

특 집

홈서버 기술 현황 및 기술개발 방향

배 창 석*, 이 전 우**, 김 채 규**

● 목 차 ●

1. 인터넷 정보가전 기술 개요
2. 홈서버의 정의 및 구성요소
3. 홈서버 기술의 필요성
4. 국내외 홈서버 기술 현황
5. 홈서버 기술 표준화 동향
6. 홈서버 기술의 특성 및 개발 방향
7. 결 론

1. 인터넷 정보가전 기술 개요

컴퓨터 및 소프트웨어와 네트워크를 포함하는 정보통신 분야의 기술이 급격히 발전함에 따라 일반 가정에서의 컴퓨터 사용이 일반화되고 있으며, ADSL로 대표되는 초고속정보통신망의 보급에 따라 일상생활에서 인터넷의 사용 또한 일반화되고 있다. 최근에 이르러 무선통신 기술의 발전과 함께 이러한 경향은 더욱 가속화되어 언제 어디서나 인터넷에 접속하여 원하는 정보를 처리할 수 있는 환경이 제공되고 있다. 즉, 집밖에서 이동 중에는 휴대폰을 통하여 인터넷을 이용하거나, 집안에서는 PC는 물론이고 텔레비전을 시청하는 도중에도 필요하다면 텔레비전을 통해서 인터넷을 이용할 수 있다. 이와 같이 PC 이외의 다양한 정보가전 기기들이 등장함에 따라 홈네트워크가 정보화의 기반으로 확대되는 추세이며, 모든 정보가전기기들이 유무선 네트워크로 연결되어 외부 인터넷 망과 자

유로이 접속될 수 있는 시대가 도래할 것으로 전망된다. 이와 같은 인터넷 정보가전을 활용하는 차세대 가정은 일반적으로 휴식을 취하는 장소라는 개념을 가지고 있는 가정에서 영상회의, 재택근무, 그리고 공동 문서 편집 등의 비즈니스 활동, 원격교육 및 네트워크 게임 등의 에듀테인먼트, 원격교육 및 원격진료 등의 사회복지 활동, 그리고 인터넷 쇼핑 등의 경제 활동 등 다양한 사회활동을 영위할 수 있는 공간으로 확장될 수 있다. 따라서, 특정한 공간에서는 특정한 업무와 역할만을 수행한다는 개념은 점차 사라질 것으로 기대된다.

가정 내의 정보화를 위한 인터넷 정보가전은 (그림 1)에서 보여주는 바와 같이 홈서버를 중심으로 모든 정보가전 기기들이 홈네트워크로 연결되어 있으며, 홈네트워크는 홈게이트웨이를 통하여 외부 인터넷 망과 연결되어 있다. 유무선 홈네트워크에 연결되어 정보의 송수신이 가능한 디지털 텔레비전, DVD, 디지털 비디오, 디지털 캠코더, 그리고 인터넷 냉장고 등과 같은 차세대 가전제품을 인터넷 정보가전 기기라 한다. 따라서, 인터넷 정보가전 산

