

主題

Residential Gateway의 국제 표준화 동향 및 홈 스테이션

전자부품 전임연구원 최 광 순, 전자부품 책임연구원 정 광 모

차 례

1. 서 론
2. 배 경
3. ISO/IEC JTC1 SC25 WG1 표준화 동향
4. 홈 스테이션
5. 결 론

1. 서 론

특정 소수에서 사용되던 인터넷이 불특정 다수의 사람들에게 장소에 구애받지 않고 점차 확산되어 오면서 사용자의 요구 및 그 시장 역시 기하급수적으로 증가해왔다. 처음에는 단순히 접속 속도 향상에서부터 현재는 무선이라는 접속 방법의 발전까지 사용자의 편의를 위한 기술 개발 노력은 결실을 맺고 있다고 해도 과언이 아니다. 최근에는 맥내까지 서비스되는 PC 중심의 인터넷 기술뿐만 아니라 다른 가전기기를 통한 통신 및 가전기기의 제어 및 모니터링 등 좀더 사용자 편리성을 강조한 삶을 영위하고자 하는 욕구가 점차 증가하고 있다. 현재까지는 이러한 네트워크 기술이 서비스 측면에 초점을 두고 다양한 형태의 기술로 개발결과를 가져왔다면, 미래에는 이러한 기술을 어울려 융합할 수 있는 또 다른 새로운 기술 개발, 즉 디지털 컨버전스의

시대가 도래할 것이다. 이를 위해 가정내에 홈 게이트웨이를 두어 맥내에 존재하는 다양한 네트워크들을 하나로 통합하기 위한 노력이 실제 업체를 중심으로, 국제 표준화 단체를 중심으로 활발히 진행되고 있다. 그러나 현재까지의 홈 게이트웨이는 PC 중심으로, 디지털 셋탑박스 중심으로 또는 IP 기반 게이트웨이로 발전되어 왔다. 이는 각기 미래의 시장을 예측하지 못하고, 소프트웨어에 의존하여 프로토콜 변환 등의 복잡한 과정을 거치는 형태이거나, 특정 서비스만을 지향하는 형태 또는 특정 홈 네트워크 기술만을 집합한 형태로만 발전되고 있는 것이다. 따라서 본고에서는 현재의 홈 네트워크 기술과 국제 표준화 동향에 대해서, 그리고 향후 사용자의 요구를 충족시킬 수 있는 다양한 기능의 새로운 홈 게이트웨이인 홈 스테이션의 구조에 대해서 설명하고자 한다.

2. 배 경

2.1. 홈 네트워킹 기술 소개

현재의 홈 네트워킹에 사용되는 기술은 전송 형태 및 서비스 목적에 따라 다양한 기술들이 있으며, 하나의 기술 또는 이들 중 여러 가지 기술이 혼합된 형태로 사용된다. 먼저 전송형태에 따라 크게 유무선 홈 네트워킹 기술로 나눌 수 있다.

유선 홈 네트워킹 기술로는 전통적으로 사용되어 온 이더넷 기술이 대표적이며, IEEE802.3 100Mbps Fast Ethernet, IEEE802.3z Gigabit Ethernet, IEEE802.3ae 10Gigabit Ethernet의 표준이 있다. 맥내 전화망을 이용한 HomePNA 기술은 1998년 9월 de facto 표준으로 시작하여 2003년 7월 ITU-T SC-15에서 국제 표준으로 채택되었으며, 현재 HomePNA3.0은 최대

240Mbps까지 지원한다. 맥내의 전력선을 이용한 PLC 통신은 변조 방식 및 미디어 접속 방식에 따라 X-10, CEBus, LonWorks, MZ256, PL2-M, ECHONET 등 다양한 기술이 있으며 전송속도는 최대 수 Mbps이어서 데이터 통신보다는 맥내 기기의 진단 및 제어용으로 주로 사용되고 있다. IEEE1394는 A/V 장치간의 고속의 데이터 전송을 위해 개발되었으며, IEEE1394a, IEEE1394b가 각각 최대 400Mbps, 3.2Gbps의 고속의 데이터 전송속도를 지원한다.

또한 무선 홈 네트워킹 기술로는 무선랜이 대표적이며, IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g가 각각 54Mbps(5GHz), 11Mbps(2.4GHz), 20Mbps이상(2.4GHz)의 속도를 지원한다. 유럽, 미국, 일본을 중심으로 설립되어 개발된 Bluetooth는 현재 Bluetooth V3.0이 2.5GHz 또는 5GHz 대역에서 20Mbps의 전송속도를 지원하며 IEEE802.15와 같이 국제 표준화 작업을 진행중이다. UWB 기술은 이를 이용한

[표 1] 미들웨어 기술의 종류 및 특징

	OSGi	UDP	JAVA	IP	ECHONET
회원사	Ericsson, Nokia, Cisco, Siemens, Philips 등 44개사	MS, Intel, HP, IBM, Philips, Sony 등 524개사	Sony, Philips, Hitachi 등 15개사	Sun Microsystems, Sony, Toshiba 등	Hitachi, Matsushita, Mitsubishi, Sharp 등 107개사
지원 네트워크	gateway 통한 다양한 네트워크 지원	IP 기반 네트워크	IEEE1394	IP 기반 네트워크	PLC, RF, HBS, IrDA, LonTalk
플랫폼	JAVA 기반	UPnP SDK 기반	JAVA 기반	JAVA 기반	해당사항 없음
개발언어	JAVA	C, C++, JAVA	JAVA	JAVA	C++
타겟 서비스	가전기기	가전기기	A/V 기기	가전기기	백색가전
P2P 지원	X	O	O	O	O
PnP 지원	O	O	O	O	O
IP 연동	O	O	X	O	일부
라우팅	X	X	X	X	O
비표준 장비연동	GW를 통해 연동	브리지를 통해 연동	브리지를 통해 연동	GW를 통해 연동	GW를 통해 연동

