

主題

홈 네트워크와 IPv6

한국전산원 BcN기획팀장 이 영 로, 한국전산원 BcN기획팀 나 영 인

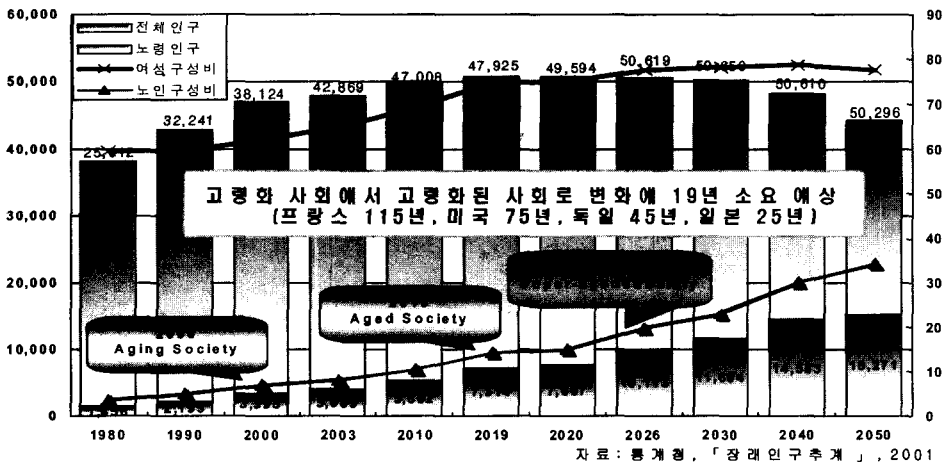
차 례

1. 서 론
2. 기술현황 및 전망
3. 홈 응용서비스 개발 현황
4. 홈 네트워크와 IPv6의 상관 관계
5. 결 론

1. 서 론

인구 및 가구구성원의 변화, 그에 따른 라이프스타일의 변화로 국민의 주거환경이 다양한 형태로 변모하고 있어 기존과는 다른 형태의 새로운

정보제공 모델이 필요하게 되었다. 현대인의 바쁜 사회활동과 맞벌이 부부 및 노인인구의 증가는 우리의 가정에 점차 언제 어디서나 네트워크로 연결되어 누구나 안심하고 쉽게 주거공간 내에서 비즈니스, 건강, 교육, 오락 등의 활동을 제



(그림 1) 사회환경의 변화(고령화)

공할 수 있는 서비스에 대한 욕구를 확대시키고 있다. 또한 최근의 IT서비스 환경은 전화서비스, 인터넷접속서비스와 방송서비스가 융합되어 소위 "Triple Play" 서비스의 가치가 부상하면서 홈네트워크 서비스라는 새로운 패러다임으로의 전환을 예고하고 있다.

또한 초고속 인터넷 접속 기술이 발전함에 따라 인터넷 사용자들이 증가하고, 인터넷의 범위가 인간 삶의 기본적인 환경인 가정 내로 확장됨에 따라 기존의 PC 기반 네트워크 기술은 점차 정보가전 및 기기들을 연결하여 편리한 삶, 안전한 삶, 윤택한 삶, 행복한 삶을 추구하는 환경으로 변화되고 있다.

그러나 이러한 환경에 대한 이용자의 요구가 점차적으로 확대되면서 인터넷 주소의 부족, End-to-End 보안, 이동성 등 여러 가지 해결해야 될 난제들이 도출되고 있다. 이에 따라 1996년 IETF에서는 기존 인터넷 주소(IPv4)의 문제점을 보완한 신주소체계(IPv6)를 표준화하였고, 우리나라에서는 2003년에 IPv6 네트워크 구축뿐 아니라 다양한 IPv6 응용서비스가 개발하는 등 IPv6 보급 활성화를 추진하고 있다. 또한 국내의 사이버 아파트, 일반아파트 단독주택 등 다양한 주거환경에 맞는 최적의 표준 홈네트워킹 모델을 발굴하여 보급하는 홈 네트워크 시범사업을 실시하고 있다.

본 고에서는 홈 네트워크와 IPv6의 기술현황 및 전망을 2장에서 다루고, 3장에서는 홈 네트워크 시범사업과 IPv6 시범서비스 현황을 정리하고, 4장에서 IPv6와 홈 네트워크의 연관관계를 다루면서 5장에서 결론을 내기로 한다.

2. 기술현황 및 전망

가. 홈 네트워크 기술

홈 네트워크는 외부의 인터넷과 접속을 가능

케 해주는 유/무선의 외부 네트워크, 내·외부 네트워크간 인터페이스 역할을 하는 홈게이트웨이/홈서버, 이더넷/전화선/전력선/무선 등으로 내부 망을 연결하는 홈네트워킹, 홈네트워킹 기능이 추가된 정보기기 및 정보가전들을 제어하며 상호연동시키는 미들웨어로 구분된다.

외부 네트워크는 유선쪽에서는 전화선을 이용한 xDSL, 케이블 TV망을 이용한 HFC, 맥내의 세대단자함까지 광케이블이 인입되는 FTTH로 구분되며, 무선은 CDMA, 위성, WLAN 등의 기술이 총체적으로 활용될 전망이다. 홈게이트웨이는 통신, 방송, 홈오트메이션이 융합된 서비스 제공을 위하여 가정용 디지털 허브로서의 홈서버 기능이 추가된 통합형으로 발전하고 있으며, 홈네트워킹에는 유선분야의 PLC, HomePNA, IEEE1394, 이더넷 등의 기술과 무선분야의 IEEE802.11 WLAN, 무선1394, Zigbee, 블루투스, HomeRF 등의 기술이 사용되고 있다. 전력선을 이용하여 가정 내 가전기기를 제어하거나 이더넷을 활용하는 유선방식이 있으며, 고속 및 실시간의 데이터 전송을 위한 IEEE1394 기술 및 IEEE802.15.3a(UWB)과 같은 광대역 무선기술과 홈오트메이션에서 활용되는 저속 전송속도의 Zigbee(IEEE802.15.3)과 같은 PAN 기술이 등장했다.

