

主 題

홈 서비스 게이트웨이

전자통신연구원 황 태 인, 박 광 로, 김 봉 태

차 례

- I. 서론
- II. 홈게이트웨이의 발전 단계
- III. 홈게이트웨이 기능
- IV. 홈게이트웨이의 서비스
- V. 결론

I. 서론

기간통신망 사업자들에 의해 시작된 네트워크 인프라는 척추인 백본망으로부터 시작되어, 인터넷 이용자의 폭발적인 증가와 집단 거주지역을 중심으로한 초고속 인터넷 서비스의 확산으로 최후의 수 마일이라는 가입자망에서 급속한 발전을 이루었으며, 이제 최후의 수 십미터 싹틔줄인 홈네트워크까지 파급되고 있다. 이는 지금까지 언제, 어디서나, 누구에게나 통신이 가능한 단계를 넘어 가정내에 위치한 어떤 기기 간에도 네트워크가 가능하고, 원격지로부터 네트워크를 통하여 제어 및 관리가 가능한 통신 서비스 환경으로 변모해 가고 있음을 의미한다.

수년 전부터 두 대 이상의 PC를 가진 가정이 늘어나고, 인터넷 접속이 가능한 정보가전 기기가 등장하는 등 홈네트워크를 촉진하는 여러 가지 요인이 있다. 그 중 가장 중요한 근간으로 인터넷의 폭발적인 확산을 들 수 있다. 특히 우리의 경우 지난 외환위기와 때를 같이하여 불어닥친 닷컴 열풍으로 급격히 증

가하고 있는 추세이다. 한국인터넷정보센터의 통계자료에 의하면, 국내의 인터넷 사용자는 98년말 310만에서 2001년 9월말 현재 2,400만으로 3년이 채 못된 기간동안 무려 8배 가까이 성장하고 있으며, 도메인 수도 98년 2.6만여 개에서 급격히 증가하기 시작해 지난해 말 51만여 개로 무려 20배정도 성장하였고, 2001년 10월말 현재 45만여 개로 오히려 줄고 있는 상황이다. 특히 도메인 수의 경우 세계 서너 번째에 위치할 만큼 급격한 성장을 이루고 있다. 또한 99년말부터 대도시의 아파트 단지를 중심으로 통신사업자간 출혈경쟁으로 불어닥친 초고속 인터넷 열풍은 가입자망 인프라를 조기에 구축하는 매우 긍정적인 결과를 가져왔다. 통계자료에 의하면, 우리나라의 케이블 모뎀 사용자는 올해 7월 기준으로 2백만 명을 초과하였으며 ADSL 사용자 수는 4백만 명을 넘어섰다. 그리고 정보통신부의 국민 1인 1PC 정책에 힘입어 여러 대의 PC를 소유한 가정이 늘어나고 있다. 이와 같은 환경의 변화가 홈네트워크 시장을 자연스럽게 형성해 주고 있으며, 가입자망과 홈네트워크간