* 한국전자통신연구원 선임연구원

** 한국전자통신연구원 책임연구원

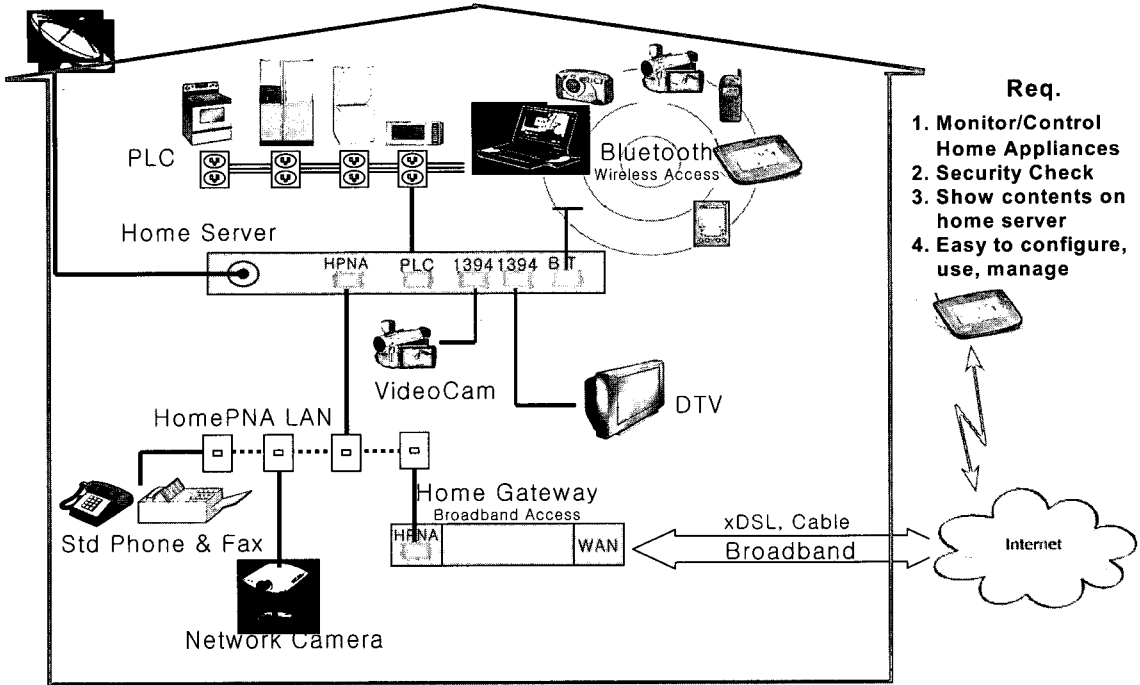


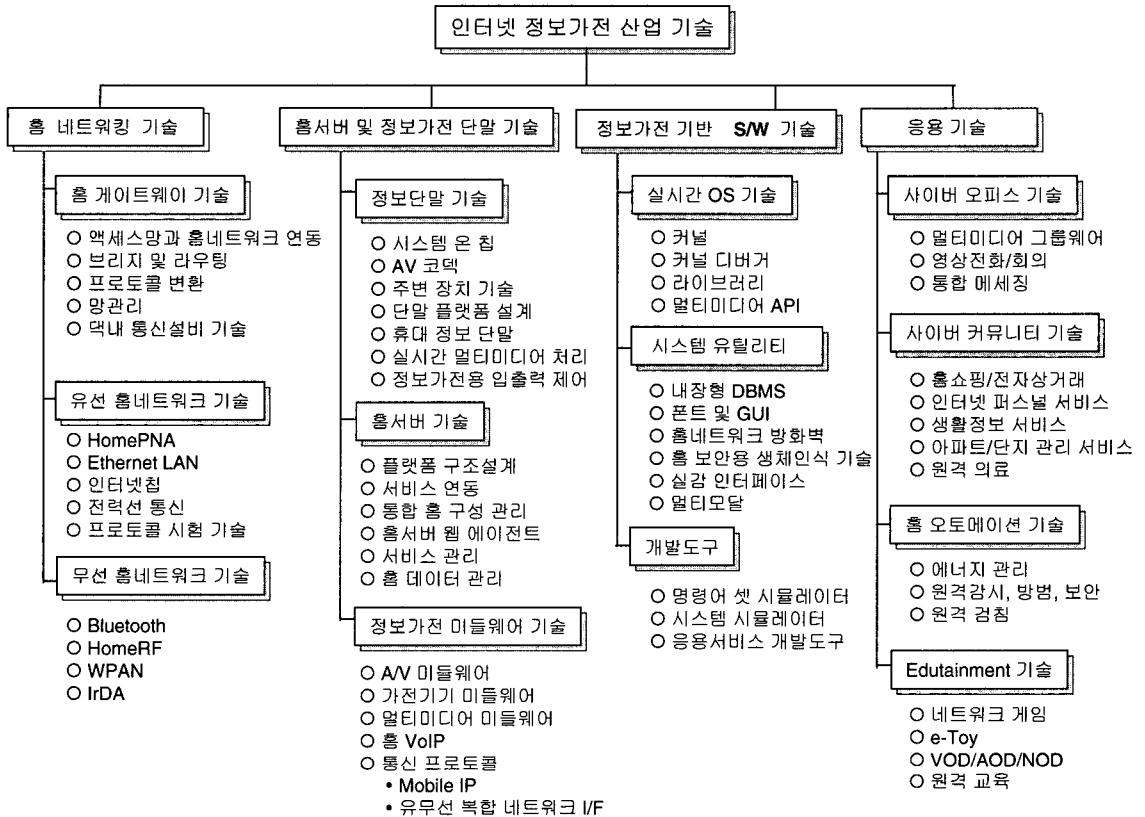
그림 1 인터넷 정보가전의 개념도

업은 기존의 가전제품에 정보통신 기술을 접목시켜 여러 가지 형태의 새로운 서비스를 제공할 수 있도록 하는 정보가전용 단말기와 이들을 활용하기 위한 소프트웨어, 응용 및 서비스, 그리고 네트워크 기술을 포함한다.

인터넷 정보가전 기술은 (그림 2)에서와 같이 HomePNA(Phoneline Network Alliance), PLC(Power Line Communication), IEEE1394, 블루투스(Bluetooth)를 포함하는 유무선 홈네트워크 기술, 디지털 텔레비전, PDA, 스마트폰과 같은 홈서버 및 정보가전 단말 기술, 홈서버용 실시간 운영체제 (RTOS : Real-Time Operating System)와 제어 및 멀티미디어 미들웨어를 포함하는 정보가전 기반 소프트웨어 기술, 그리고 이들을 활용하는 정보가전 응용 기술의 4가지로 크게 구분할 수 있다.