미들웨어는 Sony와 Philips가 주도하는 Havi(Home Audio-Vidio Interoperability)와 Microsoft가 추진하고 있는 UPnP(Universal Plug and Play), Sun microsystem의 Jini 등이 현재 홈네트워킹 미들웨어를 주도하고 있으나, 전세계적으로 300여개의 회원사를 확보하고 있는 UPnP의 약진으로 앞으로 가장 큰 시장을 확보하게 될 것으로 전망되며 장기적으로는 유비쿼터스 홈 구축을 위한 상황적응형 미들웨어로 발전할 전망이다.

앞으로는 유비쿼터스 홈과 센서의 지능화 추세에 따라 센서간 정보교환을 가능하게하는 스마트센서 네트워크와 RFID 기술 중심으로 발전할

전망이며, 서비스 면에서도 현재 PC 및 ADSL기반의 초고속인터넷과 홈오디오메이션, 제어 서비스 중심의 구성에서, 단기적으로는 2005년 정도까지 홈게이트웨이 및 VDSL을 기반으로한 무선네트워크 및 수십메가급의 A/V 네트워크로 구성되어 양방향 멀티미디어 서비스 중심으로 발전할 전망이다. 2007년 정도에는 FTTH, 센서네트워크, 수백메가급 A/V네트워크, 광대역 무선네트워크 등을 활용한 융합형 홈서버 중심의 지능형 통합 서비스로의 발전이 예상된다.

1) 유선 홈 네트워킹 기술

□ Ethernet

IEEE 802.3 표준에 따른 네트워킹 기술로서 데이터 통신에서 이미 오래전에 검증받은 LAN기술이다. 기업 네트워크를 비롯한 홈 네트워크의 기반을 이루고 있으며, 속도가 빠르고(현재 10Mbps 및 100Mbps) 안전성과 높은 신뢰성 그리고 무엇보다 타 경쟁기술보다 저렴하다는 점에서 주목받고 있다. 단말장치들은 CAT-3 혹은 CAT-5의 UTP(unshielded twisted pair)선이나 동축 케이블과 연결하고 CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) 프로

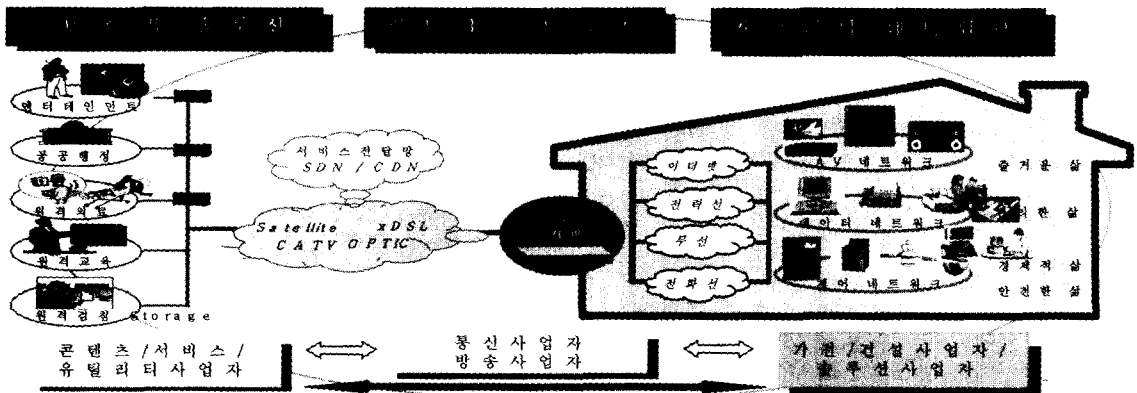
토콜을 사용한다. 현재 1,000Mbps 전송속도의 IEEE 802.3a가 표준화 완료 상태에 있으며, 이 기술을 이용한 장비가 출시되고 있다.

최근의 신형 PC들이 Ethernet 카드나 마더보드위에 Ethernet LAN을 장착하고 있는 가운데, 소비가전 팬더들도 Ethernet을 임베디드시킨 셋톱박스, PVR(Personal Video Recorder), DVD 플레이어, 비디오 게임 콘솔, 디지털 오디오 수신기 등을 시장에 내놓고 있다.

□ HomePNA

홈 네트워크의 백본 기술로 대두되고 있는 HomePNA는 기존의 맥내 전화선로를 이용하여 정보통신 기기들을 하나의 망에 연결하고 허브나 라우터 등의 별도 장비 없이도 LAN환경을 구축할 수 있으며, 현재 최대 데이터 전송속도 10Mbps인 HomePNA 2.0이 표준이 되고 있다. 최근에는 전송률 향상과 QoS(Quality of Service)를 강화시킨 128Mbps의 HomePNA 3.0이 발표되었는데, 2004년 중반 경에는 HomePNA 3.0을 사용하는 선도제품이 시장에 출시될 예정이다.

기존의 맥내 전화회선을 사용한다는 장점을 바탕으로 유선 홈 네트워킹 기술 가운데 비교적 안정적인 위치에 있기는 하나 최근 경쟁기술로



(그림 2) 홈 네트워크 구성

부각되고 있는 무선계 기술과 거의 맞먹는 가격과 사용상의 편의성, 보안 및 QoS 문제 등에서 확실한 해결책을 필요로 하고 있다.

□ PLC(Power Line Carrier)

PLC는 가정이나 사무실에 포설된 전력선을 이용하여 통신신호를 100KHz~30MHz의 고주파 신호로 바꾸어 전송하고, 수신시에는 고주파 필터를 이용하여 신호를 수신하는 방식으로서 데이터 전송에 활용된 것은 이미 20년 가까이 된다. 저속(60bps)의 X-10 플랫폼이 초기 제품으로 출발하였으나 느린 속도 때문에 단방향이었으며 애플리케이션이 제한적이었다. 최근에는 HomePlug 1.0이 2001년 말에 선보인 이래 2003년초에 열린 CES에서 버전 2가 재설계되어 출시되었으며, 차세대 스펙인 HomePlug AV이 개발중이다. 이 표준은 HDTV 및 SDTV 포함해서 데이터와 멀티스트림 엔터테인먼트에 초점이 맞추어지고 있으며, 제품군은 2004년 말이나 2005년 초에 시장에 나올 것으로 전망하고 있다.

