

멀티미디어 홈네트워크의 현황과 과제

박종욱, 박주하, 송동일
삼성전자(주) 중앙연구소

요약문

가정 내의 많은 정보 및 가전 기기들이 최근 급격히 디지털화가 진행됨에 따라서 가정내의 홈네트워크 구현에 대한 활발한 연구와 관련 업계들의 협력이 진행되고 있다. 디지털 TV를 필두로한 DVD 플레이어, 디지털 VCR, 디지털 비디오 캠코더 등 다양한 디지털 가전 기기들이 속속 선보이며 이들 간의 디지털 정보를 전송할 전송 채널로 IEEE 1394 등이 많이 연구되고 있다. 또한 가정까지의 정보 전송을 위한 전화 업계와 케이블 업계의 경쟁이 치열해 지면서 정보를 가정까지 전달하기 위한 ADSL 및 케이블 모뎀들이 곧 보급될 전망이다. 홈네트워크 내의 다양한 기기들을 사용자가 편리하게 제어하기 위한 네트워크 구현을 위하여 HWW, HAVi, UPnP, Jini 등 다양한 기법들이 선보이고 있다.

1. 서론

가정 내에 존재하는 모든 기기들을 디지털 홈네트워크(Home Network)로 유기적으로 통합하여 일상 생활을 편리하고 즐겁게 하는 서비스를 창출한다는 인류의 꿈을 현실화하기 위하여 지난 몇십 년간 수많은 연구가 진행되어 왔고 많은 기법들이 제안되었다. 예를 들어 미국에서는 EIA(미국 전자 공업회)가 표준화한 CEBus(consumer electronics bus), 유럽에서는 EHSA(European home system association)에서 제정한 EHS(European home system), 그리고 일본에서는 일본 전자 기계 공업회가 제정한 HBS(home bus system) 등이 있었다. 그러나 그러한 모든 시도들은 아직 성공하지 못하였는데 그 이유는 첫째 아직 가정 내에 존재하는 디지털 기기들이 많지 않아 서로 연결되어 복합 서비스를 제공할만한 대상이 없다는 것과, 둘째 기기들 간의 정보를 전송할 적절한 전송 미디어 및 프로토콜이 완벽하지 않고 가격이 비싸다는 것과, 셋째 너무 많

은 접근 방식과 전송 기법, 정보 형식 등이 경쟁적으로 개발되어 통일된 방식이 없이 혼란스럽다는 것과, 넷째 인터넷과 PC 통신의 광범위한 보급에도 불구하고 아직 홈네트워크에 사용자들이 비용을 투자할 만큼 절실한 응용이 부족하여 그만큼 사용자들의 관심 및 필요도가 낮다는 데에 있다.

그러나 최근 몇 년간 여러 분야에 있어서의 비약적인 기술적 발전은 그러한 기술적 문제점들을 급속히 극복하고 있고, 수 년 내에 홈네트워크를 가정 내에 실현하기 위한 제반 환경들이 착실히 구축되고 있다. 즉 이미 가정 내에 한 대 이상 보급되기 시작한 컴퓨터 및 그 주변 장치들뿐 아니라 디지털 TV(DTV)를 필두로 한 디지털 비디오 캠코더(DVC), 케이블 또는 위성 방송 수신기(STB:set top box), DVD(digital versatile disk) 등 다양한 디지털 가전 기기들이 출시되었으며 일부 기기들은 급속히 소비자들에게 보급되기 시작하고 있고 이에따라 이러한 가정내의 디지털 기기들의 접속 필요성이 크게 증대하고 있다는 점이다. 또한 가정 외부에서 가정으로의 정보 전송을 위하여 ADSL(asymmetric digital subscriber line) 및 케이블 모뎀 등이 개발되고 가정 내부의 정보 전송을 위하여 IEEE 1394[1], USB(universal serial bus) 및 HomePNA(Home phone line networking alliance)[2], HomeRF, CEBus, 10BaseT Ethernet 등 다양한 기법들이 연구 개발되고 있고 비용도 점차 저렴해지고 있다. 또한 DVD 및 DTV 지상파 방송 등 디지털 형태의 정보 인프라들이 급속히 확충되고 있으며 인터넷을 통한 다양한 서비스들이 속속 등장하여 소비자들의 관심을 유도하고 있다.

한편 다수의 서로 다른 기기들로 구성된 가정 내의 홈네트워크를 어떻게 구성하여야 소비자들이 이 기기들을 쉽고 편리하게 제어할 수 있을 지와 이 기기들의 기능을 어떻게 활용하여 소비자들에게 편리한 서비스를 제공할 수 있을 지, 그리고 여러 기기들로부터의 AV 정보들을 어떻게 소비자들에게 잘 제공할 수 있을 지 등에 대한 홈네트워크의 상위 계층 구현에도 많은 연구가 진행되고 있다. 이에 대해서는 삼성 전자의 Home

Wide Web(HWW)[3], 소니 외 가전 8 개 사의 Home Audio Video Interoperability(HAVi)[4], Microsoft사의 Universal Plug and Play(UPnP), Sun Microsystems사의 Jini 등 여러 가지 규격들이 제안되어 활발히 연구되고 있는 실정이다.

그리하여 본 원고에서는 이러한 홈네트워크와 관련하여 여러 제안된 기법들과 동향을 살펴보고 특히 홈네트워크 구현에 관한 삼성 전자의 HWW와 소니 등의 HAVi를 중심으로 각각의 기법들간의 장단점을 분석한다.

2. 홈네트워크 관련 업계 동향

현재 거의 모든 민생 관련 전자 및 정보 업체들이 홈네트워크 시장을 선점하기 위하여 치열한 경쟁을 벌이고 있다고 하여도 과언이 아니다. 또한 한 업종에서의 경쟁 업체들 간의 통합 및 협력 뿐만 아니라 다른 업종간에도 활발히 협력 관계가 논의되는 만큼 홈네트워크에 대한 관련 업체들의 동향은 매우 복잡한 양상을 보이고 있다. 따라서 이를 여러 가지로 분류하여 살펴보는 것이 좀더 용이하게 동향을 파악할 수 있는 방법이라 판단된다.

먼저 크게 가정 내부의 홈네트워크 구축과 가정에서 외부로의 정보 접근으로 크게 분야를 나누어 볼 수 있다. 가정 내부의 홈네트워크 구현에 있어서는 다시 전송 미디어와 관련한 하위 계층의 정보 전송과 사용자 인터페이스 및 응용 프로그램 구현을 위한 상위 계층의 홈네트워크 구현으로 쟁점 사항들이 구분된다.