먼저, 홈네트워크 기술은 액세스 망과 홈네트워크를 연결하고 프로토콜을 변환하는 홈게이트웨이 기술, HomePNA, PLC 및 IEEE1394 등의 유선 네트

워크 기술, 그리고 블루투스, 홈알에프(HomeRF)를 포함하는 무선 네트워크 기술의 세 가지로 구성되며, 이들 기술을 이용하여 가정내의 정보가전 기기들을 연결하고, 가정내의 통신망을 ADSL, 케이블 모뎀, ISDN과 같은 외부망과 연결하는 기술을 의미한다. 두 번째로 홈서버 및 정보가전 단말 기술은 서비스 연동·관리, 통합 홈 구성 관리, 홈서버 웹 에이전트 기술 등을 포함하는 홈서버기술, 시스템 온 칩, 단말 플랫폼 설계 등의 정보가전 단말 기술, 그리고 멀티미디어 미들웨어, 홈 VoIP 등의 정보가전 미들웨어 기술의 세 가지로 구성된다. 홈서버는 홈네트워크를 통하여 이들 정보가전 단말들을 제어·관리하는 인터넷 정보가전의 중심장치로 대용량 저장장치를 이용하여 가정 내의 멀티미디어 데이터의 저장, 관리 및 분배를 담당하고, 외부망의 서비스 제공자가 시스템 및 서비스를 원격에서 관리할 수 있도록 한다. 정보가전 단말은 인터넷에 연결되어 자유로운 정보의 송수신이 가능한



(그림 2) 정보가전의 요소기술 분류

가전기기로써 디지털 텔레비전, 개인휴대단말기(PDA), 그리고 스마트폰 등이 이에 해당된다. 세 번째로 정보가전 기반 소프트웨어 기술은 커널, 커널 디버거, 멀티미디어 API 등의 실시간운영체제 기술, 내장형 데이터베이스관리시스템(DBMS), 홈네트워크 방화벽 등의 시스템 유틸리티 기술, 그리고 시스템 시뮬레이터, 응용서비스 개발도구 등을 포함하는 개발도구 기술의 세 가지로 구성된다. 마지막으로 정보가전 응용기술은 인터넷과 정보가전을 융합시켜 제공할 수 있는 서비스와 관련된 기술로서 사이버 오피스 기술, 사이버 커뮤니티 기술, 홈 오토메이션 기술, 그리고 에듀테인먼트 기술로 구성되며, 원격교육, 홈쇼핑, 이동정보 서비스, 원격 건강검진, 재택근무, 영상회의, 개인정보 서비스, 원격 가전제어 등이 대표적인 예가 될 수 있다.

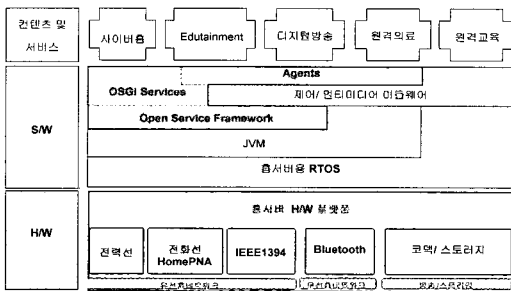
본고에서는 인터넷 정보가전을 구현하기 위해서 가장 핵심이 되는 홈서버 기술에 대해서 홈서버의 정의 및 구성요소, 필요성, 국내외 기술 현황, 표준화 현황, 그리고 기술개발 방향에 대해 보다 자세히 살펴보고자 한다.

2. 홈서버의 정의 및 구성요소

홈서버는 대용량의 저장장치를 탑재하고 가정 내의 멀티미디어 데이터의 저장, 관리 및 분배를 담당하며 홈네트워크에 접속된 각종 정보가전 기기의 제어, 관리 및 연동을 담당하는 인터넷 정보가전 시스템의 중심장치이다. 외부망의 서비스 제공자가 시스템과 서비스를 원격에서 관리할 수 있으며, 기능상으로는 가정 내의 오디오, 비디오, 계

임 및 디지털 방송 서버, 에너지 관리, 홈오토메이션, 보안서버 등의 역할을 담당할 수 있다.

홈서버는 (그림 3)과 같은 구성요소를 가진다. 홈서버 하드웨어 플랫폼은 정보 단말기기와의 통신을 위한 유무선 홈네트워크 장치와 방송·스트리밍을 위한 코덱/스토리지 장치로 구성된다. 홈서버 플랫폼에서 구동되는 소프트웨어는 홈서버용 실시간운영체제, 자바가상머신 (JVM : Java Virtual Machine), 개방서비스 프레임워크 등으로 구성되는 제어 미들웨어와 멀티미디어 미들웨어를 포함한다. 홈서버는 홈네트워크 상의 각종 정보가전 단말과 연결되어 사이버홈, 에듀테인먼트, 디지털방송, 원격의료, 원격교육 등의 여러 응용분야에 활용될 수 있다.