전력선을 이용한 홈 네트워킹 기술은 아직까지 Ethernet이나 무선계 기술보다 상대적으로 가격이 높은 편이다. 장기적인 관점에서 볼 때 QoS 문제에 영향을 받지 않는 가전제품이나 데이터 전송분야를 지원하는 편에 속하게 될 것으로 보인다.

□ IEEE 1394

FireWire라고도 하는 IEEE 1394는 AV기기의 디지털화와 멀티미디어 환경 구비에 힘입어 대두된 직렬 버스방식의 디지털 인터페이스 기술로서 고속의 실시간 데이터 전송을 가능하게 하는 차세대 핵심기술이다.

최대 63개의 단말기 접속이 가능하며, IEEE 1394a의 경우 4.5m거리에서 최대 400Mbps까지 그리고 IEEE 1394b는 100m 거리에서 800~1,600

Mbps급의 전송속도로 통신할 수 있는 표준이다. 네트워크 전송 표준으로서의 IEEE 1394의 주된 장점은 가전 산업과 PC 산업이 모두 이를 차세대 데이터 전송 표준으로 받아들이고 있다는 데 있다. 디지털 카메라, 디지털 VCR, 그리고 고용량 데이터 저장 장치들은 이미 IEEE 1394 인터페이스를 결합하고 있으며, 조만간 소비자용 PC에서도 도입될 것으로 보인다. 이 기술은 동일한 실내에서 엔터테인먼트 네트워크나 혹은 맥내나 다세대 주택내의 백본 기술로서 실질적인 응용이 될 수 있을 것으로 예상된다.

2) 무선 홈 네트워킹 기술

□ IEEE802.11x

케이블 배선이 필요 없고, 이동시에도 기반 LAN에 접속가능한 통신 형태로서 LAN 구성이 신속하고 망구조 변경이 용이하다는 점에서 무선 홈 네트워킹 기술로 부상되고 있다. 802.11b, 802.11a, 802.11g, 802.11e 그리고 802.11i 등 다양한 무선기술 표준이 있으며, 이 중에서 802.11b는 HomeRF와 무선 홈 네트워킹 기술의 표준 경쟁상태이나 최근들어 빠른 속도와 대량의 제품출하로 가격면에서의 우위를 확보하고 있다.

기존의 2Mbps 규격을 발전시켜 내용은 11Mbps급 제품들이 시장에서 판매되고 있으며 실용화면에서는 가장 앞서가고 있다. 호환성 인증을 통해 여러 회사 제품들을 혼합해서 네트워크를 구성하는 것에 대해서도 보장해 주고 있다.

□ HomeRF(Home Radio Frequency)

PC, 주변기기, 통신, 소프트웨어, 반도체 산업 등을 주도하고 있는 기업들에 의해 표준화가 진행되고 있는 기술로서 SWAP(Shared Wireless Access Protocol) 1.1 규격에 대한 표준이 완료된 상태이다. 적외선이 아닌 RF방식을 사용하여 가

정내의 네트워크 구축을 타겟으로 삼고 있으나 1~2Mbps의 다소 느린 속도와 접속 기기 수에 따라 속도가 감소되는 단점이 있으며, 신규격에서 10Mbps급의 전송 속도로 향상할 계획이다. 802.11b나 블루투스 및 마찬가지로 2.4GHz 대역을 사용하며 127개까지 기기를 연결할 수 있다.

□ Bluetooth

약 10m 이내의 거리에서 다양한 기기간에 통

신을 가능하게 하는 저전력, 저가의 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(Personal Area Network: PAN) 구축기술로 각광받고 있다.

차세대 네트워크 기술의 대표주자중 하나로서 현재는 10m 이내의 기기들 사이에서 최대 1Mbps

(표 1) 홈 네트워크 기술

유선	IEEE 1394	A/V 및 PC 주변기기용에 이용되는 고속시리얼 멀티미디어 전송기술	매체 : 구리선, 광 속도 : 400M~1.6G 거리 : 약 4.5~100m	- A/V, PC 등의 디지털 동영상 네트워크 - HAVi, VESA 표준
	Ethernet	데이터 전송용으로 사용되는 대표적인 LAN 기술	매체 : 케이블 속도 : 10~100Mbps 거리 : 약 100m	- PC 중심의 기술에서 정보대전으로 확산 중이나, 특수 배선 필요
	HomePNA	전화선을 활용한 네트워크 기술	매체 : 기존전화선 속도 : 1~10Mbps 거리 : 약 150m	- 용이한 설치, PC 및 주변장치에 사용 - 음성과 DSL 기술과의 호환성
	PLC	전력선을 활용한 네트워크 기술	매체 : 기존옥내전력선 속도 : 1~10Mbps 거리 : 약 150m	- 유연한 설치가 가능하나 표준 부재 - 전송장애와 간섭을 받을 수 있음
무선	802.11	무선 데이터 전송용으로 사용되는 무선 통신 기술	매체 : 2.4GHz~5GHz 속도 : 11~54Mbps 거리 : 약 45m	- 1대의 AP로 253대까지 연결 가능 - PC 및 주변장치 네트워크 구성
	Bluetooth	ISM 밴드를 활용한 근거리 디바이스간 무선 통신 기술	매체 : 2.4GHz 속도 : 1Mbps 거리 : 약 10~100m	- 소형칩으로 저가격, 저전력 통신 가능
	HomeRF	가정용 기기간에 무선으로 통신하는 기술	매체 : 2.4GHz 속도 : 1~2Mbps 거리 : 약 50m	- 가정내 있는 컴퓨터를 비롯한 다양한 기기를 최대 127개까지 연결
	UWB	군용레이더 및 원격탐지용 주파수에 대한 상업적 이용을 허용된 근거리 광대역 통신용 기술	매체 : 3.1~10.6GHz 속도 : 100Mbps 거리 : 약 50m	- 가정내의 A/V 전송 등 저전력, 저가격, 초소형의 고속 무선 네트워크 구축 가능
	Zigbee	저속 전송속도를 갖는 홈오토메이션 및 데이터 네트워크를 위한 기술	매체 : 2.4GHz 속도 : 20~250Kbps 거리 : 약 10m	- 전등 제어 및 홈보안 시스템, VCR on/off 등으로 활용 - 수도, 침입, 화재 등 센서네트워크로 활용

s 전송속도를 보이고 있으나 10Mbps 버전이 개발중이며, 유선에서의 USB기능을 대체하거나 모바일 제품에서의 새로운 응용이 예상된다. 다만 상대적으로 고가인 모듈 가격이 광범위한 실용화에 걸림돌로 작용하고 있으며, 핸드셋이나 헤드셋 분야에서의 성장이 기대되고 있다.