2.1 가정 내부에서의 홈네트워크 구현

2.1.1 가정 내부의 하위 계층 정보 전송

가정 내부에서 정보를 전송할 미디어에 따라서 현재 개발되고 있는 방법들을 구분하면 크게 유선 및 무선으로 구분할 수 있으며, 유선 미디어로는 새로운 규격의 미디어를 설치하는 방법들과 가정 내에 기존에 설치되어 있는 전화선이나 전력선들을 사용하는 방법들로 구분할 수 있다. 새로운 미디어를 사용하는 방법들은 상대적으로 전송 속도가 빠르고 견실한 전송을 보장할 수 있는데 비해서 사용자들이 새로 가정 내에 전송선들을 설치하여야 한다는 부담이 따른다. 또한 한 가정 내에 벽을 넘어서 방과 방 사이를 연결해야하는 경우에 이러한 방법들은 아직 한번에 연결할 수 있는 거리가 제한되는 점도 문제점 중의 하나이다. 새로운 미디어들로는 Apple사에서 처음 제안하여 Firewire로 불리던 IEEE 1394 high performance serial bus, Compaq,

Intel사 등이 제안한 USB 등이 있으며 새로운 미디어는 아니지만 기존의 10BaseT ethernet을 가정 내에 설치하여 사용할 수도 있다.

반면 기존에 설치되어 있는 전화선이나 전력선들을 사용하게 되면 새로 전송선들을 설치할 필요는 없지만 전송 속도가 상대적으로 느리고 미디어의 특성상 잡음이 많이 발생하는 문제점들이 있다. 전력선을 사용하는 방법들로는 Intelogis사의 Passport, Enikia사의 방법 등이 있으며 EIA에서 제정한 CEBus도 전력선을 사용할 수 있도록 규정하고 있다. 이밖에 일본에서는 마쓰시타사 등의 에코네트 컨소시엄의 방법 및 시코쿠 전력사의 OpenPLANET 등이 전력선을 사용하여 가전제품의 제어 네트워크를 구현하는 것을 제안하고 있다. 한편 전화선을 사용한 기법으로는 HomePNA에서 채용한 Tut Systems사의 Homerun이 있으며 이 외에도 Epigram사 및 Avio사 등에서도 다양한 방법을 발표하고 있다.

그리고 무선 통신에 의한 방법들은 가정 내에서의 이동이 자유롭고 별도의 설치가 필요하지 않아 편리하지만 상대적으로 가격이 비싸고 고주파 신호를 가정 내에 사용함에 따른 인체에 대한 전자기장의 안전 문제 등이 발생한다. 이러한 무선 홈네트워크와 관련해서는 Compaq, HP, Microsoft, Motorola 등 60 개 이상의 회사들이 모여 결성한 HomeRF working group에서 개발한 SWAP(shared wireless access protocol)라는 표준이 대표적이나 이밖에 Alation사에서 제안한 HOP(homecast open protocol) 방법도 있으며, ShareWave, Panasonic, Bluetooth 등의 회사에서도 다양한 방법들을 발표하였다.

2.1.2 상위 계층 홈네트워크 구현

다음 사용자 인터페이스 및 응용 프로그램 구현을 위한 상위 계층의 홈네트워크 구현 방법으로는 현재 삼성 전자가 제안한 HWW, Sony, Philips, Toshiba, Thomson, Matsushita, Sharp, Hitachi, Grundig 등 8 개 사가 제안한 HAVi, Microsoft가 주축이 되어 제안한 UPnP, 그리고 Sun Microsystems사가 주축이 되어 제안한 Jini 등이 있다. 이들 방법들은 주로 가전 기기들의 통합 관리 및 응용을 주목적으로 하고 있고 IEEE 1394를 전송 기법으로 많이 의존하고 있다. 그리고 HWW와 UPnP는 TCP/IP 등 기존의 네트워크 기법들을 사용하는데 비해서 HAVi는 IEEE 1394의 특성에 잘 맞는 새로운 네트워크 구성을 제안하고 있는 점이 다르다. 한편 Video Electronics Standards Association (VESA)에서도 홈네트워크에 관한 논의를 계속하여 심도 있게 진행해 왔는데 홈네트워크에 관한 VESA의 독자적인 안이 곧 발표될 예정으로 있으며 주로 TCP/IP 구조를 근간으

로 할 것으로 예상된다. 이들 기법들은 서로 장단점이 있으며 현재 서로 다른 기법 간의 통합과 다른 기법과의 연결 장치 개발 등에 대한 협력이 활발히 진행되고 있다.

2.1.3 가정내 홈네트워크 구성 기법들

이러한 가정 내의 홈네트워크를 주로 구성하게 될 기기로는 크게 컴퓨터 및 그 주변 기기들과 디지털 가전 기기들이 있다. 따라서 컴퓨터 관련 업체와 가전 업체간에는 홈네트워크에 대한 접근 방식에 있어서 약간의 차이가 있다. 컴퓨터 업체들은 주로 가정 내에 존재하는 여러 대의 컴퓨터를 서로 연결하여 하나의 홈 서버 PC를 두고 프린터나 모뎀 등 다른 주변 장치들을 공유하는 응용을 많이 고려하며 기존의 네트워크 관련 기술들을 응용하여 홈네트워크를 구축하는 접근 방식을 보인다. 또한 PC를 기반으로 하여 기타 AV 및 가전 기기들의 기능 및 응용을 PC 내에 수용하여 PC를 홈네트워크의 서버 및 제어장치로서 활용하려는 노력을 많이 하고 있다. 따라서 이 경우 DTV는 단지 모니터의 역할을 하게 된다.

반면 가전 업체들은 DTV나 STB에 인터넷 관련 응용 프로그램들을 포함시켜 종합적인 서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있다. 따라서 이 경우 사용자들은 DTV를 통하여 TV 방송을 수신하는 이외에 전자 우편을 수신하고 인터넷 검색 및 네트워크 게임을 즐기는 등 다양한 서비스를 즐길 수 있다. 이러한 접근 방식은 결국 DTV가 PC의 상당히 많은 기능을 실현해야 하고 DTV가 홈네트워크의 중심 역할을 함을 의미한다. 또한 현재의 TV에 VCR 등 다른 기기를 연결하였을 때 다른 기기의 메뉴 화면이 TV에 표현되는 것과 마찬가지로 1394나 VSB 등을 통하여 DTV와 DVCR 등 다른 디지털 가전 기기들이 연결되더라도 다른 기기의 사용자 메뉴 화면이 DTV 화면에 표현될 수 있도록 하기 위한 표준 규격들이 제정되고 있다. 이러한 표준 규격들로는 현재 DTV의 1394 인터페이스 규격으로 EIA775 규격[5]이 그리고 VSB 인터페이스 규격으로 EIA761 규격[6]이 정해졌으며, 이들 규격에서는 다른 기기들이 DTV에 메뉴 등 OSD(on screen display)를 표현하고 싶을 때 사용하여야 하는 비트맵 이미지(bitmap image)의 규격 등에 대하여 정의하였다. 이상과 같이 가전 업체들은 홈네트워크를 접근함에 있어서 기존의 네트워크 기법들보다 실시간 특성을 갖는 AV 정보들을 전송하는데 더욱 적합하도록 새로운 네트워크 개념들을 도입하려는 측면이 강하다고 보여진다.