WPAN 시스템을 규격화하기 위해 2001년 11월 IEEE802.15.3a Study Group(SG)이 승인되었으며, 무선 반송파를 사용하지 않고 기저대역에서 수 GHz 이상의 넓은 주파수 대역을 사용하는 특징이 있다. ZigBee는 저속 전송속도를 갖는 홈 오토메이션 및 데이터 네트워크를 위한 기술로서 인터넷을 통한 전화 접속으로 홈 오토메이션을 더욱 편리하게 하기 위해 출발한 기술로 IEEE802.15.4와 ZigBee Alliance에서 같이 표준화를 진행하고 있다. 그 외에 Wireless IEEE1394 및 HomeRF 기술 등이 있다. HomeRF는 가장 최신 버전인 SWAP2.01의 발표를 끝으로, 2003년 1월 콘소시엄의 해산으로 더 이상 개발 및 진행되고 있지 않다.

또한 홈 게이트웨이 미들웨어 기술에 따라 OSGi, UPnP, HAVi, Jini, ECHONET 등이 있으며 각각의 특성은 [표 1]과 같다.

그 외에 최근 ECHONET의 회원사이기도 한 Sanyo사에서는 가전기기간 통신을 위한 어댑터 형식의 iReady라는 어댑터의 규격의 개발을 발표하였다. 이 어댑터는 가전기기에 장착되어 중앙의 이동이 가능한 컨트롤 판넬과 통신을 하며, 이 판넬을 이용해 가전기기의 제어 및 상태 조회 등을 가능케 한다. 또한 DarWIN이라는 dual agent를 통해 맥내에서의 장치제어와 외부에서의 장치제어 및 새로운 서비스의 업데이트를 가능케 한다고 발표하였다. 이 외에도 이더넷 기술 및 근간의 컴퓨터 환경 기술의 선구자적인 역할을 해온 Xerox사의 Palo Alto Research Center (PARC)에서는 최근 Obj라는 소프트웨어 아키텍처를 개발했다고 발표했다. 이는 객체 지향 프로그래밍 기법을 이용한 기술로 Obj가 탑재되는 장치의 플랫폼에 상관없이 프로그램 형태의 meta-interface를 정의하고, 하부에 mobile code를 통하여 실시간으로 장치 프로파일 및 제어에 해당하는 정보를 다운로드 및 실행하여 장치 또

는 서비스의 확장이 가능한 구조이다. 이는 새로운 장치의 네트워크 연결시 기타 다른 미들웨어에서 수행해야만 하는 새로운 장치의 프로파일 및 API 관련 정보를 다시 프로그래밍할 필요가 없다는데 장점이 있다.

2.2. 홈 네트워킹 기술의 문제점

앞에서 기술한 이러한 다양한 기술 중에서는 현재까지 홈 네트워킹의 특정 표준으로 정해진 것이 없는 것이 현실이다. 다만 이들 중 특정 기술은 기존의 국제 표준으로 정해져 있는 일부분을 수용함으로써, 국제 표준화 단체에서 이를 다시 포괄 또는 일부 수용하여 국제 규격으로 제정되고 있다. 그러나 이러한 홈 네트워킹 기술들은 각 요소 기술을 개발한 업체와 이들 국가간의 이익이 상호 연관되어 대부분 국제 표준이 아닌 사실상의 표준 형태로 표준화가 이루어지고 있다. 또한 각 기술은 A/V 멀티미디어 서비스, 장치 제어 서비스 등의 특정 서비스 어플리케이션만을 목적으로 개발되어 미래의 홈 네트워크에서 요구되는 다양한 사용자 중심의 고품질의 서비스를 모두 충족시킬만한 강력한 기술이 없는 것이 문제이기도 하다. 즉, 홈 네트워킹에서의 수많은 기술의 난립과 그로 인한 국제 표준화의 난항으로 인해 킬러 어플리케이션이 등장하지 못하는 것이 현재의 홈 네트워크 시장에서 가장 큰 문제점이라 할 수 있다.

향후 수년간은 유무선 홈 네트워킹 기술 및 홈 게이트웨이 기술들 중 기술적, 경제적으로 파급효과가 큰 우월한 몇몇 기술들 간에 사실상의 표준을 통해 상호 운용 및 상용화가 이루어질 것으로 전망되며, 특정한 하나의 기술이 홈 네트워킹의 표준으로 정해지지는 않을 것으로 기대된다. 그러나 향후 시장 및 사용자의 요구 조건으로 볼 때, 특정 소수의 기술들만의 통합, 상호 운용을 통한 사실상의 표준은 단기적으로 효과적

거둘 수는 있으나, 장기적으로는 새로운 기술 표준 제정을 필요로 할 것이다. 따라서 실효성 있는 장기적인 대책은 다양한 유무선 네트워크 기술들 각자 고유의 장점을 살리며, 이들 간에 상호 통합, 운용이 가능한 새로운 미들웨어 또는 홈 게이트웨이 기술의 표준이 시급한 실정이다.

3. ISO/IEC JTC1 SC25 WG1 표준화 동향

3.1. ISO 소개 및 표준화 절차

ISO의 조직은 [그림 1]에서와 같이 총회, 이사회, 중앙사무국, 정책개발위원회, 이사회상임위원회, 특별자문그룹, 기술관리부 및 실제규격 제정 작업을 담당하는 다수의 기술위원회(TC)와 산하의 전문위원회(SC) 및 작업반(WG)으로 구성된다.