(그림 3) 홈서버의 구성요소

3. 홈서버의 필요성

3.1 가정 정보화의 촉진

종래의 개별 가전 시대에서는 세탁기, 청소기 등 일반 가전제품, 라디오, 텔레비전, 비디오, 카세트 라디오, 에어컨 등 AV기기, 공조기기 등이 각각 단독으로 사용되었지만, 1990년대에 들어와서는 워드 프로세서, 팩스, 퍼스컴, 휴대전화 등의 정보, 통신 기기가 가정 내에서도 사용되어, 소위 정보가전 시대를 맞이하게 되었다. 더욱이, 1990년대 후반에 들어서면서, 인터넷 텔레비전, AV, 퍼스컴, DVD 등 가전기기를 네트워크에 연결할 수 있는 네트워크

접속형의 디지털 AV&CC 기기가 등장함에 따라 가전분야에서 정보가전에 대한 새로운 개념이 성립되고 있다. 2001년 디지털 텔레비전 방송의 시작과 더불어 디지털 이동통신의 확산으로 통신기기, 방송기기, 그리고 정보기기 등의 가정 내 기존 아날로그 방식의 제품도 디지털화 및 네트워크화가 급진전될 것으로 전망된다.

두 대 이상의 PC를 사용하는 가정이 증가하고 휴대폰에서 인터넷을 이용하거나 텔레비전을 통해서 인터넷을 이용하는 등 PC 이외의 다양한 인터넷 정보가전 기기들이 등장함에 따라 홈네트워크가 정보화의 기반으로 확대되는 추세이다. 따라서, 모든 정보가전 기기들이 유무선 홈네트워크를 통하여 서로 연결되는 시대가 도래할 것으로 전망된다. 가정 내의 PC, 통신기기, AV 기기뿐만 아니라 디지털화되고 네트워크화된 냉장고, 전자렌지, 에어컨, 세탁기와 같은 가전제품은 홈서버를 통하여 야만 다양한 정보가전 서비스를 제공받을 수 있으므로 홈서버는 가정내의 디지털 혁명의 주역이 될 것으로 예상된다.

3.2 정보격차 해소

전 세계의 인터넷 이용자는 2000년 약 3억명에 이르고, 2005년에는 약 10억명 이상으로 증가할 것으로 전망되고 있다. 미국의 경우를 살펴보면 인터넷 사용 인구가 급속히 증가하고 정보화 수준이 전반적으로 향상되고 있는 반면, 정보격차는 나날이 심화되고 있어서 대졸 이상의 학력을 가진 사람들이 초등학교 졸업자들 보다 컴퓨터 보유에 있어서 7배, 인터넷 사용에 있어서는 16배 이상의 높은 비율을 보이고 있다. 연령별로는 30~40 대가 컴퓨터 보유와 인터넷 사용에서 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 55세 이상의 고연령층에서는 낮은 보급률을 보이고 있다.

1장에서 언급한 바와 같이 가정 내의 모든 정보가전 기기들은 홈서버를 중심으로 홈네트워크에

연결된다. 이들 기기들에 대한 관리와 홈네트워크 환경에서 새로이 대두될 서비스들은 상당한 관련 지식이나 기술을 필요로 하기 때문에 정보격차가 심화되는 현상을 해소하기 위하여 일반 사용자들이 기기나 서비스를 손쉽게 사용할 수 있는 시스템 환경이 중요하다. 홈서버 기술은 가정 내의 정보가전 기기들을 통합 제어하고 관리하며, 사용자의 시스템 부담을 최소화하면서 PC 사용에 어려움을 느끼던 주부, 노령층 등에게 친숙한 사용자 환경을 제공하여 사용 시 편의성을 최대화함으로써 이들이 보다 쉽게 정보화 대열에 동참할 수 있는 기회를 제공하여 연령, 계층, 지역, 세대간의 정보 격차를 해소할 수 있도록 한다.

3.3 삶의 질 향상

차세대 주택은 전통적인 가족 구성원의 인식처 개념뿐만 아니라 영상회의, 공동 문서 편집, 초고속 인터넷 서비스, 업무시간 파괴, 재택수업, 원격교육, 원격진료, 원격건강상담, 네트워크 게임, 인터넷 쇼핑 등의 확산으로 비즈니스, 교육, 오락 등 가족 구성원의 주요 활동을 수행하는 공간 개념으로 확장될 것이다. 가정 내에서 초고속 인터넷 서비스를 이용하여 모든 업무의 수행이 가능해지고 가정, 사무실, 학교, 병원, 오락시설 등 특정한 공간과 시간의 구분이 모호해지고 있는 실정이다. 가정의 개념이 전통적인 혈연관계로 맺어진 공동체로서 뿐만 아니라 온라인과 오프라인이 결합한 가상 공동체를 형성하게 됨으로써 가상공간 내에서 혈연 공동체와 세대간의 격차를 뛰어넘는 새로운 가정문화를 형성하는 것이 가능해질 것이다.