2.2 가정 외부로의 정보 접근 기법

가정 내부에서 가정 외부의 정보를 접근하는 방법에

대해서도 다양한 기법들이 연구되고 있다. 이에 대해서는 정보의 생성 및 전송에 있어서의 경로를 따라 다음과 같이 분류를 할 수 있다.

2.2.1 정보의 생성

정보의 생성부터 관련 업체들을 살펴보면 다양한 영화 업체와 방송 업체 또한 정보 제공 업체들이 사용자들에게 전달될 유용한 정보들을 생성하게 된다. 그런데 지금까지는 대부분 단방향으로 사용자들에게 정보가 전달되는 형태였으나 앞으로는 사용자와 정보의 생성자 간에 쌍방향의 통신에 의해서 사용자가 원하는 정보만 전송되는 측면으로 발전할 가능성이 크다. 이러한 서비스를 지원하는 VOD(video on demand) 개념이 몇 년 전부터 제시되었으나 아직 많은 초기 투자 비용이 소요되는 등의 문제에 의해서 현실화되지 못하는 상태이다. 그러나 현재 NVOD(narrow VOD) 등 다양하고 새로운 개념의 서비스들이 제안되고 있어 곧 기존의 방법들의 단점을 극복할 수 있을 것으로 예상된다.

또한 사용자가 자신이 원하는 정보를 선택함에 따라서 정보를 제공하는 업체들은 자신에게 사용료를 지불하는 사용자에게만 정보를 전송하기 위하여 한정 수신(conditional access) 기법이 필요하게 된다. 이에 대해서는 각 정보 생성 및 전송 업체들 각각이 자신의 전송 시스템에 적합한 기법들을 개발하고 있는 중이다.

2.2.2 정보의 보호

또한 기존의 아날로그 신호 형태의 정보 전송에 비해서 향후 정보의 전달이 전송 중 손실이 발생하지 않는 디지털 형태로 이루어지게 되므로 불법적인 복제가 가능할 경우 원래의 정보가 그대로 유출되어 정보 생성 업체들은 매우 큰 손해를 보게 된다. 따라서 모든 디지털 정보 전송에 있어서의 정보 보호 기법들이 필요하게 되는데 이에 대해서는 Hitachi, Intel, Matsushita, Sony, Toshiba 등 5개사의 5C 방법[7], Thomson 및 Zenith사의 XCA, 그리고 IBM, NEC 등의 업체들이 제안한 watermarking 등이 논의되고 있다. 5C 방법은 IEEE 1394와 같이 쌍방향으로 통신이 가능한 경우 송수신하는 양쪽 개체간의 상호 인증 및 암호화 과정을 거치게 되어 강력한 정보 보호가 가능하며 1999년 현재 IEEE 1394 및 5C 방법을 결합한 반도체 칩의 시제품들이 선보이고 있다. 또한 watermarking은 영상 정보의 소유권이 어디에 있는지를 영상 정보 내의 주파수 또는 공간 영역에 특수한 형태로 저장하여 복사 방지 기능을 갖게 하는 방법이다. 향후 모든 AV 기기의 제작에는 반드시 이러한 정보 보호 기법들이 내장되어야 하며, 특히 5C 방법에서는 불법적인 복제가 가능한 기기의 사용을 기기의 제작 및 배포 이후에도 금지시킬 수

있게 하기 위한 SR(system renewability)기능까지 포함하고 있다.

2.2.3 가정 내부에서 외부로의 정보 접근 방법 중 유선 방식들

다음으로 가정 외부의 정보를 가정 내부까지 전송하는 방법은 크게 유선과 무선 전송 방식으로 구분할 수 있다. 유선 전송 방식의 경우 모든 가정까지 광 채널 등 새로운 채널을 가설하는 것은 막대한 투자 비용에 대한 수익성의 문제가 있기 때문에 가까운 장래에는 실현이 불가능하므로 기존의 공중망을 사용하여 보다 광대역의 정보를 전송하기 위한 연구가 진행되고 있다. 현재 가정까지 연결된 가장 대표적인 예에는 전화망이 있으며 미국의 경우 케이블 TV 망이 널리 보급되어 있는 실정이다. 따라서 전화 업계와 케이블 TV 업계가 자신들이 소유한 기존 전화망 또는 케이블 TV 망을 사용하여 서로 상대방의 서비스까지 제공하기 위하여 다양한 전송 기법 개발 및 서비스 창출에 치열한 경쟁을 벌이고 있다. 즉 전화회사들은 기존의 아날로그 방식 모델에서 ISDN과 ADSL과 같은 고속 전송 방식으로 기존의 통신 및 데이터 서비스 시장을 지키면서 새로운 방송사업에 진출하려 하고 있고, 1996년 개혁된 통신법에 의해 통신 서비스가 가능해진 케이블 업체들은 방송 이외에 HFC 방식의 케이블 모델을 통하여 전화 및 데이터 서비스 시장 경쟁에 참여하고 있다. 또한 상대 업계간의 거대한 인수 및 합병 또는 제휴가 진행되고 있어 최대의 전화 사업자인 AT&T 사가 최대의 케이블 TV 사업자인 TCI 사를 인수하고 Sony사가 TCI 사의 케이블 방송 수신을 위한 STB를 제공하는 등 정보 생성 업체와 정보 전송 업체 그리고 가전 기기 제조 업체간의 다각적인 상호 협력이 논의되고 있는 실정이다. 따라서 이러한 홈 멀티미디어 장비를 제공하는 가전 업체들이 생존하기 위해서는 기술력을 바탕으로 다른 분야의 업체들과 긴밀한 협력 관계를 구축하여야 함을 알 수 있다.

가정 외부와 가정 내부 간의 정보 전송 기법들에 대하여 살펴보면 다음과 같다. 먼저 아날로그 방식 Dial-up 모델의 경우 현재까지 가입자 댁내에서 인터넷 등 데이터 통신 접속을 하기 위한 가장 가능하고 값싼 방식으로 보편화되어 있다. 전송 속도는 몇 년간 계속적으로 증가하여 56Kbps의 고속 모델까지 시판되고 있어 향후 거의 같은 전송 속도를 갖지만 비싸고 설치가 까다로운 단점이 있는 ISDN에 비하여 어느 정도 계속 성장할 것으로 예상된다. 그러나 전송 속도의 한계로 앞으로의 멀티미디어 서비스를 제공하기에는 불충분하기 때문에 장기적으로는 새로운 광대역 정보 전송 기술(ADSL 또는 케이블 모델 등)로 옮겨질 것이다.

한편 ISDN (integrated services digital network)은 2B+D 채널(128Kbps)를 제공하는 디지털 통신망으로 미국의 경우 전화 회사들이 전화국의 75%를 이미 ISDN 교환기를 설치해 두고 있으므로 향후의 추가 투자비가 상대적으로 적은 장점이 있으나 설치가 까다롭고 거의 유사한 전송 속도를 가진 56Kbps 모델에 비해 가입자 비용도 많이 들어 향후 발전 여부는 불투명하다.