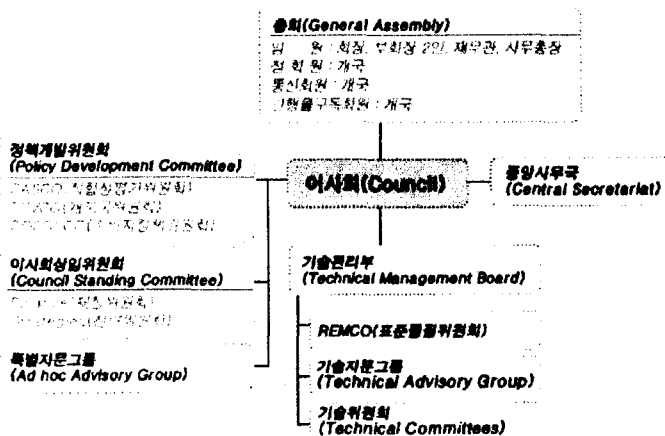
ISO 규격 제정 절차는 일반적으로 예비단계, 제안단계, 준비단계, 위원회단계, 질의단계, 승인단계, 출판단계의 7단계로 구분되어 지고, 각각의 프로젝트 단계에서 작성되어지는 문서는 순서대

로 Preliminary Work Item(PWI), New Work Item Proposal(NP), Working Draft(WD), Committee Draft(CD), Draft International Standard(DIS), Final Draft International Standard(FDIS), International Organization for Standardization(ISO)라 불린다. 각 단계별로 수행되는 작업 절차는 [표 2]와 같다.

3.2. ISO/IEC JTC1 SC25 WG1 소개

ISO/IEC JTC(Joint Technical Committee)1에 서는 information technology 분야에 대한 표준화 작업을 진행중이며, 현재 미국의 Lisa Rajchel 와 Scott Jameson이 간사 및 의장직을 수행하고 있다. 3월 현재까지 538종의 국제 규격을 발간하였으며, 25개국의 P(Participating)-멤버와 43개국의 O(Observer)-멤버가 참여하고 있다. 산하에 SC2, SC6, SC7, SC11, SC17, SC22, SC23, SC24, SC25, SC27, SC28, SC29, SC31, SC32, SC34, SC35, SC36, SC37의 18개의 Sub-Committee(SC)를 두고 있다.

ISO/IEC JTC1 SC25는 정보기기 상호접속(interconnection of information technology equipment)에 대한 표준을 정하고 있으며, 일반



[그림 1] ISO 조직 구성도

[표 2] ISO 규격 제정 절차

단계	작업 내용
예비 단계	· 소속 P-멤버의 단순 과반수 투표에 의해 기술위원회 또는 분과위원회는 예비 작업항목을 업무 프로그램에 도입
제안 단계	· 신규작업초안(NP)은 신규 규격, 현행 규격의 수정 및 새로운 내용에 대한 제안을 발함 · 투표를 위하여 기술위원회 또는 분과위원회의 P-멤버, O-멤버에게 회부하고, 기술위원회 또는 분과위원회의 P-멤버 투표 중 단순과반수의 찬성을 얻어야 하며, 적어도 P-멤버의 5개국 이상이 프로젝트 개발에 적극 참여할 것을 표명한 경우에만 승인
준비 단계	· 프로젝트 개발에 적극 참여를 표명한 P-멤버는 프로젝트 책임자와 함께 일할 전문가를 추천 · 작업반의 업무 영역을 규정하고, 작업초안 제출을 위한 목표기한을 설정 · 프로젝트 책임자는 프로젝트 개발에 대한 책임이 있고, 통상적으로 작업반 회의를 소집하고, 회의를 주재
위원회 단계	· 1차 위원회안은 기술위원회 또는 분과위원회의 모든 P-멤버와 O-멤버에게 회신 마감일자(3개월~6개월)와 함께 회부 · 간사기관은 코멘트 제출 마감 후 4주 내에 코멘트를 취합, 정리해서 기술위원회 또는 분과위원회의 모든 P-멤버 및 O-멤버에게 회부 · 배포 후 2개월 내에 2개 이상의 P-멤버가 반대를 하는 경우, 위원회안은 회의에서 논의되며 이에 대한 합의가 이루어지지 않을 경우, 회의에서 취해진 결정사항을 종합한 후속 위원회안을 3개월 내에 배포하여, 이에 대한 검토를 수행 · 기술위원회 또는 분과위원회에서 합의가 이루어지면, 해당 간사기관은 4개월 내에 최종적인 안을 마련하여 중앙사무국에 제출
질의 단계	· 4주 내에 중앙사무국은 모든 국가회원기관에게 5개월의 기한을 주고 배포 · 투표 종료 후, 사무총장은 4주 내로 투표결과(찬성, 반대 또는 기권)를 접수된 코멘트와 함께 기술위원회 또는 분과위원회의 의장과 간사에게 보냄 · 간사는 기술위원회 또는 분과위원회의 의장과 협의하여, 코멘트 처리 방법을 결정 (질의안을 수용할 수 없다고 판단한 경우, 회원기관은 반대 투표를 하고, 이에 대한 기술적 사유를 명시) · 질의안은 기술위원회 또는 분과위원회 P-멤버 투표수의 2/3이상의 찬성, 전체 투표수중 1/4이하가 반대하는 경우에만 승인됨 · 승인시 최종 국제 규격안으로서 회부를 위한 사본을 중앙사무국에 등록
승인 단계	· 중앙사무국은 회원기관에게 2개월의 투표기한을 주고 투표지 회부 · 찬성시 어떠한 코멘트도 제출해서는 안 되며, 반대시 이에 대한 기술적 사유를 명시 · 기술위원회 또는 분과위원회 P-멤버 투표수의 2/3이상의 찬성, 전체 투표수 중 1/4이하가 반대하는 경우에만 최종 국제 규격안으로 승인
발간 단계	· 2개월 내에 중앙사무국은 기술위원회 또는 분과위원회의 간사기관에 의해 지적된 오류를 시정하고, 국제 규격으로 인쇄하여 배포

적으로 상업환경이나 주거환경에 사용되는 정보 합 매체의 표준화 및 마이크로 프로세서 시스템 기술 기기의 인터페이스와 프로토콜 관련 상호결 의 표준화를 다룬다. 현재 독일의 W.P von

Pattay와 Gunter H, Zeidler가 간사 및 의장을 맡고 있다. 3월 현재까지 82종의 국제 규격을 발간하였으며, 24개국의 P-멤버와 13개국의 O-멤버가 참여하고 있다. 산하에 WG1, WG3, WG4의 3개의 작업반(Working Group)과 PT SOHO라는 하나의 Project Team(PT)을 두고 있으며, 각각의 표준화 작업 내용은 [표 3]과 같다.