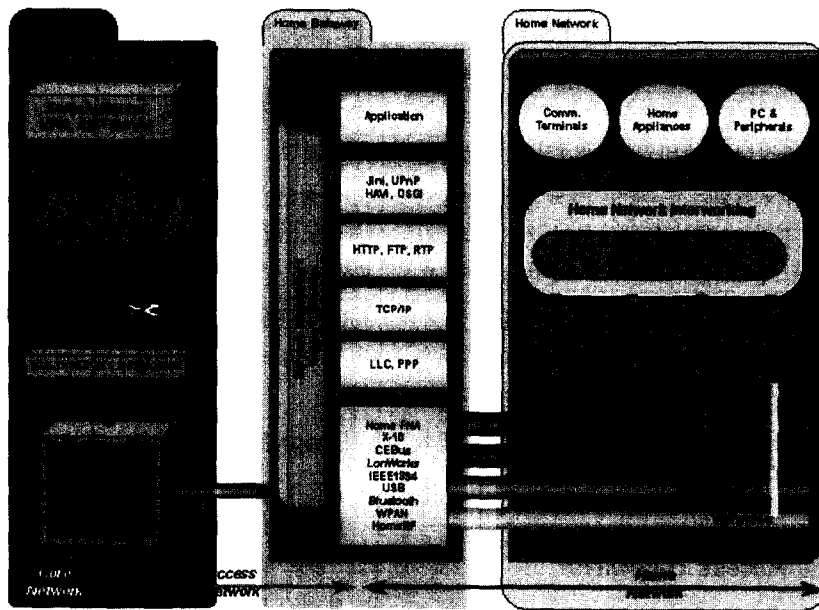


그림 1. 홈게이트웨이 구성도

에 막힘 없는 서비스를 제공하기 위해서 홈네트워크의 심장인 홈게이트웨이의 중요성이 날로 부각되고 있다. 홈게이트웨이의 구성도는 (그림 1)과 같다.

홈게이트웨이는 네트워크 종단점으로 가입자망과 홈네트워크간의 다양한 인터페이스를 제공하며, 서비스 제공자 및 가정내의 사용자를 위해 홈네트워크에 접속된 각종 정보가전기기의 제어 및 관리 기능을 제공한다.

본 고에서는 사용자에게 다양한 서비스를 제공하기 위해 홈게이트웨이가 어떠한 형태로 발전해 가고 있는지를 살펴보고, 홈게이트웨이의 일반적인 기능 위에서 사용자에게 제공되어질 수 있는 응용 서비스에 대해 살펴보고자 한다.

II. 홈게이트웨이의 발전 단계

홈게이트웨이는 초기 형태의 원격 검침 기능을 제

공하는 Telemetry Gateways로부터 시작하여 Broadband Access Gateways, Voice/Data Gateways 및 Integrated Full Service Gateways 형태로 발전해 나갈 전망이다. 발전 단계별 게이트웨이 유형은 (그림 2)와 같다.

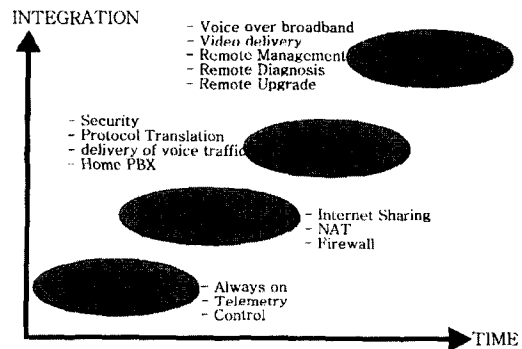


그림 2. 홈게이트웨이 발전 단계

Telemetry/Control Gateways

유틸리티 중심 홈게이트웨이 형태의 초기 모델인 이 게이트웨이는 서비스 제공자들이나 가진 사업자들이 원격지에서 가정에서 소비되는 에너지의 사용량을 측정하기 위해 구현하였으며, 항상 켜져 있는 상태에서 인터넷에 연결되는 장점을 이용하여 가정내의 기기들을 원격에서 제어하고자 하였다. 따라서 전력 또한 저가적이면서 저속의 제어 네트워크에 중점을 두었다. 그러나 서비스 제공자들이 아닌 고객의 이득을 위해서는 보안 모니터링이나 원격 진료 및 원격 기기 관리 등의 서비스를 지원하는 홈게이트웨이로의 진화가 필요하다.