홈서버를 이용하여 정보 기기, AV 기기, 홈오토메이션 기기, 그리고 무선 단말들을 통합하고, 데이터, 통신, 방송 및 홈오토메이션 서비스 역시 융합되어 어디서나 컴퓨팅 기능을 활용할 수 있다. 또한, 홈서버를 중심으로 홈네트워크를 통해서 모든 정보가전 기기들이 연결됨에 따라 누구나 서로 연결 가

능한 네트워크화로 삶의 질 향상을 기대할 수 있다.

3.4 신산업 창출

기존의 백색가전을 디지털화하고 네트워크화 함에 따라 국내외 시장에서의 경쟁력 확보와 함께 새로운 제품의 개발과 콘텐츠의 창출이 가능해 질 것이다. 홈서버는 데이터, 통신, 방송을 이용한 서비스의 융합을 촉진시키고, 새로운 통합 콘텐츠의 등장을 가속화하여 새로운 정보통신 기반을 형성하게 될 것으로 기대된다. 또한, 국내에서 보유하고 있는 기존 가전산업과 정보통신산업의 경쟁력을 바탕으로 초고속 인터넷, 인터넷 정보가전, 디지털 콘텐츠를 융합함으로써 무한한 성장 잠재력과 세계시장에서의 경쟁력 확보가 가능하다.

홈서버와 관련된 표준화의 지연, 홈네트워크 기술의 미성숙, 상호 운용성의 미보장 및 저가 제품의 미출현 등으로 인해 홈서버 기술의 개발은 세계적으로 초기단계이므로 국내에서 이러한 문제점을 해결하고 저가의 신뢰성 있는 제품을 조기에 개발하면 국내외 시장 창출 효과가 매우 클 것으로 예상된다. 홈서버는 차세대 광대역 디바이스로 인식되고 있으며, 북미지역의 경우 2,500만 가구에서 광대역 서비스를 이용할 것으로 예상된다. 홈서버의 세계시장 규모는 <표 1>에서와 같이 '99년 캐너스 인스탯(Cahners In-Stat) 그룹의 발표자료에 의하면 2000년 2,368억원에서 2005년 6조 6,458억원까지 급증할 것으로 전망되고 있다.

<표 1> 홈서버 세계시장 규모

(단위 : 억원)

구 분	2000	2001	2002	2003	2004	2005
세계시장 규모	2,368	7,002	16,673	29,537	44,305	66,458
증가율(%)	-	295	238	177	50	50

4. 국내외 홈서버 기술의 현황

4.1 세계 기술 현황

4.1.1 플랫폼 기술

홈서버는 비디오, 전화, 웹, 전자우편, 팩스 등 가정 내에 있는 각종 미디어의 정보들을 저장, 통합, 분배하는 기능을 가지며, 홈네트워크를 통하여 제공되는 서비스들이 아직 정착되지 않은 상태이므로 국가나 업계 단체별로 홈서버의 구조 및 기능상의 차이가 있다. 유럽 최대의 통신회사인 에릭슨에서는 홈네트워크를 통한 가정 자동화와 인터넷 서비스를 제공하기 위하여 OSGi 표준을 수용하는 홈서버인 E-Box 시스템을 개발하였으나, 이 시스템은 방송 및 멀티미디어를 통합하는 서비스에 대한 고려는 없다. 마이크로소프트는 2000년 3월부터 가정에서 네트워크 게임을 즐길 수 있는 서버로서 인터넷 포트를 갖는 콘솔 게임기 X-Box를 개발하고 있으며, 이를 2001년 가을에 출시할 예정이다. 소니는 차세대 홈엔터테인먼트 서버로 플레이스테이션2를 2000년 발표하였다. 이 시스템은 네트워킹 기능을 갖는 게임서버의 성격을 지니고 있으며, 홈서버의 전체 기능 중 일부만을 포함하고 있다. 또한, 소니는 마이크로소프트와 PC 및 AV 기술을 결합하여 홈네트워크 환경을 구축할 수 있는 기술개발 협력을 체결하였다.

마쓰시타, 엔이시, 소니, 히타치 등 일본의 전자 업체들은 PC 기능과 AV 기능을 결합한 구조를 홈서버로 제시하였다. 이들 업체에서는 방송, 전화, 인터넷을 통하여 가정으로 유입되는 외부 콘텐츠를 저장하고 그 데이터를 처리하여 필요에 따라 가정내의 정보가전 기기에 재분배하는 가정에서의 정보제어 센터의 역할을 수행하는 것을 홈서버의 주요기능으로 정의하였다.