ISO/IEC JTC1 SC25 WG1은 Home Electronic System(HES)에 대한 표준을 담당하고 있으며, HES의 기본 목표는 다양한 홈 오토메이션 네트워크들의 연결을 위한 H/W, S/W 규격을 제정함으로써 제조업체들이 이를 이용하여

제품을 만들 수 있도록 하는데 있다. 현재 미국의 Kenneth P. Wacks와 Timothy D. Schoechele가 의장 및 간사 업무를 수행하고 있다.

3.3. ISO/IEC JTC1 SC25 WG1 표준화 동향

ISO/IEC JTC1 SC25 WG1에서 작업하여 현재까지 발간한 국제 규격은 [표 4]와 같으며, 이에 현재 작업 진행중인 국제 규격은 [표 5]와 같다.

미국 뉴욕에서 2003년 9월 15일부터 9월 19일까지 열렸던 최근 WG1 회의는 미국, 영국, 캐나

[표 3] SC25 작업 그룹

SC25	WG1	Home Electronic Systems
	WG3	Customer Premises Cabling
	WG4	Interconnection of Computer Systems and Attached Equipment
	PT SOHO	Cabling for Homes and Small Offices

[표 4] ISO/IEC JTC1 SC25 WG1에서 작업한 국제 표준화 규격

ISO/IEC 10192-1:2002	Information Technology -- Home Electronic System (HES) Interfaces -- Part 1 : Universal Interface (UI) Class 1
ISO/IEC TR 14543-1:2000	Information technology -- Home electronic system (HES) architecture -- Part 1: Introduction
ISO/IEC TR 14543-2:2000	Information technology -- Home electronic system (HES) architecture -- Part 2: Device modularity
ISO/IEC TR 14543-3:2000	Information technology -- Home electronic system (HES) architecture -- Part 3: Communication layers and initiation
ISO/IEC TR 14543-4:2002	Information technology -- Home Electronic System (HES) architecture -- Part 4: Home and building automation in a mixed-use building
ISO/IEC TR 15044:2000	Information technology -- Terminology for the Home Electronic System (HES)
ISO/IEC TR 15067-2:1997	Information technology -- Home Electronic Systems (HES) application model -- Part 2: Lighting model for HES
ISO/IEC TR 15067-3:2000	Information technology -- Home Electronic Systems (HES) application model -- Part 3: Model of an energy management system for HES
ISO/IEC TR 15067-4:2001	Electronic System (HES) Application Model -- Part 4: Security System for HES

다, 일본, 한국, 벨기에 이상 6개국이 참가한 가운데 home gateway, broadband home network, telephony home network, security, interoperability의 내용에 대해 열띤 토론을 벌였다.

세부적으로 Residential Gateway 모델과 내부 구조 정의 및 Residential Gateway가 제공해야할 기능 등의 요구사항을 정의한 ISO/IEC 15045-1의 최종 국제 규격안에 이어서 Residential Gateway의 세부 구조 정의 및 상호 연결성(interoperability)을 위한 규격인 ISO/IEC 15045-2, "Residential Gateway, Part 2: Modular Interface and Protocol"을 위원회 초안(CD)으로 각 국가에게 회람할 예정으로 발표하였고, 미국과 영국의 활발한 활동으로 본 규격의 작업이 이루어지고 있다. 또한 broadband home network를 구성하기 위한 telephony 서비스의 국제규격 초안 작업을 진행하기 위해 DSL Forum과의 liaison 관계를 요청하였다. 특히 이번 회의에서는 일본의 ECHONET 콘소시엄에서 개발중인 기술 가운데 가전 기기간 통신을 위한 Home Network Lower Layer Protocol over UDP/IP의 규격을 "Profiles for HES Home Area Networking"이라는 제목의 NWIP로 제출하기로

결정하였으나, 3월 현재까지는 제출이 안 된 상태이다. ECHONET 콘소시엄은 일본 총무성의 지원으로 1997년 12월 설립되어 현재 100여개 이상의 일본 가전업체들이 참여하고 있으며, 10kHz~450kHz 주파수 대역을 사용하는 PLC 기술을 기반으로 가전기기간 기본적인 통신을 목적으로 규격 작업 및 제품 개발을 해왔으며, 현재는 PLC 기술 뿐만 아니라 Bluetooth, low-power RF, 이더넷, HBS, 적외선 통신, LonTalk의 하위 프로토콜 계층을 지원하기 위한 규격 및 가전기기의 진단 및 원격 점검 등의 서비스를 위한 통신 미들웨어의 규격을 작성하였으나, C/C++ 기반으로 개발되어 프로그램 이식성이 떨어지고, Bluetooth만 IP와 연동되는 단점이 있다.