□ UWB(Ultra-wideband)

주로 군용 레이더나 원격 탐지 등의 특수 목적으로 이용되었고 2002년 2월 FCC에서 상용 기술로 허용되었다. 통신 분야의 응용은 초기 단계로서 VTR 및 DVD 플레이어 등 무선 동화상 전송을 위한 UWB 칩세트 평가 샘플이 발표되었으며, 2003년 이후에는 가정에서의 무선 동화상 전송용으로 100Mbps급 칩의 개발이 예상되고 있다. 가까운 장래에 홈 네트워킹 분야에서 주도적인 역할을 기대하기는 어려우나 장기적으로는 주요 벤더들의 표준화와 적용노력에 따라 AV 기기들에 대한 네트워킹에 어느정도 역할이 기대되고 있다.

□ Zigbee 기술

저속 전송속도를 갖는 홈오토메이션 및 데이터 네트워크를 위한 표준 기술로서 버튼 하나의 동작으로 집안 어느 곳에서나 전등 제어 및 홈보안 시스템, VCR on/off 등을 할 수 있고, 인터넷을 통한 전화 접속으로 홈오토메이션을 더욱 편리하게 이용하려는 것에서부터 출발한 기술이다.

IEEE802.15.4 Task Group에서는 PHY, MAC의 표준화를 진행하고 있고, Zigbee Alliance에서는 PHY, MAC, Data Link, Network, Application Layer까지 표준화를 진행하고 있다. 듀얼 PHY 형태로 주파수 대역은 2.4GHz, 868/915MHz를 사용하고, 모뎀방식은 DSS(Direct Sequence Spread Spectrum), MAC은 CSMA/CA를 사용하며, 데이터 전송속도는 20kbps에서 250kbps까지 가

능하다. Zigbee stack system의 요구조건은 8bit 마이크로컨트롤러를 사용하며, 전체 프로토콜 스택은 32Kbytes이하이어야 한다.

3) 미들웨어 기술

□ 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 손쉬운 사용자 인터페이스를 제공하는 장점을 갖고 있다.

네트워크 접속 기기 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, USB등 모든 인터페이스와 네트워크(IP등)를 지원하며, Ethernet, Home RF, Home PNA 등의 네트워크 프로토콜에서도 적용이 가능하다.

□ Jini

Java를 기반으로 하여 LAN, xDSL, 모뎀, 전력선, 무선 등 다양한 통신방식으로 접속된 가정 내 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 차

지 등으로 시스템 단가가 높아진다는 단점도 지니고 있다.

□ HAVi(Home Audio Vidio interoperability)

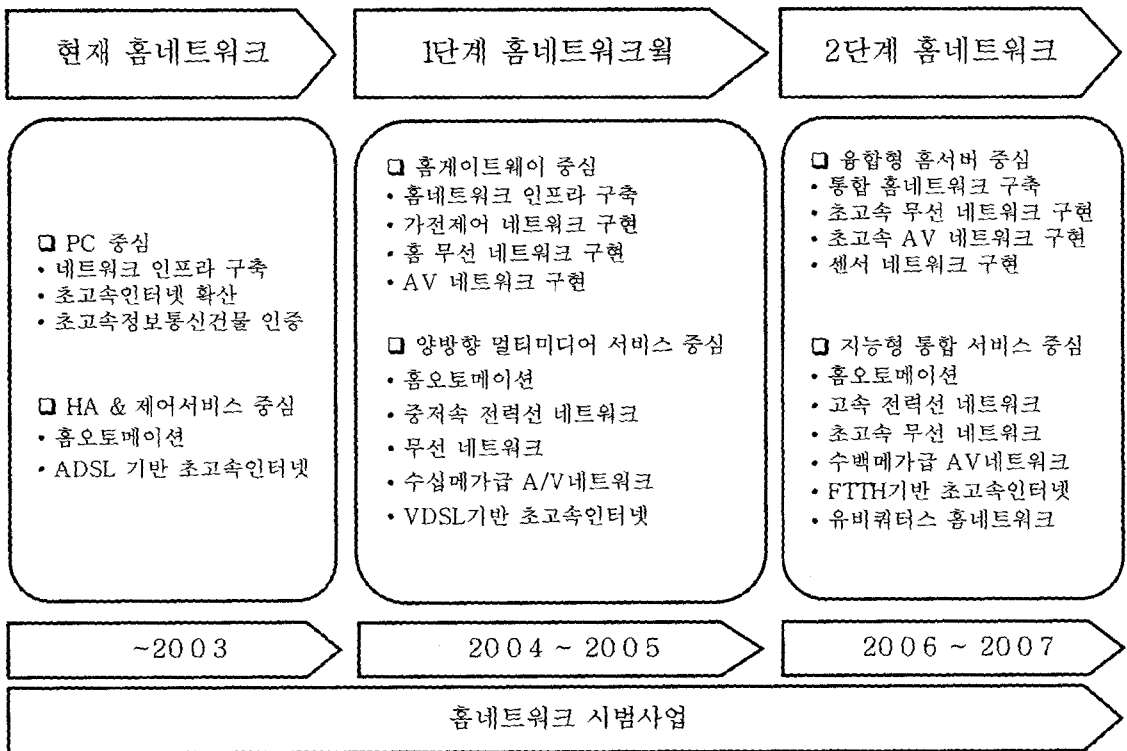
Sony가 제안한 홈 네트워크용 미들웨어 솔루션으로 IEEE1394 기술을 채택하여 AV기기간의 실시간 데이터 전송과 상호 호환성을 목표로 하고 있다. P&P 지원 및 AVC(Audio Visual Control) 커맨드의 사용과 함께 미래 기기도 지원해 주기 위한 DCM(Device Control Module) 개념을 특징으로 하고 있다. 또한 제조사나 기기종류에 무관하게 모두 통신이 가능하도록 설계되었으며, 자바 바인딩을 통한 개방형 소프트웨어 API(Application Programming Interface)를 지원하고, 제어 신호 및 콘텐츠 등을 전송할 수 있다.