4.1.2 시스템 소프트웨어 기술

정보가전용 실시간운영체제는 범용 컴퓨터가 아

닌 정보가전 실시간 시스템에 내장되는 운영체제로서 우선순위에 기반한 선점형 스케줄링, 멀티쓰레드 지원 및 스레드간의 예측 가능한 동기화 방법 제공, 짧고 제한된 시간의 인터럽트 전달 지연과 처리, 윈도우 기반의 GUI 지원, 데이터 방송, 멀티미디어 전송 및 복원 등을 지원해야 하는 특징을 가진다. 90년대 초반까지 시장점유에서 선두였던 마이크로텍의 VRTX는 7위로 물러나고, WindRiver의 VxWorks와 pSOS가 지배적 위치를 점유하게 되어 시장지배 제품의 판도변화가 일어나고 있으며, RTOS 자체뿐만 아니라 디버거, 프로컴파일러, 타이밍 분석도구, 시뮬레이터 등 다양한 개발도구가 지원되어야 시장진출이 가능하다. 선(Sun)사가 코러스(Chorus)사를 합병하였으며, WindRiver가 ISI의 pSOS와 pRISM+를 합병하고 인터넷과 그래픽 및 자바 솔루션을 위해 eNavigator와 ZINC 등의 기술을 인수하는 등 개발 업체간의 합병과 기술통합이 이루어지고 있다. 비록 커널의 안정성이나 성능에서 뒤떨어지지만 GUI, 풍부한 미들웨어, 그리고 다양한 응용 프로그램 지원을 강점으로 마이크로소프트의 WindowsCE가 정보가전 시장에 진입하고 있으며, 로열티 없이 각종 장치 드라이버와 프로토콜 스택을 활용할 수 있어서 시장출하 기간을 짧게 가져갈 수 있는 내장형 리눅스를 채용한 제품들이 다수 등장하여 시장의 판도가 재편되고 있다.

4.1.3 서비스 프레임워크 기술

여러 업체에서 개발된 다양한 정보가전 기기들을 사용자의 개입을 최소화하면서 상호 운용성을 보장하기 위한 하부구조로서 하드웨어나 운영체제의 독립성을 보장하는 플랫폼 독립적인 서비스 수행환경의 제공이 필요하다. 정보가전에서 제공되는 서비스 유형에 따른 미들웨어의 종류 및 특성은 <표 2>와 같다.

정보가전 미들웨어 분야는 뚜렷한 우위를 선점한 기술이 없이 다양한 산업표준이 난립해 있으나,

<표 2> 서비스 유형별 미들웨어 종류 및 특성

서비스 유형	AV 서비스	IT 서비스	백색가전, 제어가전
미들웨어	HAVi	Jini, UPnP	LonMark
하부 플랫폼	내장형 운영체제, JVM	내장형운영체제 (JVM)	내장형 운영체제 (JVM)
예상 홈서버 형태	디지털 셋톱박스	PC, 라우터, STB	PC, Residential Gateway
지원 홈네트워크	IEEE1394 (수십~수백 Mbps)	이더넷, 홈피엔에이, 홈알에프, 블루투스 (수~수십 Mbps)	전력선, 무선 (수백~수천 Kbps)
관련 업체	AV 제조회사	컴퓨터 제조회사	백색, 제어가전 제조회사

HAVi를 중심으로 UPnP와 Jini의 연동이 시도되고 있으며 소니 등에서는 HAVi를 VESA, DVB, DAVIC 등의 표준에 포함시키고 있다. 대부분의 정 보가전 미들웨어에서는 하드웨어와 운영체제에 독 립적인 운영을 위하여 자바를 기반 플랫폼으로 채 택하고 있다. 인터넷과 홈네트워크간의 서비스 전

달을 위해 2000년 5월 OSGi 표준이 발표되었으며, OSGi API가 수행되는 시스템은 서비스 게이트웨이 의 역할을 수행할 수 있다. OSGi 프레임워크는 플 랫폼 및 응용에 독립적이며 다중 서비스를 지원하 고 지원하는 홈네트워크 기술의 제한이 없으며 다 른 표준들과 공존할 수 있는 장점을 가지고 있다.

<표 3> 에이전트 관련 주요 외국 기업과 활동

기업명	주요 활동
Genesys Telecomm. Lab. (AgentSoft)	다중 에이전트 아키텍처를 기반으로 하여 에이전트 개발 툴, 프리젠테이션 툴을 개발 제품명: LiveAgent
Adnerson Consulting	Consulting 회사로서 에이전트 기술의 채용 여부에 관한 자문을 해주는 회사로 에이전 트 관련 연구의 주요 요소에 대한 연구와 조사를 수행 서비스: Bargain Finder, Lifestyle Finder
AutoNomy	패턴매칭 기술을 이용하여 개별 사용자를 위한 에이전트 제품 출시 제품명: AutoNomy
Broad Vision	매칭 기술을 이용하여 웹상에서 개인화된 또는 기업의 요구에 맞는 주문형 정보서비스 제품을 개발 제품명: One-to-One
BT	영국의 전신국으로 웹기반의 상거래에 에이전트 기술을 적용. Customer Process Control 에 관한 연구가 뛰어남
Firefly	학습기능을 갖는 에이전트 기술을 이용하여 사용자와 웹사이트간의 정보 교환의 특화 서비스 제공 서비스: Firefly
General Magic	이동형 에이전트 기술을 이용하여 WAN 상의 정보교환을 위한 제품 출시 제품명: Odyssey
IBM	다양한 기능의 에이전트를 구현하고 있으며 ABL이라는 에이전트 아키텍처를 제안 서비스: InfoMarket, IBM Japan의 제품명: Anglet(Mobile Java Agent)
Sun Microsystems	시스템 독립적인 언어로서 에이전트 언어로 대두되는 Java 기술을 선도하고 있으며 이 동형 에이전트 기술도 개발하고 있음. Tcl/Tk 언어
Verity	정보검색을 주로하는 회사로 태스크 자동화와 개인화된 정보 탐색기를 에이전트 기술 을 사용하여 개발 제품명: Topic Agent

