : 한국정보과학회 사무국

Tel. 02-588-9246/7, 4001/2

http://www.kiss.or.kr, E-mail:kiss@kiss.or.kr