디지털 AV 장치간의 상호 기능성을 제공해주는 소비가전 표준으로 주목받고 있으나 고가인 점이 제약요소로 작용하고 있다.

4) 홈게이트웨이 기술

홈네트워킹 구현에서 가장 중요한 요소기술 중 하나가 게이트웨이 부분이다. 홈게이트웨이는 여러가지 유무선 홈 네트워크 기술들 중 하나 이상의 랜내망(LAN) 기술과 xDSL, 케이블, 광 전송장치 및 위성 등 하나 이상의 액세스망(WAN) 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 그리



(그림 3) 홈 네트워크 단계별 발전전망

(표 2) 미들웨어 기술

방식	HAVi	Jini	UPnP
전송매체	IEEE 1394	IP기반이므로 매체 불문	IP기반이므로 매체 불문
응용제품	AV 기기간 접속 (TV,VTR,CD&DVD Player, Audio 등)	PC 주변기기 및 백색가전(휴대전화, 프린터, 디지털카메라, VTR, TV, 에어컨, 냉장고, 워커맨, 전자레인지 등)	PC 주변기기 및 홈 오트메이션 시스템
추진기업	소니, 샤프, 도시바, 마쓰시타, Philips, Thomson	썬 마이크로시스템 등이 주도	MS, Intel, Compaq, HP, Dell

고 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.

아직은 제품시장이 본격적으로 형성되어 있지는 않으나 ADSL 모뎀과 라우터 및 무선액세스 포인트가 통합된 초기 제품(2Wire의 HomePortal 100 Series)이 선보이고 있다. RG의 기본적인 빌딩 블록은 프로세서, 메모리(RAM과 플래시), 디지털 케이블 모뎀, 홈네트워킹 칩 셋 그리고 관련 소프트웨어들로 구성된다. RG와 관련된 표준 정의 단체로는 ISO/IEC 산하 JTC1의 SC25 WG 1과 OSGi(Open Services Gateway initiative), 그리고 UPnP Forum이 있다.

나. IPv6

1) IPv6 개요

인터넷 상의 호스트는 서로 통신하기 위해서 자신만의 고유한 주소가 필요하다. 이를 IP(Internet Protocol)이라고 하는데 현재까지 32비트 체

계의 IPv4를 사용하였다. IPv4 주소는 인터넷이 우리 일상생활의 일부로 자리잡는데 큰 역할을 하였으나 주소개수 부족, 보안, 이동성 등의 문제가 발견되어 새로운 주소를 요구하게 되었다. 이에 따라 IETF에서는 IPv6라는 새로운 주소체계를 정의하였다. IPv6 주소는 128비트체계로 구성되어 있으며, 그 표현방법은 128비트를 16비트씩 8부분으로 나누어 각 부분을 콜론(:)으로 구분하여 표현하며, 각 구분은 16진수로 표현한다.

예) 2001:230:abcd:ffff:0000:0000:ffff:1111

IPv6로 전환되기 시작하면서 기존 IPv4 인터넷을 구성하는 대다수의 기술들이 영향을 받게 되었다. 인터넷망의 기본인 라우팅에서부터, 보안 도구, 애플리케이션, OS, 네트워크 관리 도구 등이 IPv6가 지원될 수 있도록 전환되어야 한다.

2) 네트워크 장비 관련 기술 현황

(가) 라우팅 프로토콜

IPv6를 지원하는 RIPng, OSPFv3, BGP4+, ISIS 등에 대한 표준화가 대부분 완결되거나 진행 중으로 이를 2003년에는 상용제품에 적극 반영되었다. 2002년까지는 상용제품에서는 RIPng, BGP 4+를 주로 지원하였으나 2003년부터는 OSPFv3, ISIS 등도 지원하는 제품이 나타나고 있다.

시스코, 주니퍼, 히타치, 6Wind 등 대부분의 상용 라우터에서는 이 4가지 라우팅 프로토콜을 지원하고 있다. 그러나 아직 ISIS의 multi-topology 지원 부분 등 일부 주제에 대해서는 해결해야 할 문제가 잔존하고 있다.

(나) IPv6/IPv4 전환기술

2002년까지는 IPv4와 IPv6 주소를 서로 변환해주는 NAT-PT, IPv6 주소를 IPv4 인터넷 위로 전송하는 6over4(수동 터널), 6to4, TunnelBroker 등이 표준화되었다. 2003년에는 △ 자동터널의 일종으로 개인에게 IPv6 인터넷 접속을 제공하는 ISATAP, IPv4 NAT 내부의 이용자가 IPv6를 사용할 수 있도록 지원하는 teredo △ IPv4 인터넷 및 IPv6 인터넷이든 패킷이 지나고 있는 네트워크에 따라 처리를 달리하는 64tunnel △ IPv6 이용자가 주를 이루고 IPv4 네트워크가 소수일 때 IPv6 이용자가 IPv4 인터넷을 사용하기 위한 DSTM 등에 대한 표준화 작업이 이뤄졌다. 이러한 전환기술들은 시스코, 히타치, 6wind 등

기존 라우터 제품에 포함되어 출시되거나 히타치의 AG8100-T, IBIT(국산)의 forsix-1000R 등 전환기술만 구현된 제품으로 출시되어 있다.

(다) 보안기능

보안기능은 IPsec 기반의 패킷 보안 및 방화벽을 통한 filtering로 나뉘 수 있다. IPsec 기능은 6wind 등 라우터에서 지원하고 있지만 네트워크 장비에서 보안 기능은 filtering이 중심이 된다. 시스코, 히타치, 주니퍼 등 대부분은 IPv6 access list와 같은 filtering 기능을 지원한다. Filtering만을 전담하는 방화벽은 기업용 네트워크에 필수 장비로 KT, Checkpoint, 넷스크린 등에서 IPv6 지원 방화벽을 개발하여 출시하였다.