Broadband Access Gateways

홈네트워크 뿐만 아니라 가입자망과의 기본적인 연결 기능을 제공해 주는 게이트웨이로 Two-Box Broadband Access Gateways와 Broadband Access Data Gateways로 나눌 수 있다. Two-Box Broadband Access Gateways는 기본적인 가입자망 접속을 통해 인터넷을 가정의 홈네트워크 장치들로 연결해 주는 게이트웨이로서 홈게이트웨이의 대규모 시장 솔루션이라 할 수 있다. Broadband Access Data Gateways는 Two-Box 솔루션과 기능면에서 유사하지만, 이는 디지털 모뎀과 달리 인터넷 공유, NAT나 방화벽과 같은 보안 정책 및 프로토콜 변환기능 등을 포함하고 있다. 기존의 CPE 관계 등 몇 가지 문제로 인해 단기간 내에 확산되기엔 한계가 있으나 가격과 상호용성에 초점을 맞추고 있다.

Voice/Data Gateways

이는 기본적으로 음성 및 데이터 네트워크를 하나로 통합하고자 하는 것으로, 표준화된 패킷 텔리포니

장비 시장이 아직 초기단계이기 때문에, 발전속도가 다소 느리게 진행되고 있다. 주요 특징은 음성 트래픽의 전달, 보안 서비스, 프로토콜 변환 기능, 음성 Home PBX 기능 및 스트리밍 비디오 전송 기능 등을 가진다. Cable Home Gateway, DSL Home Gateway가 이 단계에 속하며 Voice Traffic뿐만 아니라 고품질의 Video Traffic도 잠재적 서비스에 포함된다. 북미 시장이 2002년 가장 먼저 열리고 2003년과 2004년에 유럽과 아시아 시장이 각각 열릴 것으로 전망된다.

Integrated Services Gateway(ISG)

최종단계의 홈게이트웨이 형태로서 궁극적으로 음성, 영상 및 데이터의 통합형 서비스를 제공한다. 이는 액세스 망으로부터 대역폭과 QoS 뿐만 아니라 홈네트워크에 접속된 이종의 기기간에 지능적인 프로토콜 변환 및 동적인 우선 순위를 지정한다. 또한 원격으로 콘텐츠를 전송하고 홈게이트웨이를 관리, 진단 및 업그레이드하는 기능을 가진다. 이 기능은 홈게이트웨이 표준단체인 Open Services Gateway initiative(OSGi)가 바라보는 목표와 유사하다.

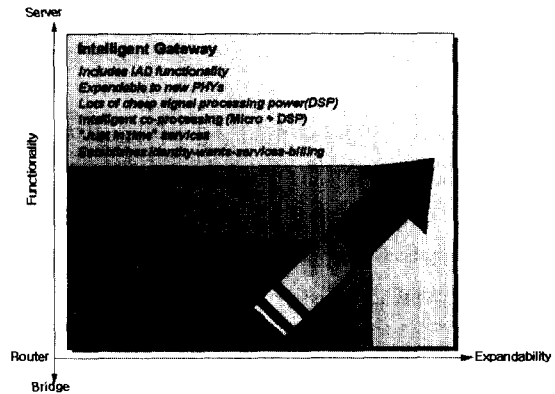


그림 3. 인텔리전트 게이트웨이로의 진화단계

이상에서 살펴본 바와 같이 홈게이트웨이는 기능과 서비스의 확장면에서 여러 PHY칩들을 통합하여

신뢰성 있는 데이터를 전송할 수 있는 Home Hub/Router 형태의 게이트웨이에서 점차 실시간 가능성을 갖춘 게이트웨이 형태로 발전하고, 음성 및 영상 서비스를 지원하며 사용자가 원하는 서비스를 즉시 제공해 줄 수 있는 지능형 홈게이트웨이로 진화해갈 것이다.

Ⅲ. 홈게이트웨이 기능

홈게이트웨이는 가입자망과 홈 네트워크간의 인터페이스를 제공하는 장치로서, 물리 계층으로부터 상위 응용에 이르기까지 다양한 프로토콜들을 지원한다. 또한 24시간 항상 켜져 있는 장점으로 인하여 초고속 인터넷 접속을 통해 각종 멀티미디어 서비스가 막힘 없이 가정에 제공될 수 있고, 가정에 존재하는 많은 장치들이 홈네트워크에 접속될 수 있도록 하여야 한다. 홈게이트웨이의 기본적 기능은 다음과 같다.