이에 비해 ADSL (asymmetric digital subscriber line)은 기존의 전화선로를 이용하여 고속으로 데이터를 전달할 수 있도록 전화선 양단(전화국, 가입자)에 설치되는 장치로서, 4Km의 거리에서 downstream 6Mbps와 upstream 640Kbps의 비대칭 전송속도를 가지며, 인터넷, VOD 및 멀티미디어 서비스가 가능하다. 기존의 전화선을 사용하므로 전화회사들은 막대한 새로운 망 구축 비용이 필요 없는데 최대의 장점을 가지며, 동시에 접속된 사용자의 수에 따라 전송율이 달라지는 케이블 대체와는 달리 6Mbps의 보장된 양방향 고속 데이터 전송을 제공한다. ADSL은 아직 본격적으로 상용화되지는 않아 가격이 높으나 향후 chip set 및 모델 제품들이 대량으로 출시되고 전화 사업자들이 서비스를 개시하게 되면 급속히 보급될 전망이다. ADSL의 단점으로는 고가격 이외에 데이터 전송 거리가 제한적(4Km 이내)이고 방송과 통신을 하나의 망으로 제공하는 케이블 모델과는 달리 기존의 TV 서비스를 지원하지는 않는 점이다.

마지막으로 케이블 모델은 케이블 TV 망에 접속하여 10 ~ 30Mbps의 downstream과 1~3Mbps의 upstream으로 인터넷 접속을 가능케 하는 장비로서 케이블 회사들의 통신 사업 참여를 가능케 해주는 제품이다. 현재 각 나라 별로 표준화가 진행되고 있는데 전송 기법으로는 VSB나 QAM등이 연구되고 있다. 케이블 업체들은 케이블 망을 이용하여 전화 및 쌍방향 멀티미디어 서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있으며 케이블 모델이 이러한 서비스들을 가능케 해주는 핵심 기술로 평가되고 있다. 단점으로는 쌍방향 통신이 가능하도록 하기 위한 초기 투자가 필요하다는 점과 실질적 전송율이 동시에 접속하고 있는 사용자의 수에 따라 제한된다는 점, upstream 데이터의 경우 발생하는 잡음 문제 등이 있다.

2.2.4 케이블 업계 동향

정보의 생성 및 가정으로의 전송, 여러 가지 데이터 전송 서비스 등 다양한 측면에서 케이블 TV 업계는 케이블랩(CableLabs: cable television laboratories inc.)이라는 컨소시엄을 통하여 홈네트워크 분야를 주도하고 있다. 그 이유로 첫째 케이블랩을 통해 벌써 10년 이상

새 기술의 개발 및 실용화를 연구해 온 점과, 둘째 케이블 업계와 가전 기기 업계 간의 다양한 협력 관계가 발전하고 있는 점, 셋째 오픈케이블(Open Cable)이라는 통일된 표준 STB 규격이 착실히 진행되어 마무리되고 있는 점 등이 있다. 오픈케이블은 케이블을 통한 초당 30 M/bits의 정보 전송을 사용하여 표준 및 고해상도 디지털 TV 방송 뿐 아니라 고속 인터넷 서비스, 전화 서비스까지 다양하게 제공할 수 있는 다용도 차세대 STB의 디자인 규격이다. 이러한 오픈케이블 STB는 2000년 중 케이블 업계에 의해 보급이 시작될 것으로 예상되며 TCI 및 Scientific Atlanta 등 거대 케이블 업체와 STB 제조 업체간의 협력 관계가 급속히 진행되고 있다.

오픈케이블의 또 한 가지 가장 큰 특징은 수신된 정보들을 IEEE 1394 인터페이스를 사용해 다른 기기들로 전송할 수 있다는 점이다. 이러한 점은 기기들 간의 정보의 공유를 가능하게 할 뿐 아니라 중복되는 기능을 제거할 수도 있다. 즉 오픈케이블 STB에서 MPEG2 신호를 수신하여 이를 MPEG2 TS(transport stream) 형식으로 IEEE 1394를 통하여 DTV로 전송하여 DTV가 이를 디코딩하게 하면 MPEG2 디코더를 오픈케이블에서 생략할 수도 있다. 이러한 현재 상황을 살펴볼 때 가전 기기들 중 가장 빠른 진전을 보이는 오픈케이블 규격에 따라서 홈네트워크의 구현 및 타 가전 기기의 홈네트워크 인터페이스 규격 역시 큰 영향을 받을 것으로 예상된다. 한편 이와 마찬가지로 홈네트워크 내에서 최종적인 정보의 사용자 전달 기능을 하게 될 DTV의 인터페이스 규격 역시 홈네트워크 구성에 있어서 큰 영향을 미칠 예정인데 이에 대해서는 CEMA(consumer electronics manufacturer's association) 및 EIA 등에서 논의 중에 있다.

케이블 업계는 전화 업계에 비해서 보다 활발히 디지털화를 추진하고 있는데 여러 시장 조사 회사들의 조사 결과에 따르면 전화 업계의 DSL(digital subscriber line)에 비하여 케이블 모뎀의 보급이 훨씬 수적으로 우위에 있는 것으로 추정하고 있다. 여기에 금년부터 보급될 것으로 예상되는 오픈케이블 STB까지 포함하면 그 격차는 훨씬 벌어질 것으로 예상된다. 따라서 향후 멀티미디어 서비스의 중심 기기로서의 케이블 STB와 케이블 업계 및 가전 업계, 정보 생성 업계 간의 움직임에 주목하여야 할 필요가 있다.

2.2.5 가정 내부에서 외부로의 정보 접근 기법 중 무선 방식들

LMDS(local multipoint distribution services) 및 MMDS와 같은 무선 케이블 방식과, DBS, DirecTV와 같은 위성 방송 방식등 무선을 이용한 방송 및 통신 서비스가

최근에 증가하고 있으며, 이는 가입자 당 비교적 낮은 설치비로 넓은 지역을 서비스 할 수 있는 등 저렴한 초기 투자가 큰 매력으로 작용하기 때문이다. 그러나 향후 요구되는 쌍방향성 멀티미디어 서비스를 제공하는데 어려움이 있는데 이를 보완하기 위하여 upstream은 유선망을 사용하는 등의 방법이 논의되고 있다.

MMDS는 2.5~2.7GHz 대역의 주파수를 사용하고 6MHz를 한 채널로 모두 33채널의 방송을 전송할 수 있다. 약 40Km 반경 내에 서비스를 제공하며, 단방향 프로그램 분배방식을 사용하고 있다. 전세계 65개국에서 이미 상용화하고 있는 보편적 기술이 강점이며, 특히 디지털 무선 MMDS의 경우 일방이긴 하지만 10Mbps의 전송 속도로 제한적인 인터넷 서비스를 제공할 수 있다는 점에서 보급 확산이 예상된다. 주로 소규모 케이블 사업자에 의해 채택되고 있으나, 저렴한 설치 비용으로 케이블 방송 사업에 진출하려는 전화회사가 많은 관심을 가지고 있다.