4. 홈 스테이션

앞에서 지적한 바와 같이 현재의 홈 네트워크에서의 문제점은 수많은 홈 네트워킹 기술들이 현재까지 개발되어 왔고, 앞으로도 계속 새로운 기술들이 속속 등장할 것이다. 그러나 아직까지 이들 간에 상호 호환성 및 연결성을 보장해주는

(표 5) ISO/IEC JTC1 SC25 WG1에서 작업 중인 국제 표준화 규격 (2003.10월 현재)

		현재 상태
ISO/IEC 15045-1	Residential Gateway, Part 1:A Residential Gateway Model for HES	ISO 발간을 위한 최종 투표를 찬성으로 마쳤으며, ISO 규격으로 발간 예정
ISO/IEC 15045-2	Residential Gateway, Part 2: Modular Interface and Protocol	아직 개발중이며, CD 단계로 가기 위해 투표 준비중
FDIS 18012-1	Guidelines for Product Interoperability, Part 1: Introduction	FDIS 단계로 ISO 발간을 위한 최종 투표 단계임
ISO/IEC 18012-2	Guidelines for Product Interoperability, Part 2: Taxonomy and Lexicon	아직 개발중이며, CD 단계로 가기 위해 투표 준비중
NWIP for TR, Type 2 20587-1	Telephony Services for the Broadband Home Network	NWIP 승인

기술이 등장하고 있지 않을뿐더러, 향후 맥내에서 중요시 되는 엔터테인먼트 중심의 고속의 멀티미디어 서비스를 수용할 만한 고속의 플랫폼이 개발되어 있지 않는 것이 문제점이다. 현재까지의 홈 게이트웨이의 발전을 보면 PC 중심의 플랫폼으로 개발되었거나, IP등의 특정 프로토콜만을 수용하는 플랫폼으로 개발되어 왔다. 그러나 CPU의 발전 속도가 현재 포화 상태에 이른데 비해 네트워크의 속도는 이를 수년안에 따라잡을 것으로 전문가들은 예상하고 있어서, PC 기반의 플랫폼이 아닌 새로운 구조의 홈 게이트웨이가 절실히 필요한 시점이다. PC의 발전을 예로 들면, 과거 8086계열 PC 플랫폼에서는 단순한 워드 프로세싱, 텍스트 기반의 간단한 응용 프로그램 및 단순한 2D 게임이 주요 어플리케이션이었다면, 현재의 펜티엄급 PC 플랫폼에서는 다양한 문서 작업 프로그램, GUI를 강조한 다양한 어플리케이션, 네트워킹이 가능한 3D 게임 및 그 외

에도 수 많은 어플리케이션으로 발전되어온 사실만 살펴보아도 홈 게이트웨이의 새로운 플랫폼의 개발이 곧 새로운 킬러 어플리케이션의 상용화를 가능케 할 것이라 전망한다. 따라서 본 연구에서는 맥내에서 사용되는 다양한 이기종 네트워크 및 향후 출현할 새로운 네트워크 기술간에도 상호 호환성 및 연결성을 보장해주며, 고속의 멀티미디어 서비스가 가능한 새로운 구조의 홈 게이트웨이인 홈 스테이션을 제안한다.

4.1. 구조 설계를 위한 접근 방법

홈 스테이션은 맥내 또는 사무실에 설치될 수 있는 일종의 홈 게이트웨이로서, 현재 맥내 또는 사무실 환경에서 사용되는 다양한 유무선 인터페이스를 통합 수용하면서 이들 간의 상호 연결성 및 상호 호환성을 제공하며, 장치의 제어 및 상태 모니터링 기능을 지원하며, 또한 A/V 스트리밍 서비스를 지원하여 차세대 홈 네트워크에서

[표 6] 홈 스테이션 구조설계를 위한 접근 방법

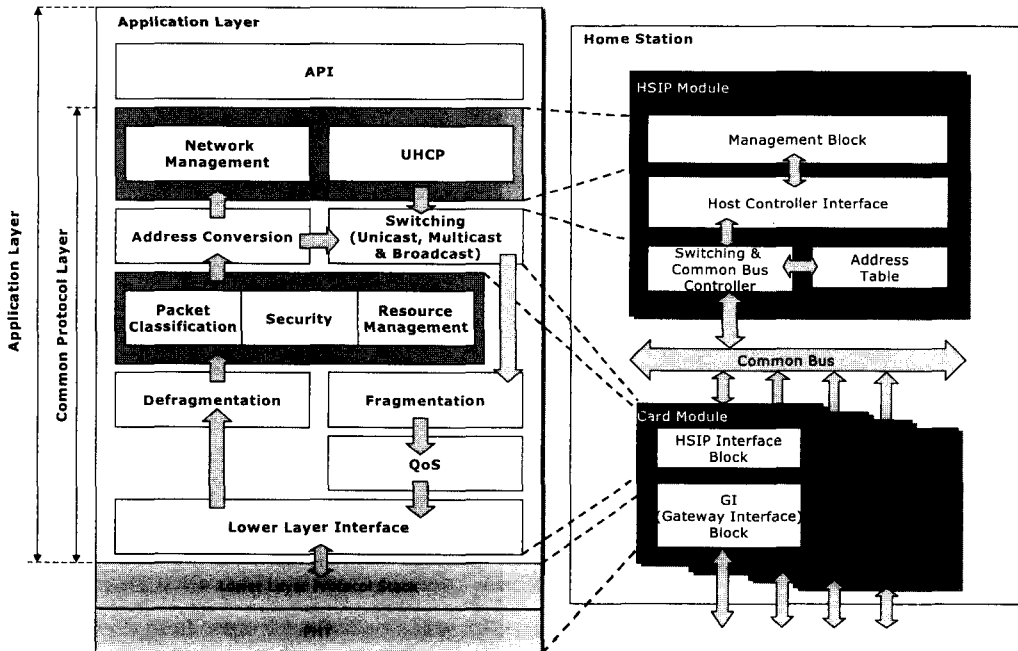
장치 상호간 데이터 전송	상호 연결성 상호 호환성	프로토콜 변환 또는 공통 프로토콜 계층의 삽입을 통한 상호 연결성 및 호환성 제공
장치 제어 및 모니터링	장치 특성 등록 기능 장치 상태 조회 기능 명령 수행 기능 사용자 인증 보안 기능	Universal Home Control Protocol 설계
실시간 멀티미디어 서비스	실시간 트래픽 전달 기능 고속 데이터 스위칭 기능	고속의 스위치 구조 또는 버스 구조 대역폭 관리 기능 및 QoS 기능
인터넷 서비스	IP 주소 변환 기능 IP 주소 관리 기능	IP 주소 자원 관리
장치 자동 접속 및 설정	장치 검색 및 등록 기능 자동 설정 기능	장치 검출 및 등록 관련 시그널링
홈 네트워크 통합 관리 기능	관리 요소 정의 관리 요소 상태 조회 기능 관리 요소 보고 기능	통합 관리 관련 시그널링
보안 기능	사용자 인증 보안 기능	사용자 인증 및 보안 기능 구현