Routing/IP Masquerading

현재의 IPv4 주소체계에서 홈네트워크에 연결되는 장비의 IP는 고정 IP이기 보다는 사설 IP를 사용하게 될 것이며, 자동으로 사설 IP를 할당하기 위해서는 DHCP 서버 기능이 필요하다. 또한 사설 IP를 할당받은 홈네트워크에 위치한 정보 단말을 통하여 외부 인터넷망에 접근하기 위해서는 IP Masquerading을 이용한 NAT(Network Address Translation)기법이 필요하다. Port forwarding 기법을 이용하여 외부 망에서 내부 망의 특정 장비의 응용 소프트웨어로의 접근이 가능하며 홈네트워크와 인터넷과의 원활한 통신 서비스를 위해서는 이와 같은 기능들을 홈게이트웨이에서 제공해 주어야 한다.

Middleware

미들웨어는 사용자가 원하는 서비스를 네트워크에서 발견하여 제공해 주는 소프트웨어로서, 다양한 시스템간의 상호운용성을 제공해 주며 하부의 하드웨어나 네트워크 구성 요소와는 독립적인 응용 프로그램 구현을 가능하게 한다. 대표적인 정보가전 미들웨어로는 Jini, HAVi, UPnP, OSGi 등이 있다. 홈게이트웨이는 액세스 망 및 홈 네트워크 인터페이스의 상태를 점검하고 연결을 설정하며 인터넷 연결을 enable/disable 시킬 수 있는 기능을 Jini, UPnP와 같은 Middleware를 통하여 제공이 가능하다. 또한 OSGi를 이용하여 서비스 제공자가 제공하는 다양한 서비스 번들을 다운로드 받아 실행시킬 수 있는 OSGi 플랫폼 환경이 구성되어야 한다. 다음의 (그림 4)에서는 UPnP 포럼에서 말하는 홈게이트웨이 표준 미들웨어 서비스를 보여주고 있다.

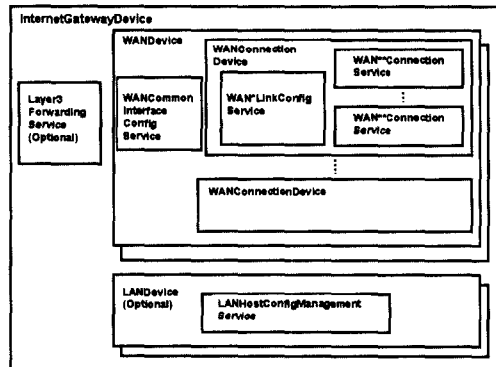


그림 4. UPnP IGD(Internet Gateway Device)

Voice Processing

Internet Protocol을 이용하여 Telephone Call, Multimedia Conferences, Multimedia Distribution과 같은 서비스를 제공하기 위한 기술로 VoIP가 있으며 지능형 통합 홈게이트웨이로 발전

하기 위해 홈게이트웨이가 필요로 하는 기능이다. VoIP 기술은 1995년 인터넷을 통한 음성 서비스를 목적으로 소개된 이후, 초기 End-to-End 서비스를 위한 H.323에서, 대규모 통신망 서비스를 위한 SIP/MEGACO 등의 표준화가 진행 중에 있다. VoIP의 응용 서비스로는 Internet Phone Service, Internet UMS, Web Based Call Center, ARS(Automatic Response Service), VMS (Voice Messaging System) 등이 있다.

(그림 5)는 VoIP의 서비스 구조를 보여주고 있다.