3) IPv6 애플리케이션 개발 현황

IPv6 네트워크는 운영할 수 있는 애플리케이션의 부재로(web, telnet, ftp 정도) 네트워크 사용율이 저조하였다. 이러한 문제점을 해결하고자 국내외에서 애플리케이션을 IPv6로 포팅 및 IPv

(표 3) IPv4와 IPv6의 비교

구 분	IPv4	IPv6
주소길이	32비트	128비트
표시방법	8비트씩 4부분으로 10진수로 표시 예) 202.30.64.22	16비트씩 8부분으로 16진수로 표시 예) 2001:0230:abcd:ffff:0000:0000:ffff:1111
주소개수	약43억개	약 [43억x43억x43억x43억]개 (거의 무한대)
주소할당	A, B, C, D 등 class 단위의 비순차적할당 (비효율적)	네트워크 규모 및 단말기 수에 따른 순차적 할당 (효율적)
품질제어	Best Effort 방식으로 품질 보장이 곤란 (Type of Service에 의한 QoS 일부지원)	등급별, 서비스별로 패킷을 구분할 수 있어 품질보장이 용이 (Traffic Class, Flow Label에 의한 QoS 지원)
보안기능	IPsec 프로토콜 별도 설치	확장기능에서 기본으로 제공
Plug & Play	없음	있음 (Auto configuration 가능)
Mobile IP	상당히 곤란 (비효율적)	용이 (효율적)
웹캐스팅	곤란	용이 (Scope field 증가)

(표 4) 컨소시엄별 역할 분담

구 분	KT 컨소시엄		SKT 컨소시엄	
	참여업체	역할	참여업체	역할
유선통신	KT	사업총괄, 유선망 및 플랫폼 제공	하나로통신	유선망 및 플랫폼 제공
무선통신	KTF	이통망 제공 및 연동기술개발	SKT	사업총괄, 서비스 모델 발굴
방송	KBS, MBC, SkyLife, EBS	양방향 DTV 콘텐츠 제공	SBS, CJ케이블넷 양천방송	디지털 방송 STB 및 서비스 제공
건설	한국주택공사, 삼성물산, 현대건설, 대림산업	시범사이트 제공, 대내 환경 구성	대우건설, 롯데건설, SK건설, LG건설	시범사이트 제공, 시범가구 운영
가전	삼성전자, 린나이코리아, 위니아만도	가전기기 제공 및 기기 간 연동 등	LG전자, 대우일렉트로닉스, 롯데알미늄	HDTV 등 디지털 가전 제공
솔루션/콘텐츠	코맥스, 삼성중공업, 에스원, 교보문고, 현대홈쇼핑, 포디홈네트 등	서비스 플랫폼 제공, 대내 장비 개발 및 제공 등	누리텔레콤, 다음커뮤니케이션, 비트컴퓨터, 시큐어소프트 등	콘텐츠 플랫폼 제공, 콘텐츠 제작 및 VOD 서비스 제공 등
공공기관 등	광주광역시, 대구광역시, 광주과학기술원, 서울대병원, 우리은행	공공서비스 확보 지원, 지역 홍보 및 의료정보 제공	부산광역시, 고려대부속안산병원, 하나은행, 티지코프	전자정부 서비스, 전자지불 및 콘텐츠 제공

6 애플리케이션 개발에 힘을 기울이고 있다. 애플리케이션 분야의 개발은 미국보다는 유럽, 일본, 한국을 중심으로 활발히 진행되고 있다.

4) IPv6 지원 OS

2003년 현재 윈도우 XP/2003, 윈도우 2000(비상용), 윈도우 CE.NET(PDA용), 리눅스, 솔라리스 8, HP-UX 11i, Apple의 MacOS, FreeBSD, OpenBSD, 등 최신 OS에서 IPv6를 지원하고 있다. 단 윈도우 98 등과 같은 구버전에서는 IPv6가 지원되지 않아 추가의 IPv6 Stack을 설치하

거나 BIA/BIS, NAT-PT와 같은 전환기를 사용해야 한다. 이럴 경우 모든 프로그램을 완벽히 사용할 수 없어 윈도우 98을 아직 많이 사용하고 있는 기관에 IPv6 보급시 난제로 남아 있다.

3. 홈 응용서비스 개발 현황

가. 홈 네트워크 시범사업

통신, 방송, 정보가전, 콘텐츠 업체의 지속적인 참여를 유도하여 국내 IT산업 전반에 걸쳐 새로

(표 5) 홈 네트워크 시범사업 1단계 서비스 제공계획

구분	1차년도(2003.12 ~ 2004.6)	2차년도(2004.7 ~ 2004.12)
인포테인먼트 서비스	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역/생활 정보 ○ 맞춤정보 ○ 주문형 A/V ○ 네트워크 게임 ○ IP-멀티캐스팅 	계속
홈시큐리티 서비스	<ul style="list-style-type: none"> ○ 홈뷰어 ○ 재난예방 및 출동 ○ 침입탐지 및 출동 	계속
양방향DTV 서비스	<ul style="list-style-type: none"> ○ T-Commerce ○ T-Poll ○ T-Education ○ T-Mobile ○ ESG 	○ T-Government
헬스케어 서비스	<ul style="list-style-type: none"> ○ 원격영상/의료상담 	○ 원격체력/건강진단
홈오트메이션 서비스	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정보가전 제어 ○ 생활기기 제어 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방문자 확인 ○ 원격 검침

운 수요와 부가가치를 창출하기 위하여 정보통신부에서는 한국전산원을 전담기관으로 지정하여 홈 네트워크(디지털홈) 시범사업을 실시하고 있다. 한국전산원은 홈 네트워크 시범사업을 공동으로 추진하게 될 2개 컨소시엄을 선정하여 사업에 착수하였으며 현재 약 80여개 업체가 각각 K T컨소시엄과 SKT 컨소시엄에 참여하고 있다.