LMDS는 27.5~29.5GHz 대역의 고주파수를 사용해 대역폭이 2GHz로 넓고, 따라서 약 1백개 채널 이상의 다채널을 구성할 수 있으며 쌍방향 서비스가 가능하나 서비스 반경이 5Km로 좁고 장애물에 약하다는 단점을 지닌다. 아직까지 기술이 완전히 못하고 상용화된 수준이 아니지만, 디지털화가 가능하고 양방향 통신의 장점이 있어 한국을 비롯한 캐나다, 미국 등이 시험을 진행 중이다.

디지털 위성 시스템으로는 94년 DirecTV가 175개의 다채널 및 고음질, 고화상 방송을 시작하였고, 데이터 통신 서비스를 위해 사업을 시작한 DirectPC는 12MHz의 대역폭으로 SOHO를 위한 400Kbps~3Mbps의 고속의 인터넷 서비스 및 기업을 위한 멀티미디어 서비스를 제공하고 있다.

3. HWW와 HAVI

IEEE 1394 등의 디지털 정보 전송 채널을 근간으로 한 홈네트워크에 있어서 사용자가 네트워크 내에 존재하는 여러 기기들의 제어를 수행하고 각 기기간에 비디오 및 오디오 정보를 전송하도록 하는 응용 프로그램을 수행하기 위한 기반으로서의 홈네트워크 상위 계층의 기법으로는 앞서 언급한 바와 같이 HWW, HAVI, UPnP, Jini 등 다양한 기법들이 제안되고 있다. 이중 본 장에서는 HWW와 HAVI에 관하여 간략히 살펴보고 제안된 기법들의 장단점들을 비교해보고자 한다. 이에 앞서 먼저 홈네트워크를 구성하는데 필요한 다양한 규격들을 정리하여 나열하면 다음과 같다. 여기서 괄호 안은 제정 단체이다.

- Language : HTML(W3C), XML(W3C), HTTP(W3C), JetSend(HP), DPP(IEEE 1394 TA)
- AV control : HWW(삼성전자), HAVi(Sony 등 8개사), UPnP(Microsoft), Jini(Sun Microsystems), LDAP, VESA Home Network
- HomeAPI : HomeAPI(Intel, Microsoft)
- AV over control : AV/3 24 TA, IEEE61883, SBP-2
- Asynchronous, Isochronous control : IEC61883, TCP/IP(IETF)
- Internet Protocol : TCP/IP(IETF), DNS(IETF), DHCP(IETF), IPv4autoconfig(IETF draft), RSVP, RTP, IP over 1394(IETF)
- Serial Bus : USB(USB), IEEE 1394(IEEE)
- RF : SWAP(HomeRF), Bluetooth(Bluetooth)
- Phone line : HomePNA(HomePNA), Homerun(Tut Systems), Epigram(Epigram), Avio(Avio)
- LAN : IEEE 802.3(IEEE)
- Infra red : IrDA(IrDA)
- Power Line : Passport(Intellogis), Enikia(Enikia), CEBus(EIA), 에코네트 컨소시엄(Matsushita), OpenPLANET(시코쿠 전력사)
- DTV : R4.1 ~ R4.8(CEMA), EIA 775(EIA), EIA 761(EIA)
- Command set : AV/C CTS, CAL
- 기타 : IEEE 1212(IEEE)[8], ISO/IEC 13213-1994[9]

3.1 HWW

디지털 홈네트워크의 초기에 있어서는 각 기기에 대하여 자신의 모든 기능을 표현하는 제어 명령 및 상태 표현(command and status)들을 사전에 미리 정의하고 이를 기기간에 주고받음으로써 기기들을 서로 제어하는 기법들이 많이 발표되었다. 이러한 예로서 AV/C CTS(audio video/control command and transaction set)[10,11,12]와 CAL 등이 제안되었다. 이것은 미리 자세히 정의되어 있는 제어 명령(Control Command)를 IEC61883 규격[13]의 FCP(function control protocol) Frame(일종의 Asynchronous Packet)에 실어서 전달하는 것이다. 이러한 기본적인 제어 명령들은 그 내용이 미리 상세히 정의가 되어 있는 것이 특징이다. 제어 대상 기기는 이와 같은 명령을 전달받으면 미리 정의된 방법에 따라 해당 동작을 수행하도록 정해져 있다. 그림 1에 AV/C CTS의 명령어 중 하나의 예를 나타내었다. 즉 어떤 VCR을 PLAY 하고 싶은 경우에는 그림 1과 같은 형태의 명령을 주면 된다.

CTS	CT/RC	HA	OP_Code	Operand
0000	0000	00100000	0xC3	0x37

그림 1. AV/C CTS 명령의 한 예

이때의 동작 모델은 다음 그림 2와 같다.

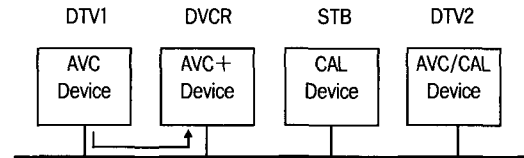


그림 2. AV/C CTS 명령의 동작 모델

그림 2에서 AV/C CTS를 지원하는 DTVI은 AV/C CTS를 지원하는 DVCR을 제어하기 위해 DVCR을 위한 AV/C CTS 제어 명령들을 모두 지원해야 한다. 그러나 기술의 발전과 함께 DVCR이 지원하는 기능들은 계속 확장되었지만 DTVI은 그러한 새로운 기능에 대한 명령어들을 모두 지원할 수는 없고 한정된 부분의 제어 명령밖에 가지고 있지 못하게 된다. 또한 AV/C CTS를 지원하지 않는 기기가 있다면 그 기기 역시 당연히 지원할 수 없다. 또한 AV/C CTS와 CAL 모두를 지원하는 DTV2같은 기기가 있는 경우 DTV2는 DVCR과 STB 모두를 지원할 수는 있지만 미래에 있을 기기들의 기능 확장에는 역시 대처할 수 없다. 이러한 기존의 제어 명령 정의에 의한 접근 방법의 문제점을 해결하기 위하여 기기간의 상호호작성(interoperability)을 보장하기 위한 새로운 홈네트워크의 구축 방법이 필요하게 되었고 특히 이러한 미리 정의된 제어 명령들을 사용하지 않을 수 있는 방법으로서 연구된 것이 삼성전자의 HWW과 기타 앞서 언급된 HAVi, UPnP, Jini 등의 기법이다.