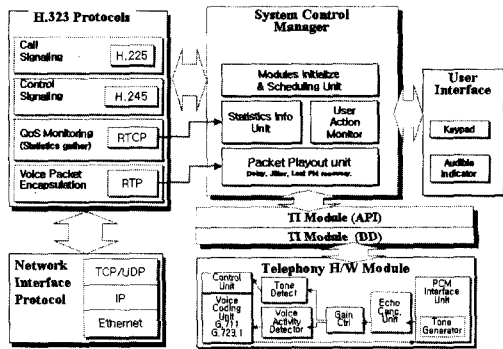


그림 5. VoIP 서비스 구조

Security

홈게이트웨이는 가입자망과의 인터페이스를 제공해야 하기 때문에, 홈네트워크에 접속되어 있는 장치 및 개인 사생활을 보장하는 측면에서 기본적인 보안 기능이 필요하다. IP 또는 포트 기반 필터링, 패킷 필터링 기술을 이용하여 컴퓨터 네트워크간에 허가되지 않은 접근을 막기 위한 Firewall 기능, IPSec 기반의 터널 모드를 사용하여 서로 다른 네트워크에 존재하는 LAN간에 완전히 투명하게 암호화된 통신이 가능하며 이를 통해 가상 사설망 구축이 가능하다.

Remote Management and Remote Upgrading

진화된 홈게이트웨이의 기능으로 서비스 제공자나 사용자가 원격지에서 게이트웨이, LAN, WAN 등의 상태를 관리하기 위해 웹 기반의 사용자 인터페이스가 필요하다. 이를 위해서는 웹 서버 및 진단 소프트웨어와 툴이 필요하며, SNMP Agent가 내장되어 관리자가 필요로 하는 관리 객체 정보를 관리자 시스템으로 전달해 줄 수 있는 기능을 제공해야 한다. 또한 홈게이트웨이에 설치된 소프트웨어를 원격에서 업그레이드 할 수 있는 기능을 제공해 줌으로써 게이트웨이를 관리하는 관리자는 관리에 드는 비용을 상당부분 줄일 수 있을 것이다. 다음의 (그림 6)은 홈네트워크 관리를 위한 시스템의 구조를 보여주고 있다.

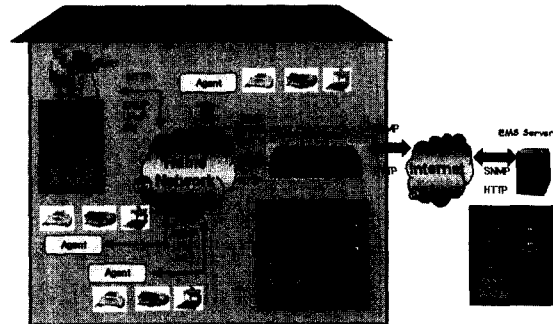


그림 6 홈네트워크 관리 구조

IV. 홈게이트웨이의 서비스

홈네트워크와 가입자망이 홈게이트웨이에 의해 연결됨으로 인하여 발생하는 가장 큰 변화는 새로운 서비스의 출현이며 어떤 서비스를 홈게이트웨이에서 제공해 주느냐가 소비자를 홈네트워크 시장으로 끌어들

일 수 있는 중요한 열쇠라 할 수 있다. 현재 음성 및 비디오 정보를 포함한 모든 정보가 디지털화 되어서 인터넷에 배포되고 있으며, PDA, 디지털 카메라, 인터넷 냉장고와 같은 인터넷 정보가전 시장의 활성화로 새로운 서비스와 사업 모델에 대한 가능성을 제시해 주고 있다. 내부의 LAN 또는 여러 개의 네트워크를 외부 망에 연결하는 ADSL 모뎀이나 Cable 모뎀 게이트웨이의 기본적인 기능이 소비자에게 있어 중요한 서비스가 될 수도 있겠지만 이것만 가지고는 소비자를 설득하기는 힘들 것이며 다른 다양한 서비스를 제공해 주어야 한다. 하지만 이런 다양한 서비스가 단시간에 넓게 이용될 수 있게 하기는 힘들 것이며 홈게이트웨이 진화의 마지막 단계인 지능형 통합 홈게이트웨이에 이르러서야 모든 서비스들이 소비자들에게 파급되어질 것이다.