한국전산원은 공공부문 서비스 모델을 비롯하여 다양한 홈 네트워크 서비스 모델을 집중 발굴할 예정이며, 각 컨소시엄은 서비스 제공 후 이에 대한 수익모델을 발굴하고 이를 검증할 것이다. 또한 정보통신부는 시범지역에 필드테스트를 통하여 여러 가지 홈네트워킹 방안을 발굴하여 관련 산업계에 전파하며, 이를 통하여 업계의 표준

□ KT 컨소시엄 서비스 제공 계획

구분	1차년도(2003.12 ~ 2004.6)	2차년도(2004.7 ~ 2004.12)
편리 서비스	<ul style="list-style-type: none"> ○ 원격 제어 - 조명 / 가스 / 도어 - 정보 가전 ○ 원격 검침 - 가스 / 수도 / 전기 	계속
안전 서비스	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가정 안전 방재 ○ 원격 건강 체크 ○ 원격 의료 상담 ○ 케어 (Kids, Pet) 	계속
유택 서비스	<ul style="list-style-type: none"> ○ 통신 - ISP / VoIP ○ 정보 - 지역 / 포털 ○ 원격 교육 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정보 - 맞춤
행복 서비스	<ul style="list-style-type: none"> ○ HDTV ○ PC 원격 제어 ○ VOD 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대화형 TV - T-Banking - T-Commerce ○ 개인 방송국 ○ 게임
텔레매틱스 공공서비스	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위치 정보 제공 ○ 원격 민원 서류 발급 - 부동산 관련 서류 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교통 정보 제공 ○ 전자 투표 ○ 재난 정보

화 정착, 디지털홈 인증 제도 시행 등을 적극 추진할 예정이다.

나. IPv6 응용서비스 현황

개발된 제품을 활용한 시범 서비스는 그리 활발하지 못한 편이다. 지금부터 국내 IPv6 시범 서비스 현황에 대해서 알아보겠다.

한국전자통신연구원에서는 자체 개발한 IPv6 웹캐스팅 시스템을 활용하여 영화와 같은 동영상을 일반인들이 홈페이지를 통하여 볼 수 있도록 서비스를 제공중이다. 한국전산원은 마이크로소프트의 윈도미디어서버를 활용하여 청계천 복원공사 현황 등을 실시간으로 전송해주고 있다. 한국전산원은 open source로 공개된 게임, 메신저, IRC 등 서비스를 홈페이지를 통하여 제공중이다.

또한 한국전산원은 2003년 9월 IPv6 체험관을 오픈하고 국내에서 개발된 다양한 IPv6 애플리케이션을 시연하고 있다. 특히 불 켜기, 화분에 물주기 등의 기능은 웹을 통하여 원격에서 이용자들이 직접해볼 수 있도록 하고 있다. 그림 4는 IPv6 체험관에 전시된 서비스 개념도이고 그림 5는 체험관 모습이다.

(그림 4) KIESv6 서비스



4. 홈 네트워크와 IPv6의 상관 관계

홈 네트워크에서는 정보가전 및 기기 등 많은 End 단말기에 대한 수요가 점차적으로 늘고 있는 추세이다. 또한 보안, QoS, 관리, 제어, 추적 등 다양한 관점의 차별적 환경을 요구하고 있다. 이를 충족시키기 위해서는 IPv6에서 해결책을 찾을 수 있을 것이다.

1) 패러다임의 변화

통신 패러다임은 기존 클라이언트/서버 기반의 수직적 정보획득체계가 P2P 기반의 수평적 정보공유체제로의 변화하고 있으며, 정보제공 주체가 중앙 서버에서 개인 단말로 이전되고 있다. 또한, 이러한 단말간에 통신에서 양방향 통신의 서비스 수요가 급증하고 있다. 이를 위해 End Node의 추적성 및 주체적 관리를 통해 효율적인 트래픽 제어/SLA를 이행해야 한다.