HWW은 사용자에게 GUI(graphic user interface)에 의한 기기들의 제어를 가능하게 하며 더 나아가서 기기들 간의 제어를 가능하도록 연구가 진행되고 있다. HWW의 가장 큰 특징은 기존의 잘 알려진 네트워크 프로토콜인 TCP/IP, HTTP 등을 사용한다는 점이다. 즉 제어를 받을 기기(이후 기기 T)는 자신이 가지는 기능을 HTML을 사용하여 GUI 형태로 다른 기기 중에서 브라우저(Browser)와 모니터 기능을 가지고 있는 기기(이후 기기 C)에게 전송하고 기기 C는 전송 받은 HTML 형태의 GUI를 브라우저 내에서 표현하여 사용자에게 제시한다. 사용자가 어떤 한 버튼을 클릭하는 경우에 그 버튼이 선택되었음을 기기 C는 기기 T에게

알려주고 기기 T는 그 버튼에 해당하는 동작을 수행한다. 이때 기기 C는 기기 T가 어떤 기능을 가지고 있는지 알 필요가 없으며 단지 기기 T로부터 오는 HTML 문서를 자신의 브라우저 내에 표현해 주기만 하면 된다. 따라서 기기 T의 기능이 점점 보충되더라도 그에 해당되는 GUI를 기기 T가 공급해 주면 되므로 기기 C의 부담은 전혀 없다. 또 다른 HWW의 장점은 기존에 잘 알려진 TCP/IP와 HTTP 등의 네트워크 프로토콜을 사용하기 때문에 응용 프로그램 및 GUI의 개발이 매우 쉽고 TCP/IP를 사용하는 대부분의 현재 네트워크와의 연결이 용이하다는 점이 있다. 따라서 외부 인터넷도 자연스럽게 접근이 가능하며 또한 적절한 보안 시스템을 거치면 가정 외부에서 가정 내부의 기기들을 쉽게 제어할 수 있다는 점이 있다.

HWW를 사용한 홈네트워크의 구축을 위해서는 먼저 각 기기들에게 IP 주소를 적절히 할당하여야 하는데 이를 위해서는 DHCP(dynamic host configuration protocol)[14]라는 기법을 사용한다. 가정 내의 모든 기기에 정해진 주소를 할당하기에는 기기의 수가 많고 또 가정에서 쓸 수 있는 외부 연결 가능 IP 주소의 숫자는 한정되어 있는 데다가 가정 내의 기기들은 네트워크에 접속 및 분리가 빈번한 특성이 있는데 DHCP는 동적으로 각 기기에 IP 주소를 할당해 줌으로써 한정된 IP 주소를 효율적으로 사용하게 한다. 또한 IEEE 1394로 연결된 각 기기들은 모두 TCP/IP 프로토콜을 지원하여야 하는데 이를 위하여 IP over 1394 기법[15]을 사용한다. 그림 3에는 HWW에서 사용하는 여러 가

지 프로토콜들을 계층적으로 나타내었다. 이 그림에서 AV 데이터의 전송을 위해서 IEC 61883 규격의 CMP(connection management procedure)를 사용하고 이때 AV 데이터들에는 CIP(common isochronous packet) 헤더를 첨가하며 제어 명령들을 전송하는데는 역시 IEC 61883 규격에서 정의하고 있는 FCP(function control protocol) 프레임의 형식을 사용함을 알 수 있다. 그리고 사용자가 기기를 제어하거나 기기간의 제어를 위해서는 전송한 바와 같이 IEEE 1394 계층 위에 IP over 1394 프로토콜을 사용하고 그 위에 잘 알려진 TCP와 HTTP 프로토콜을 사용하여 GUI를 제공한다. 한편 기타 홈네트워크 설정 및 제어를 위해서는 VESA 홈네트워크에서 제안하고 있는 제어 프로토콜을 준용한다.

앞으로 HWW의 구조를 사용하여 구현할 수 있는 여러 가지 서비스들로는 텔레비전 방송등의 개요를 보여주기 위하여 전송되는 EPG(electric program guide)를 HTML 형태로 변환하여 브라우저에 보여줌으로써 사용자가 원하는 프로그램을 손쉽게 선택할 수 있는 서비스가 있다. 또한 이를 확장하여 DTV에 입력되는 모든 기기의 내용을 한 화면에 보여줌으로써 이를 사용자가 선택하게 하는 것도 가능하다. 예를 들어 DTV에 STB, DVD 플레이어, 디지털 VCR등 다양한 입력이 들어올 때 사용자가 어느 기기로부터 어떤 정보가 입력되는지 종합적으로 보고 선택할 수 있도록 할 수 있다. 물론 이를 위해서는 각 기기들마다 자신이 가지고 있는 정보의 목록을 보여주는 일관된 방법이 있는 것이 바람직하다고 판단된다. 또한 기존의 IP 네트워크에 연

①	②	③	④	⑤
User-Control Device-Control	VESA-HNC	Network Configuration	Legacy Device Control	AV Data Flow
GUI / HTML		Net. Info.	Cmd code	audio, video, data
HTTP	VESA-HN Control Protocol (reserved)	DHCP	IEC61883 FCP	Transport Stream Copy Protection IEC61883-CMP CIP
TCP		UDP		
IP and ARP				
IEEE1394 (asynch)				IEEE1394 (Isoch)

그림 3. HWW의 프로토콜 계층도

결됨으로써 사용 가능한 홈 쇼핑, IP 전화, 원격지 제어 및 계량, 원격 의료 서비스 등을 자연스럽게 지원할 수 있다.

향후 HWW와 관련하여 더욱 연구되어야 할 과제들은 좀더 견실한 IP 주소 할당 기법 및 홈네트워크 내에서의 기기들에 대한 주소 이름 확인 서비스(naming service), 다른 기기의 전력 제어 기법, 보안 기법, 각 기기에서 발생하는 다양한 상태 변화 및 사건들을 알려주기 위한 기법 등이 있는데 HWW의 경우 잘 알려진 네트워크 프로토콜을 사용하는 만큼 기존의 관련 연구 기관 및 단체들에서 개발된 다양한 기법들을 응용할 수 있는 장점이 있어 다른 기법들보다 빨리 안정화 및 검증이 가능하다고 예상된다.

3.2 HAVI

HAVI는 1394 위에 동작하는 API(application program interface) 함수들의 집합이다. HAVI는 TCP계층과 IP계층에 해당하는 프로토콜대신 유사한 동작을 하는 부분을 1394 구조에 맞게 독자적으로 개발하였다. 기본적으로는 미리 규정된 API 함수들을 다른 응용 함수들에서 호출하여 원하는 기능을 구현하는데, 즉 네트워크에 있는 다른 기기의 기능을 해당하는 API 함수를 호출함으로써 수행한다. 또한 미리 규정되지 않은 기능은 HAVI bytecode라는 Java 실행 코드를 다른 기기로 전송하여 다른 기기에서 이를 인스톨(Install)함으로써 새로운 기기나 기능이 추가될 때에도 확장성을 가지도록 한다. 또한 사용자 인터페이스를 위해서는 DDI(Data Driven Interaction)란 방법에 의한 GUI를 제공하여 사용자가 원하는 기능을 자유롭게 검색 및 선택할 수 있도록 한다. HAVI의 전체적인 구조는 일반적인 계층적 구조가 아니고 프로그램 모듈간에 동등한 구조로 되어 있지만 이를 기능에 따라 간략하게 계층 구조로 표현하여 보면 다음 그림 4와 같이 나타낼 수 있다.