요구되는 다양한 엔터테인먼트 기능을 수행할 수 있다. 이를 위해 [표 6]에서는 홈 스테이션의 구조 설계에 있어서 가장 중요한 사항인 홈 네트워크 서비스 시나리오와, 이에 필요한 홈 스테이션의 요구 사항 및 실제 구현 방법에 대해 정리하였다.

4.2. 홈 스테이션 구조

[그림 2]는 홈 스테이션의 전반적인 구조 및 각 블록에 탑재되는 프로토콜 스택을 동시에 나타낸 그림이다. 홈 스테이션은 크게 대내에서 사용되는 인터페이스 종류에 따라 이를 수용할 수 있는 다수개의 인터페이스 카드 또는 카드 모듈과 이들로부터 입출력되는 데이터의 스위칭 및 장치제어 및 통합관리 기능 등을 위한 Home Station Internal Processing (HSIP) 모듈로 구성된다. 그리고 이들 카드 모듈과 HSIP 모듈은 공통 버스를 통하여 상호 연결되는 구조를 갖는다.

카드 모듈은 다시 Gateway Interface (GI) 블록과 HSIP Interface 블록으로 나뉜다. 여기서 GI 모듈은 각 카드 모듈이 지원하는 고유의 프로토콜 스택의 물리계층부터 응용계층을 제외한 계층을 지원한다. GI 모듈을 통과한 입력 패킷은 자신 고유의 프로토콜 스택을 거치며 패킷을 처리한 후, HSIP Interface 블록으로 넘긴다. 이를 입력받은 HSIP Interface 블록은 Lower Layer Interface를 통해 공통 프로토콜 패킷을 추출한 후, 보안기능 및 대역폭 및 IP 주소 등의 자원관리를 거쳐 HSIP의 공통 버스 컨트롤러의 신호에 의해 공통 버스를 통해 일단 HSIP 모듈에 도착한다. 목적지 장치로 데이터 전송을 위해 해당 카드 모듈의 주소와 해당 장치의 실제 물리 또는 네트워크 주소를 주소 테이블 컨트롤러에 의해 검색한 후, 다시 공통 버스를 통해 해당 목적지 카드 모듈로 보내어진다. 이때 홈 네트워크 관리 및 특정 시그널링 패킷은 HSIP 관리 블록