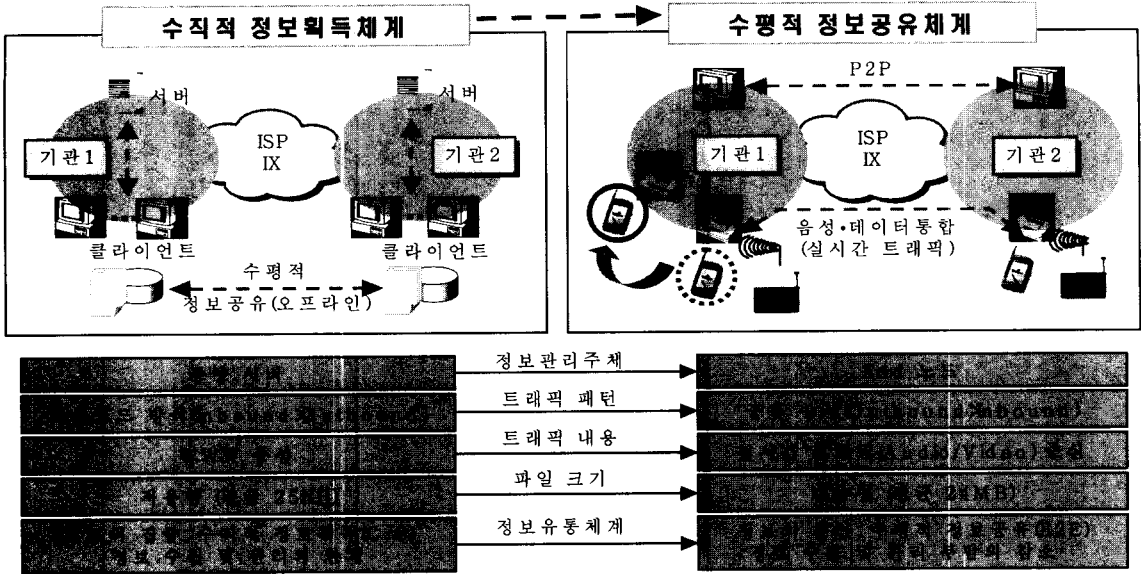
2) 홈 네트워크의 요구사항과 IPv6

홈 네트워크의 시장활성화를 위해서는 NonPC에 대한 주소할당, END단까지의 보안과 QoS 보

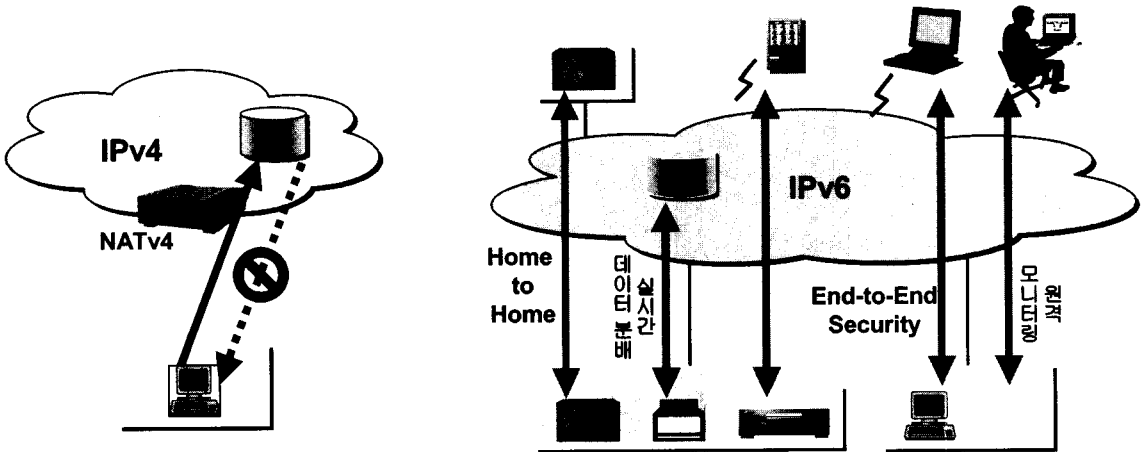
(그림 5) KIESv6 체험관 전경



(그림 6) 통신 패러다임의 변화



(그림 7) 통신 방식의 변화



* NAT(Network Address Translation)

장, 향상된 이동성, 휴먼인터페이스가 제공되어야 한다.

(가) 주소할당의 한계

홈 네트워크의 대한 수요가 늘어나면서, 기존에 PC 뿐만아니라 정보가전 및 기기 등에 각각

IP주소를 할당하기 위해서는 기존 IPv4 체계에서는 한계를 갖는다.

예를들어, 각 가정에서 인터넷 냉장고, 인터넷 세탁기, VoIP단말기, 인터넷 로봇 등 각 정보가전 및 기기에 IPv6를 할당하여 기존 IPv4의 주소고갈 현상을 방지하고, End 단말기에 대한 원

격제어와 VoIP, VoD, P2P 등 End to end 서비스의 요구를 충족시킬수 있다.

(나) End-to-end 보안

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

- IPv4환경에서 암호화하여 데이터를 전달하는 과정은 기본적으로 단말-대-단말의 암호화가 아니고, 망-대-망의 암호화로 네트워크 장비의 기능 추가가 필요하며, 단말-대-단말의 암호화를 하기 위해서는 또 다른 기능을 추가해야 하는데 반해, IPv6환경에서는 단말에 IPv6기능만 있으면 단말-대-단말의 암호화로 데이터를 전달할 수 있다.

(다) 서비스 품질 지원

IPv6는 헤더에 차등형 QoS서비스 지원을 위한 Traffic class field(8bit)를 할당하였고, 플로우별 QoS 지원을 위한 Flow label(20bit)을 할당하고 있다. 이러한 정보를 활용하여, 실시간 네트워크 성능 측정을 통한 실제사용량이 관리되고, 서비스의 품질 특성에 따라 차등적인 접근 제공을 통한 서비스 투명성을 보장한다.

(라) 휴먼 인터페이스

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

- IPv6에서의 PnP 또는 Auto-configuration 기능은 디바이스들을 네트워크에 올리기 위한 작업을 최소화해준다. 상태 비보존형 주소 자동 설정으로 디바이스들이 네트워크 정보(주소, 게이트웨이, DNS서버 등)을 자동으로 구성한다.

- IPv6의 Neighbor Discovery 프로토콜로 기기의 발견기능이 실현가능하며, 공유된 네트워크상에서 기기간의 통신을 가능하게 해준다.

(마) 이동성

IP로 이동성을 얻기 위해서는 기본적으로 HA와 FA로 구성된 최소한 2개의 주소가 필요하다. 그러나, IPv6는 FA를 필요로 하지 않으며, 이동 단말을 사용하는 사용자가 세계의 어디에서든지 지역적인 이동 등록 설정의 필요 없이 홈 네트워크에 접속하는 것이 가능하다.

5. 결 론

홈 네트워크에서의 IPv6 기술은 깊은 상관관계가 있다. 진보된 홈 네트워크 시장의 정착화를 위해서는 주소고갈, End to end 서비스 모델 발굴 등에 IPv6 기술을 접목함으로써 상호간에 공조하는 환경을 가져올 것으로 예상된다.

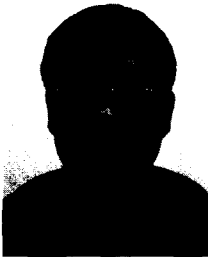
홈 네트워크의 요구사항이 반영하기 위해서는 IPv6의 주소 자원이 있어야 하고, IPv6의 활성화를 위해서는 홈 네트워크와 같은 시장 수요가 창출되어야 가능할 것이기 때문이다.

이로써, 향후 한국전산원은 홈 네트워크 시범가구의 10%이상 IPv6적용과 디지털홈 서비스 인증제도 수립시 IPv6의 세부 내용을 반영함으로써 홈 네트워크와 IPv6 활성화를 도모할 계획이다.

참 고 문 헌

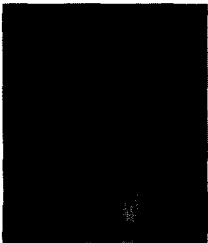
- [1] 홈 네트워크 Action Plan, MIC, 2003. 11
- [2] 국내 IPv6 응용 현황 및 전망, NCA
- [3] 최근의 홈 네트워크 기술동향 및 시장 전망,
ETRI
- [4] IPv6 보급 촉진 계획(안), MIC, 2003. 8
- [5] 2002 IPv6 동향, MIC/NCA, 2002. 8
- [6] Digital Life 실현을 위한 Digital Home 구축
기본계획, MIC, 2003.7.2
- [7] Digital Domicile 2003: Home Networking Goes Hollywood, In-Stat/MDR, March 2003
- [8] 전자신문 2003. 3

이 영 로



경북대학교 전자공학 학사
고려대학교 MIS 석사
98. 1 - '99. 3 한국전산원
국가망이용지원팀
99. 8 - 2001. 1 한국전산원
정보연계사업부
2001. 6 - 2003. 8
한국전산원 인터넷부
2003. 9 - 현재 한국전산원 BcN기획팀 팀장

나 영 인



아주대학교 컴퓨터공학 학사
2000. 12 - 현재 한국전산원
전임연구원