4.1.4 홈에이전트 기술

에이전트 관련 시장으로는 에이전트 개발도구 시장, 에이전트 통합기술, 에이전트를 이용한 제품 개발, 그리고 에이전트를 이용한 정보 서비스의 4 가지로 구분된다. 에이전트 응용 분야는 기존의 시장이 형성된 분야에 에이전트가 부가적인 수요를 창출할 수 있는 시장을 의미한다.

외국의 에이전트 관련 수준은 기존기술의 통합, 에이전트 아키텍처를 통한 정보 서비스, 그리고 에이전트 제품의 출시가 활발히 이루어지고 있으며, 웹기반의 정보 서비스에서 에이전트 기술을 적용하는 데 중점을 두고 있다. <표 3>에서 보는 바와 같이 에이전트와 관련된 주요 외국기업에서는 분산환경에서 상호협력을 통해 작업을 수행하는 멀티 에이전트, 프로그램 자체가 네트워크를 돌아다니는 이동 에이전트, 사용자의 작업을 돕는 보조 에이전트, 사용자가 사용하기 편리하도록 지원하는 사용자 인터페이스 에이전트, 그리고 학습·추론·계획 능력과 같은 지능적인 특성을 갖는 지능형(적응형) 에이전트에 관한 연구가 진행되고 있다. 또한, 에이전트 시스템이 공동작업을 수행할 수 있도록 에이전트간의 통신 언어를 표준화하기 위해서 FIPA에서 2000년 로열티가 없으면서 소스코드가 공개된 에이전트 플랫폼인 FIPA-OS 1.2.0을 발표하였다.

4.2 국내 기술 현황

4.2.1 플랫폼 기술

국내에서는 주요 업체에서 홈네트워크 및 정보 가전 기기를 개발 중에 있다. 삼성전자, 삼보정보통신, 그리고 해동정보통신 등 다수의 업체에서 ADSL과 HomePNA를 연결하는 ADSL 라우터 또는 게이트웨이를 개발하였다. RS485 통신 프로토콜을 사용하는 홈오토메이션용 게이트웨이를 I-Controlls 등의 홈오토메이션 업체에서 개발한 바가 있다. 엘지전자·대우전자 등 가전업체들은 비디오 테이프

대신 내장형 하드디스크를 기록매체로 사용하는 퍼스널 비디오 레코더(PVR)를 비롯한 뉴오디오비디오시스템(NAVS), 디지털텔레비전 및 인터넷텔레비전용 세트톱박스 등 디지털 정보가전 제품을 개발 중이다. 이와 같이 홈서버가 가져야 되는 부분기술들에 대한 개발은 라우터, 게이트웨이, PVR 등 다양한 제품의 형태로 추진되고 있으나, 가정에서의 서비스 및 정보가전 기기 전체를 통합할 수 있는 홈서버 플랫폼 형태의 기술개발은 아직 진행되지 못하고 있는 상황이다.

4.2.2 시스템 소프트웨어 기술

특정영역용 커널을 국내에서 구현한 적은 있으나, 활동범위가 제한되어 있고 개발도구가 부족하여 실시간 운영체제의 상용화 실적은 없다. LG멀티미디어연구소에서 가전제품용 실시간 운영체제 커널을 개발하였고, 한국전자통신연구원에서는 실시간운영체제인 QPlus와 실시간 시뮬레이터, 분산디버거, 실시간 시스템 개발 지원도구 등 실시간 시스템에 필수적인 도구를 개발하고 있다. 삼성전자는 미국의 ISI사의 pSOS의 소스코드를 구입하여 자사 제품의 시스템 구성에 맞도록 개량하여 디지털 텔레비전을 비롯한 정보가전 제품에 활용하고 있으며, 개인정보 단말기와 인터넷전화기에는 WindowsCE와 PersonalJAVA를 활용하고 있다. 엘지전자는 엑셀레이티드 테크놀로지사가 개발한 Nucleous의 소스코드를 들여와 디지털 텔레비전등에 적용하여 자체 솔루션을 확보했고 휴대장비에는 WindowsCE를 적용하고 있다. 대우전자는 미국의 테크네마사의 소스코드를 도입하여 개량한 알바트로스란 자체 운영체제로 개발하고 인터넷 세트톱박스에 적용하고 있으며, 현대전자는 미국 WindRiver사의 VxWorks를 디지털 위성방송 수신기에 채택하고 있다.