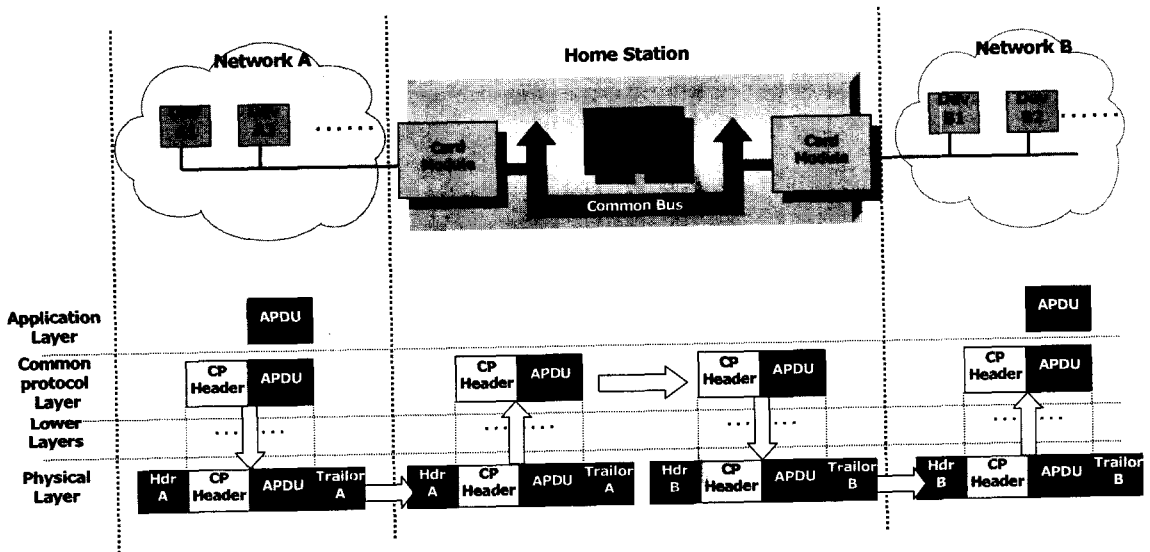


(그림 2) 홈 스테이션의 구조 및 탑재되는 프로토콜 스택

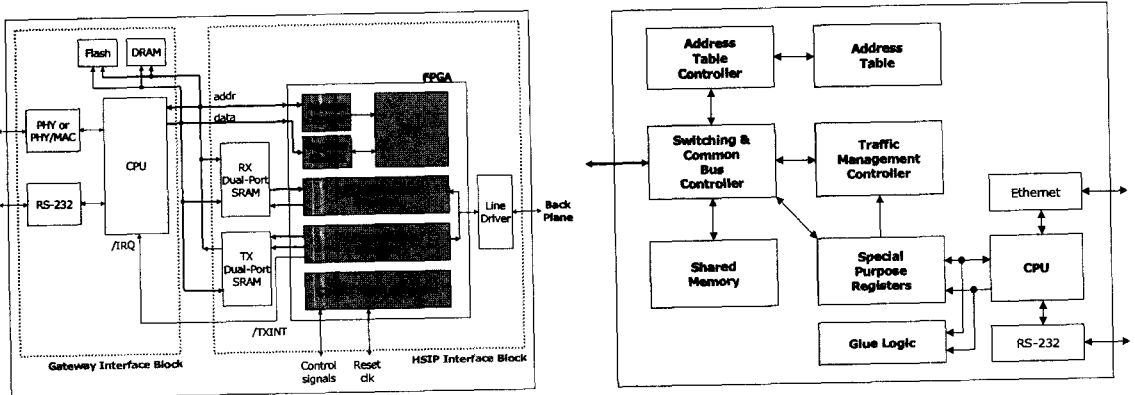
에서 따로 처리되어 진다. 목적지 카드 모듈에 도착한 공통 프로토콜 패킷은 QoS 과정을 거쳐 해당 인터페이스를 통해 네트워크로 전송되어 해당 목적지 장치에까지 도달하게 된다. [그림 3]은 위의 과정을 도식화 한 그림이다.

[그림 4]는 카드 모듈 및 HSIP 모듈의 상세 구조를 나타낸다. 카드 모듈의 FPGA는 공통 버스 인터페이스 및 카드 모듈의 상태 조회 및 설

정을 위한 SPR과, 각종 제어 신호를 만들어 내는 Control Signal Generator로 구성된다. HSIP에는 총 4개의 FPGA 모듈이 있으며, 다수의 카드 모듈로부터 발생하는 공통 버스 관련 신호를 입력받아 버스 중계를 컨트롤하는 공통 버스 컨트롤러와, rate-limiting의 트래픽 제어를 위한 트래픽 제어 컨트롤러와, HSIP의 상태 조회 및 설정을 위한 SPR과, 공통 프로토콜 패킷내의 공통



(그림 3) 패킷 전송 과정



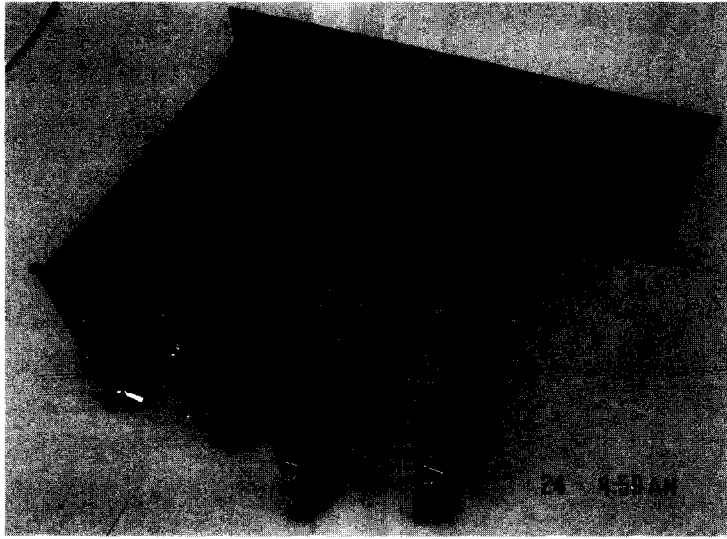
(a) 카드 모듈 구성도

(b) HSIP 모듈 구성도

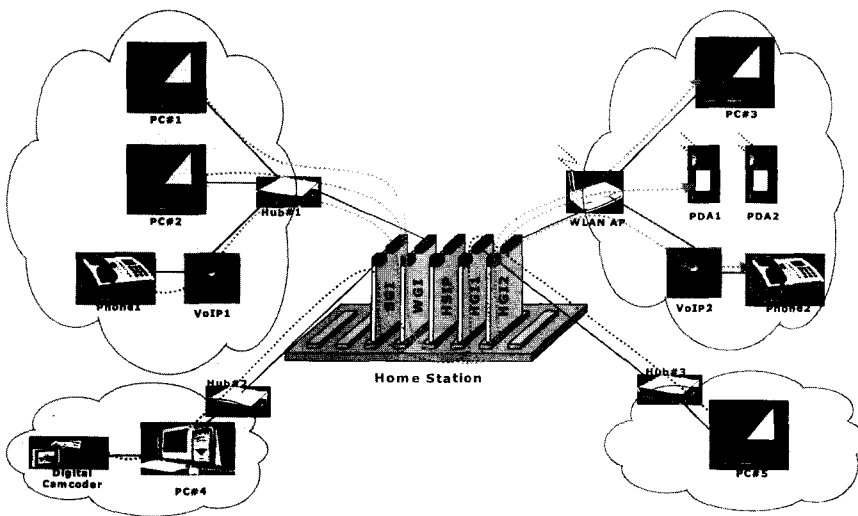
(그림 4) 카드 모듈 및 HSIP 모듈 블록도

주소를 실제 네트워크의 물리 및 네트워크 주소로 변환하기 위한 주소 테이블 컨트롤러로 구성된다. CPU 블록은 SPR에서 발생하는 인터럽트 신호를 받아 홈 네트워크 관리 및 장치 제어 등과 같은 통합 관리 패킷을 처리하는 역할을 수행한다.