홈 서비스 게이트웨이는 궁극적으로 서비스 제공자와 홈네트워크간에 보다 빠른 접속을 제공하고, 가정으로 다양한 부가가치 서비스를 안전하고 믿을 수 있게 전달해야 한다. 현재로서는 각종 표준과 제품개발이 초기 단계이므로 아직 기대에 미치지 못하는 못하지만 향후 지능적인 홈게이트웨이로 발전하기 위해서 홈게이트웨이가 가져야 하는 서비스들을 (그림 7)과 같이 네 가지 유형으로 분류할 수 있다.

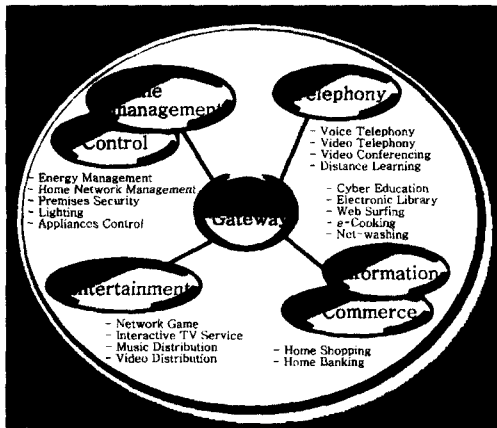


그림 7. 홈게이트웨이 응용 서비스 분류

Telephony Services

가정에 홈게이트웨이를 설치하여 광대역의 서비스를 제공하고자 하는 많은 서비스 제공자들이 가장 우선시하는 서비스는 가정에 일반 전화선 외에 부가적인 음성 채널을 홈게이트웨이를 통하여 제공하는 것이다. 이와 같은 부수적인 음성 채널은 전통적인 POTS 채널과는 달리 디지털 신호 형태로 게이트웨이를 통해 전달될 것이다. 부가적인 음성 서비스는 DSL이나 케이블과 같은 광대역 서비스를 통하여 가정내에서 Call Routing과 같은 PBX 기능을 가능케 하며 새로운 전화선의 설치가 쉽기 때문에 소비자를 끌 수 있는 가장 중요한 서비스이다. 초기엔 가입자만을 통해 음성이 먼저 서비스 될 것이며, 궁극적으로 디지털 영상 채널까지 지원하게 될 것으로 전망된다. 음성을 이용한 경우에는 그다지 높지 않은 대역폭을 차지하겠지만 화상 정보를 전송할 경우 상당히 많은 대역폭을 요구할 것이다.

Entertainment Services

홈게이트웨이의 등장으로 비디오 동영상 파일, MP3 음악 파일과 같은 대용량의 데이터를 전송할 수 있는 데이터 채널을 통하여 소비자에게 전송이 가능하다. 한 가정에서 여러 명이 요구하는 스트리밍 오디오 및 비디오를 동시에 전달한다든지, 원격지에 위치한 게임 시디 타이틀을 선택하여 게임을 즐긴다든지, 가정 내에 있는 홈서버로 영화 동영상을 다운받는 것과 같은 모든 형태의 엔터테인먼트 서비스가 홈게이트웨이를 통해 가능하다. 가정에 부가가치 서비스를 제공하기 위한 CPE 장치는 캐싱 기능을 가지도록 발전할 것이나 궁극적으로는 외부 망을 접속하는 장비들과 외부 망에서 가져오는 콘텐츠용 저장장치는 서로 분리될 것으로 전망된다. 이 서비스는 주로 30대 이하의 사람들이 이용하게 될 것이며 대용량의 데이터가 전송되어야 하기 때문에 상당히 많은

대역폭을 차지하게 될 것이다.