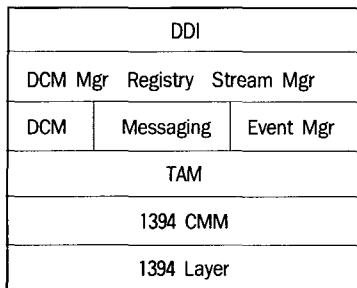


그림 4. HAVI의 계층적 구조

그림 4에 표현된 HAVI의 요소들의 역할에 대하여

간략히 살펴보면 다음과 같다. 먼저 1394 CMM(communication manager)은 IP 계층과 유사한 역할을 하며 다른 요소들이 1394를 통하여 asynchronous 및 isochronous 정보를 전송할 수 있도록 기본적인 통신 기능을 제공한다. MS(messaging system)은 각 소프트웨어 요소(software element)에게 고유한 식별 번호인 SEID(software element ID)를 할당하고 소프트웨어 요소간의 메시지를 전송해주는 역할을 한다. 따라서 HAVI 내의 소프트웨어 요소들은 반드시 MS를 통하여서만 서로 메시지를 주고받을 수 있다. TAM(transport adaptation message)은 MS의 하위 계층으로 상위에서 오는 메시지를 분할하여 순서대로 번호를 붙여 전송하고 반대로 수신된 정보들을 순서에 따라 모아서 메시지를 재구성하는 역할을 한다. EM(event manager)는 버스 초기화(bus reset) 또는 특정 소프트웨어 요소의 출몰 등 네트워크 내의 상태 변화, 즉 이벤트를 감지하여 이를 발생한 이벤트에 따라 그 이벤트의 발생에 관심이 있는 다른 소프트웨어 요소들에게 적절히 전달한다.

DCM(device control model)은 일종의 제어 명령 해석기(command interpreter)로서 예를 들어 HAVI 메시지 형태의 명령을 제어하려고 하는 기기가 수용할 수 있는 AV/C CTS나 CAL, 또는 기기 자체의 고유 명령어 집합 등의 적절한 명령으로 변환하여 기기에게 전달하는 역할을 한다. 따라서 HAVI 네트워크 내에서 어떤 기기의 제어는 반드시 DCM을 통하여 이루어지며 각 기기마다 자신을 제어하기 위한 DCM을 제공하면 DCM을 개정함으로써 향후 있을 수 있는 기능 향상 및 수정에도 쉽게 대응할 수 있다. 또한 어떤 기기를 제어하기 위한 DCM은 인터넷 등 다양한 장소에서 제공받을 수 있도록 되어 있는데 주어진 상황에서 최적의 DCM을 선택하여 인스톨하기 위하여 DCMM(DCM manager)이 정의되어 있다. 한편 어떤 기기 내부에 있어서 기능에 따라 세분할 수 있는 큰 부분들, 예를 들어 VCR에 있어서 방송 수신용 튜너 부분과 기록 재생 부분 등을 분할하여 각각에 대하여 DCM과 같은 역할을 하도록 FCM(function control module)을 정의하고 있으며 현재 TV, VCR, CD 플레이어, DVD 플레이어, 카메라, 웹 프록시(Web proxy)등 다양한 기능 부분들에 대한 FCM들이 정의되고 있는 중이다. Registry는 HAVI 네트워크 내에 존재하는 소프트웨어 요소들의 리스트를 관리하는 역할을 한다. 다른 소프트웨어 요소나 응용 프로그램들은 Registry를 검색함으로써 어떤 소프트웨어 요소들이 네트워크 내에 존재하는 지, 또한 그 소프트웨어 요소가 어떠한 기능을 제공하는 지를 확인할 수 있다. 이를 위해서 모든 소프트웨어 요소들은 버스가 초기화될 때마다 반드시 자신을 Registry에 등록하여

야 한다. SM(stream manager)는 AV 데이터 등 주로 isochronous 정보의 전송을 위하여 IEC 61883 규격에서 정의하고 있는 CMP를 수행한다. 즉 AV 정보를 전송하기 위하여 1394의 채널 번호를 선택하고 대역폭을 할당받아 정보를 전송할 기기와 전송 받을 기기가 원활히 연결 되도록 한다. 또한 예약 녹화등 미래에 발생하게 되는 응용 프로그램의 실행을 위해서 미리 채널 대역폭이나 다른 기기의 특정 기능등을 예약하는 것이 가능한데 여러 개의 예약 프로그램들을 등록 및 관리하기 위하여 RM(resource manager)가 있다.

마지막으로 DDI(Data Driven Interface)는 GUI에 의한 사용자 인터페이스를 제공한다. DDI의 동작에는 제어하는 기기인 DDI Controller와 제어 받는 기기 DDI Target이 관계되며, Controller는 Target에 있는 DDI Data(GUI)를 가지고 와서 자신이 가지고 있는 디스플레이 능력에 따라 적당한 방법으로 GUI를 화면에 표현하고 사용자가 표현된 메뉴에서 적절히 선택할 수 있도록 하는 방법을 제시한다. 이러한 사용자 인터페이스로서 HAVi에서는 두가지 레벨을 정의하고 있는데 레벨 1에서는 미리 정의된 버튼, 스위치, 패널 등의 그래픽 요소들을 조합하여 메뉴를 구성하는 방법을 사용하

고, 레벨 2에서는 Target이 자신의 GUI를 Java 언어를 사용하여 구현하고 이를 Controller에게 전송하여 Controller에서 이를 표현하는 방식을 사용한다.

HAVi 기법은 기본적으로 1394가 갖는 기능을 상당히 고려하여 작성되었기 때문에 홈네트워크 내에 발생할 수 있는 다양한 이벤트들을 처리하는 데 있어서 더욱 유리하고 모든 프로그램을 Java 언어로 구현하게 되어 있어 앞으로의 확장성이 매우 좋은 장점이 있다. 그러나 여러 개의 다른 기기들의 DCM을 수행하여야 하는 기기의 경우 상당한 연산 능력이 요구되며 또한 네트워크에서 그 기기가 없거나 기능이 제한된 경우에 전체적인 홈네트워크의 성능이 상당히 저하된다. 또한 1394 이외의 다른 네트워크로의 연결이 상당히 어려운 단점도 있다. 그러나 HAVi 규격은 아직 완성된 상태가 아니며 이러한 HAVi 규격의 단점을 보완하기 위한 다양한 연구가 진행되고 있고 또한 Jmi등 다른 기법과의 협력 또한 계속되고 있으므로 향후 규격 발전 및 시제품 출시를 주목하여야 할 시점이라고 판단된다. 아래 표 1에는 간단히 HWW과 HAVi 규격간의 비교를 나타내었다.