실제 설계에 있어서는 [그림 5]에서와 같이 다수개의 카드 모듈과 하나의 HSIP 모듈이 백플레인 커넥터를 통해 백플레인의 공통 버스로 연결되어 있는 구조이다.



(그림 5) 홈 스테이션 구현



(그림 6) 홈 스테이션 시험 환경

4.3. 홈 스테이션 실험

홈 스테이션을 시험하기 위한 시험 환경은 [그림 6]과 같이, 4개의 각기 다른 트래픽을 동시에 발생시켜 홈 스테이션을 통해 실시간으로 전송하는 시험을 하였다. 먼저 2개의 DVD Player부터 각각 DVD 영상을 재생하여 하나의 소스는 다른 네트워크에 연결된 PC에, 다른 하나의 소스는 무선 네트워크에 연결된 2대의 PDA에 multicasting 하고, 두 번째는 다른 카드 모듈에서 연결된 2대의 VoIP Phone을 통해 통화 시험을 하는 동시에, 마지막으로 IEEE1394 비디오 스트리밍을 입력받아 다른 네트워크의 PC에 디스플레이를 하는 시험을 하였다. 시험 결과 성공적으로 트래픽이 목적지까지 전달됨을 확인하여 공통 프로토콜 계층과 공통 프로토콜이 제공하는 각종 부가 기능 및 공통 버스의 스위칭 기능이 동작됨을 확인하였다.

5. 결 론

본 고에서는 현재의 다양한 홈 네트워킹 기술의 발전 현황 및 표준화 동향과 이와 더불어 현재의 홈 네트워크 시장 및 기술개발에 따르는 문제점에 대해서도 고찰하였다. 또한 ISO/IEC JTC1 SC25 WG1의 최근 표준화 동향에 대해 조사하였으며, 마지막으로 홈 스테이션의 구조 설계 및 시험에 대해 기술하였다.

서두에 언급한바와 같이 현재의 홈 네트워킹 시장은 다양한 기술들의 난립과 이들을 서로 표준화 하려는 국가, 업계, 국제 표준화 단체의 서로간의 이익과 맞물려 홈 네트워킹의 기술이 어느 하나의 특정 기술로 당장 표준화되기는 어려울 것으로 전망된다. 이에 장기적인 안목으로 사용자와 시장의 요구 조건을 면밀히 검토하여 이

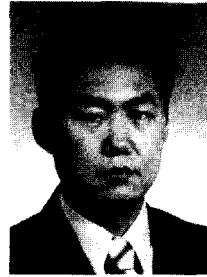
를 모두 충족시킬 수 있는 새로운 구조의 홈 게이트웨이의 구조의 설계가 시급한 실정이다. 이를 위해서 다양한 네트워크의 인터페이스 수용을 기본으로 하여 상호연결성 및 호환성을 보장하고, 일반 데이터뿐만 아니라 홈 엔터테인먼트 기능을 강조한 멀티미디어 서비스의 수용 및 사용자 중심의 편의성 제공을 위한 맥내의 장치 제어와 통합관리 기능을 제공할 수 있는 새로운 구조의 홈 스테이션을 설계하고 제안하였다.

정부에서 발표한 차세대 10대 신성장 동력산업 중 하나이기도 홈 네트워킹 기술이 실효성을 거두고 향후 국익 창출의 원동력이 되기 위해서는 현재의 홈 네트워킹 시장의 발전 방향과 표준화 현황을 직시하고, 단기적인 접근 방식보다는 미래를 예측하여 새로운 구조의 홈 게이트웨이 기술의 개발과 정부의 체계적이고 장기적인 표준화 지원이 절실히 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] Teger S., Waks. D.J., "End-user perspectives on home networking", Communications Magazine, IEEE, Vol. 40, Issue 4, April 2002.
- [2] Kenneth Wacks, "Home Systems Standards: Achievements and Challenges", IEEE Communications Magazine, pp. 152-159, April 2002.
- [3] 최광순, 정광모, "ISO 개요 및 ISO/IEC JTC1 SC25 WG1 표준화 동향", 전자부품연구원 전자정보센터(<http://www.eic.re.kr>)
- [4] ISO/IEC JTC1 SC25 WG1 홈페이지, <http://hes-standards.org>

- [5] 산업자원부 기술표준원 홈페이지,
http://www.ats.go.kr
- [6] 최광순, 정광모, “국내외 홈 네트워킹 기술
표준화 동향 및 발전 전망, 전자부품연구원
전자정보센터(http://www.eic.re.kr)
- [7] 박홍성, 김형욱, “다중 홈 네트워크를 위한
미들웨어”, Smart Home Magazine, Vol.1,
No.1, pp.36-46, 2003년 12월.
- [8] Bansal D., Bao J. Q., Lee W. C.,
“QoS-enabled residential gateway
architecture”, Communications Magazine,
IEEE, Vol. 41, Issue 4, April 2003.
- [9] 전호인, 신용섭, “홈 네트워킹 기술 및 표준
화 동향“, 대한전자공학회지, 제 29권, 제6호,
2002년 6월.



정 광 모

광운대학교 전자공학과 (학사,
'90)
광운대학교 전자공학과 (석사,
'02)
광운대학교 전자통신공학과 (박
사과정중)
LG정보통신 연구원 ('90~'94)
전자부품연구원 책임연구원

('94~현재)

<주관심 분야> 유비쿼터스 컴퓨팅, 홈네트워킹, 네트
워크 프로토콜, QoS, IP 비디오 스트리밍



최 광 순

홍익대학교 전자공학과 (학
사, '96)
홍익대학교 전자공학과 (석
사, '98)
(주)케이디씨정보통신 부설연
구소 ('00~'01)
전자부품연구원 전임연구원
('01~현재)

<주관심 분야> 홈 네트워킹, 네트워크 프로토콜 및
시스템 설계, 유비쿼터스 컴퓨팅, ASIC 설계