Information/e-Commerce Services

택내에 있는 여러 사람에게 인터넷에 연결할 수 있는 통합 접속로를 제공할 수 있다라는 홈게이트웨이의 장점은 많은 새로운 기능을 소비자에게 제공할 수 있다. 홈 포털로부터 제공되는 날씨와 교통 상태와 같은 지역 정보를 여러 명이 동시에 제공받을 수 있으며 전자 상거래를 통하여 식료품점으로부터 자신이 사고자 하는 물품을 즉시 구입이 가능하다. 이러한 모든 서비스들은 홈게이트웨이를 통해 외부 망에 연결되어 있는 홈네트워크가 존재하기 때문에 가능하다. 주로 e-Commerce 서비스는 20대 이상의 사람들이 이용하게 될 서비스이며 많은 대역폭을 요구하지 않지만 보안이 가장 문제가 되는 서비스이다

Home Management and Control Services

홈게이트웨이와 같은 지능적인 장비들이 많이 존재함에 따라 이들의 상태를 외부 망에서도 원격으로 관리하는 능력이 필요하다. 따라서 원격 진단, 시스템의 문제해결, 그리고 소프트웨어 업그레이드 등의 기능을 수행하기 위해 홈게이트웨이는 원격 관리기능을 갖추어야 한다. 원격에서 가정의 시스템을 제어할 수 있는 기능은 새로운 서비스의 가능성을 제시해 준다. 이러한 서비스는 현존하는 가전 제품과 같이 비 지능형 장비들에게는 사실 불가능한 일이며 가정에 있는 가전 제품을 지능형 인터넷 가전 제품들로 교체함으로써 가능하기 때문에 가정에 완전히 서비스가 정착되기까지는 상당히 오랜 시간이 걸릴 것으로 예상된다. 가정 자동화, 에너지 관리, 보안과 같은 다양한 관리 및 제어 서비스들은 OSGi, UPnP, Jini와 같은 미들웨어를 통하여 서비스가 가능하다.

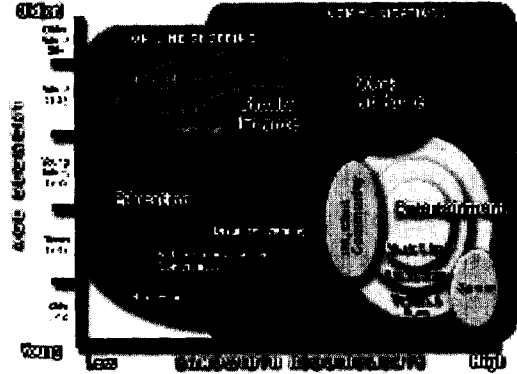


그림 8. 연령별 서비스 사용에 따른 대역폭 요구 사항

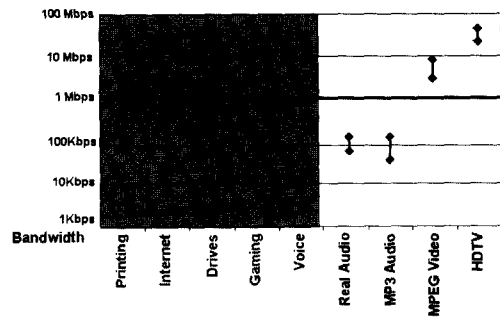


그림 9. 서비스별 대역폭 요구사항

V. 결론

홈네트워킹이 일반화되기 위해서는 가입자망과 홈네트워크를 상호 접속하여 중재하는 홈게이트웨이가 반드시 필요하며, 서비스 제공 사업자를 비롯한 많은 대규모 사업자들이 홈게이트웨이를 미래의 통합된 서비스를 제공하기 위한 유일한 플랫폼으로 인식하고 있다. 이와 같이 홈게이트웨이 시장이 빠르게 성장하는 이유는 가정에 있는 최종 사용자에게 음성, 영상