표 1. HWW과 HAVi 규격 비교

Fncction	HWW	HAVi	Note
GUI 전송	WEB 브라우저/HTML (HTTP/TCP/IP/1394)	DDI Controller/Target (DDI 프로토콜)	HAVi의 경우 그래픽 속성을 미리 정의하여 제약 있음
New Function Device Command	XML (Java 확장 가능)	HAVi bytecode (Java)	
Network Event관리	Server->Client Notification	Event Manager	1394 Network의 특성은 HAVi에 더 반영
Network 확장성	IP Network과 쉽게 접속	어려움	Internet과의 연계성등에서 HWW이 장점이 많음
Interoperability 확보	기존의 잘 알려진 검증된 프로토콜을 활용하고 있으므로 호환성 확보가 용이	모든 API들을 새로 정의하고 있으므로 호환성 테스트가 쉽지 않음	HAVi가 더 복잡함
Real Time Data Connection관리	Attribute Table 용이	Stream Manager	Attribute Table을 재정의하고 Connection Management 기능강화
Backward Compatibility		Device Control Mode(DCM)	Non IP Device에 대한 Proxi Server정의
전송방법	Async Stream & Async	FCP Frame	Flexibility면에서 좋음
PC_>CE Convergence	IP를 공통으로 사용	PC API와 무관	

4. 결 론

앞서 살펴본 바와 같이 전세계 수많은 가전 및 통신, 정보 관련 업체들이 홈네트워크를 주도하기 위하여 엄청난 연구와 투자를 하고 있지만 향후 홈네트워크의 보급은 그렇게 단시일 내에 이루어질 것 같지는 않을 전망이다. 홈네트워크에 있어서 앞서 언급한 바와 같이 최종적인 모니터로서 또 다양한 응용 프로그램의 수행을 위한 기초로서의 DTV의 역할은 매우 중요하므로 DTV의 보급이 홈네트워크의 보급에 큰 영향을 줄을 예상할 수 있다. 그러나 1998년부터 미국에서 디지털 TV 지상파 방송이 시작되었지만 아직 DTV의 보급 및 출시는 매우 더딘 상황이며 앞으로 좀 더 서비스가 확충되고 DTV의 가격이 저렴해져야 보급이 활성화 될 것으로 보인다. 또한 ADSL이나 케이블 모뎀 역시 아직은 그리 많이 보급되지 않은 상태이고 또한 이러한 서비스를 제공하기 위해서는 전화 업체나 케이블 TV 사업체들이 상당한 비용을 투자하여 기존의 회선을 교체하여야 하는데 이러한 작업 역시 상당한 시간이 소요될 것으로 예상된다. 그리고 홈네트워크에 연결될 여러 기기들이 사용하게 되는 데이터 형식들도 아직 통일되지 않았으며 다양한 형식을 제공하기에는 비용이 많이 소요된다. 따라서 5 ~ 6년 후 TV 방송 및 케이블 방송이 모두 디지털 형식으로 전환되어 대부분의 가전 기기들의 디지털화가 진행되기 전까지는 완전한 의미의 디지털 홈네트워크의 구축 및 보급은 어렵다고 판단된다. 그러므로 그 전까지는 홈네트워크 내의 제반 문제를 해결하기 위한 각 사업 주체들의 연구가 경쟁적으로 진행되고 또한 여러 사업 주체들 간의 협력 관계 구축이 더욱 활발히 모색될 것으로 보인다. 따라서 이러한 국제적인 조류를 잘 파악하여 기술 개발 및 사업 및 기술 파트너 모색이 어느 때 보다 중요한 시점이라고 판단된다.

참 고 문 헌

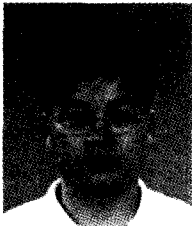
- [1]. IEEE, IEEE Standard for a High Performance Serial Bus (IEEE Std 1394-1995), Microprocessor and Microcomputer standards committee of the IEEE computer society, Dec. 1995.
- [2] The Home Phonenumber Networking Alliance, Simple, high-speed ethernet technology for the home, A white paper, June, 1998.
- [3] Video Electronics Standards Association, VESA Home Network(VHN), version 1P, Draft 4, Nov. 6, 1998.
- [4] Sony, Matsushita, Philips, Thomson, Hitachi, Toshiba, Sharp, Grundig, Specification of the home audio/video interoperability(HAVi) architecture, Nov. 1998.
- [5] EIA, Draft EIA-775, DTV 1394 Interface Specification, October 8, 1998.
- [6] EIA, Draft EIA-761, DTV Remodulator Specification with Enhanced OSD Capability, November 4, 1998.
- [7] Hitachi, Intel, Matsushita, Sony, Toshiba, 5C Digital Transmission Content Protection White Paper, revision 1.0, July 14, 1998.
- [8] IEEE, IEEE P1212r/D0.100 Control And Status Registers(CSR) Architecture for microcomputer buses, July 9, 1998.
- [9] ISO/IEC 13213:1994, Control and Status Register(CSR) Architecture for Microcomputer Buses, 1994.
- [10] Specifications of AV/C Command and Transaction Set for Digital Interface, Release 1.0, HD Digital VCR Conference, Dec. 1995.
- [11] AV/C Digital Interface Command Set General Specification, version 3.0.
- [12] 1394 Trade Association, Enhancements to the AV/C General Specification 3.0, version 1.0FC2, January 11, 1999.
- [13] ISO/IEC, ISO/IEC proposed standard for Digital Interface for Consumer Audio/Video Equipment(IEC 61883), Dec. 1995.
- [14] IETF, DHCP, <http://www.ietf.org/html.charters/dhc-charter.html>
- [15] IETF, IP over 1394, <http://www.ietf.org/html.charters/ip1394-charter.html>

필자소개



박종욱

- 1991.2 서울대학교 제어계측공학과 학사
- 1993.2 서울대학교 제어계측공학과 석사
- 1998.2 서울대학교 제어계측공학과 박사
- 1998.3 ~ 현재 삼성전자 중앙연구소 정보미디어 Lab. 선임연구원
- 주관심 분야 : 영상신호처리, 디지털 홈네트워크



박주하

- 1985.2 서울대학교 전기공학과 학사
- 1987.2 서울대학교 전기공학과 석사
- 1993.2 미국 George Washington 대학 전기 및 전자공학과 박사
- 1993.3 ~ 현재 삼성전자 중앙연구소 정보미디어 Lab. 수석연구원
- 주관심 분야 : 디지털 TV 신호처리, 디지털 홈네트워크



송동일

- 1976.2 한양대학교 전자공학과 학사
- 1976.1 삼성전자 입사
- 1978.2 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 석사
- 1993.1 삼성전자 연구위원(이사대우), 영상연구실장
- 1995.1 삼성전자 연구위원(이사), 신호처리연구소장
- 1999.1 ~ 현재 삼성전자 연구위원(전무), 중앙연구소 정보미디어 Lab.
- 주관심 분야 : 디지털 TV 신호처리, 디지털 통신 시스템, 디지털 홈네트워크, 차세대 Display, 디지털 기록/재생