및 데이터 등의 통합 서비스를 제공할 수 있고, 가정
에 있는 서로 다른 장치들간에 통신할 수 있도록 프
로토콜 변환, 라우팅 및 네트워크 주소변환, 홈네트
워크 및 액세스 네트워크 연결 기능을 제공할 뿐만
아니라 보안, 미들웨어, 음성 트래픽 처리, 원격 관리
및 업그레이드와 같은 기능을 부가적으로 제공해 주
기 때문이다. 그러나 홈네트워크는 다양한 응용분야
및 생활환경을 배경으로 하기 때문에 다양한 사용자
의 요구사항을 만족하기 위해서는 상호운용성 및 연
동성, 보안성 그리고 정보의 빈익빈 부익부 현상이란
정보화사회의 역기능을 해소하기 위해서도 누구나 쉽
고 편리하게 이용할 수 있도록 쉬운 사용자 인터페이
스 제공 등을 고려하여야 한다. 또한 Telephony
Service, Information/e-Commerce Service,
Home Management/Control Service,
Entertainment Service와 같은 다양한 서비스를
원활하게 수용하고 각종의 정보 통신 기기와 가전 제
품을 연결하여 고도의 홈네트워킹 시스템 기반을 구
축하기 위해서는 정보 가전 네트워크 기술, 정보 가
전 단말 기술, 정보가전 기반 S/W 기술, 인터넷 정
보가전 응용 및 서비스 기술 등 표준화와 연계된 인
터넷 정보가전 기반기술의 확보가 필요하다.

결론적으로 홈게이트웨이 시장을 열고 홈네트워킹
의 시대를 앞당기기 위해서는 앞에서 설명한 정보화
사회의 역기능을 최소화시키면서 소비자가 원하는 확
실한 서비스를 제공해 주기 위한 기반 기술의 확보가
필요하다. 기본적인 기능을 충족시키는 게이트웨이에
서 진일보한 형태의 서비스 게이트웨이 개발을 통하
여 소비자를 만족시킬 수 있는 서비스를 제공해 주어
야 만이 비로소 홈네트워크의 시대가 열리게 될 것이
다.

※참고문헌

[1] <http://www.hpmpna.org>

[2] <http://www.ieee1394.org>
 [3] <http://www.bluetooth.org>
 [4] <http://www.homerf.org>
 [5] <http://www.wpan.org>
 [6] <http://www.cebus.org>
 [7] <http://www.osgi.org>
 [8] ISO/IEC JTC1/SC 25/WG 1, Interconnection
of Information Technology Equipment,
Home Electronic System
 [9] TIA/EIA TR-41.5 TSB-110, Residential
Gateway
 [10] Cahners In-Stat Group, Residential
Gateways RC0011HN, Dec, 2000
 [11] 박광로, 양재우, 홈게이트웨이 기술, 대한전
자공학회 텔레콤지, 제16권 제2호,
pp72-80, 2000년 12월



황 태 인

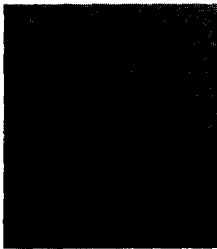
1999년 성균관대학교 정보공학과, 2001년 성균관대학교 대학원, 2001년~현재 ETRI 네트워크연구소 홈네트워킹팀 연구원 <관심분야> 홈네트워킹기술, 네트워크 관리, 제어미들웨어기술



박 광 로

1982년 경북대학교 전자공학파, 1985년 경북대학교 대학원, 1984년~현재 ETRI 네트워크연구소 홈네트워킹팀 팀장(책임연구원) <관심분야> 홈네트워킹 및 홈게이트웨이 기술, 무선LAN

기술, L-Biz



김 봉 태

1983년 서울대학교 공과대학 학사(전자공학), 1991년 미국 NCSU 석사(컴퓨터공학), 1995년 미국 NCSU 박사(컴퓨터공학), 1983년~현재 ETRI 네트워크연

구소 휴먼인터페이스연구부장(책임연구원) <관심분야> 네트워크 시스템, 정보가전