국내에서는 기존의 안정성이 입증된 상용화된 운영체제를 들여와 자체 시스템에 맞게 개량하여

사용하는 추세에 있는 반면 리눅스와 같은 널리 알려진 안정성 검증이 용이한 시스템을 사용하는 예도 증가하고 있다. 국내 중소기업에서 임베디드 리눅스를 개발하여 휴대장비 등의 각종 소형 임베디드 환경의 기기에 적용하여 튜닝과 내용보안을 통해 시스템을 구성한 예가 있다. 리눅스의 소스공개에 따라 여러 개발자들의 숙련된 최적화 등이 가능해 임베디드 기기에 임베디드 리눅스 적용이 늘어나고 있고, 널리 공인되어 안정성 확보가 용이한 운영체제를 튜닝을 통해 자신의 기기에 적용하는 추세이다.

4.2.3 서비스 프레임워크 기술

삼성전자에서는 일본 소니와 유럽의 8개 가전업체가 공동으로 만든 HAVi에 대응하여 IP over 1394를 기반으로 하는 HWW(Home Wide Web)을 개발하였다. HWW는 모든 기기에 내장형 웹서버가 장착되며, 고화질텔레비전에 내장된 웹 브라우저를 사용하여 이용자들은 제어하고자 하는 목표 기기(예를 들면 HD-VCR)의 홈페이지를 접속하여 각 기기의 홈페이지가 제공하는 인터페이스를 통하여 해당 기기의 기능들을 사용할 수 있다.

사이버 아파트 건설을 위한 홈네트워크 서비스 개발이 중요시되면서 미들웨어에 대한 필요성을

<표 4> 홈네트워크 표준안 및 주요내용

표준	목적	참여기관	주요 내용	종류
HomePNA	기존의 전화선을 이용하여 고속의 홈네트워크를 구축	IBM, HP, Compaq, AMD, Intel, Tut Syatems, AT&T Wireless Services, Lucent 등 약 125개 기관	- 1998년 6월 IBM, HP, Compaq 등 11개 회사가 설립 - 1998년 9월 1Mbps급 HomePNA 1.0 규격 제정 - 1999년 5월 1.0 규격을 보완한 HomePNA 1.1 규격 제정 - 1999년 12월 10Mbps급 HomePNA 2.0 규격 제정	유선
IEEE1394	AV 기기용 고성능 시리얼 버스 기술의 표준 개발	Apple Computer, IBM, Sun, Microsoft, Sony, Mitsubishi, Matsushita, TI, NS, AMD, Cirrus Logic 등 약 41개 업체	- 1994년 9월 Apple, IBM, Sony 등의 주도로 설립 - 1995년 최대 400Mbps의 IEEE1394-1995 규격 제정 - 1998년 IEEE1394-1995를 보완한 IEEE1394a 규격 제정 - 2000년 최대 3.2 Gbps의 IEEE1394b 규격 제정 - 현재 63개 이상의 기기를 브릿지 하는 IEEE 1394.1 규격 제정중	
HomePlug	전력선을 이용하여 고속의 홈네트워크를 구축	3Com, Compaq, Intel, Panasonic, TI, AMD, Conexant, Intelion, S3, Cisco 등 약 37개 업체	- 2000년 4월 Cisco, Motorola, Compaq 등 13개 회사가 설립 - 2000년 하반기 규격 1.0 제정 예정	
블루투스	1Mbps 전송 속도로 약 10m 거리 이내 지역을 무선으로 연결	Ericsson, Nokia, IBM, Toshiba, Intel 등 약 1883개 기관	- 1998년 Ericsson, Nokia, IBM, Toshiba, Intel을 주축으로 Bluetooth SIG 설립 - 1999년 Bluetooth 1.0 규격 제정 - 현재 Bluetooth 2.0 규격 제정 중	무선
홈알에프	1Mbps/2Mbps 전송 속도로 약 50m 거리 이내의 지역을 무선으로 연결	3Com, Analog Devices, Broadcom, HP, IBM, Intel, RadioLAN 등 약 90개 기관	- 1998년 3월 3Com, Analog Devices, Broadcom 등이 주축이 되어 설립 - 1998년 SWAP1.0 규격 제정 - 현재 10Mbps급 SWAP2.0 규격 제정중	

인식하여 대기업을 중심으로 일부 미들웨어 표준화 단체에 참여하고 있다. ETRI에서는 HAVi 표준을 수용한 미들웨어 기술을 개발중이며, 일부 대학에서 초기단계의 연구를 진행 중이다. 외부 인터넷망과 내부 홈네트워크간의 서비스를 관리하는 OSGi 프레임워크에 대한 관심이 높아짐에 따라, 국내에서는 삼성전자가 OSGi에 회원으로 가입하여 활동하고 있다.

기술, 멀티 에이전트 시스템과 에이전트 언어 등 에이전트 관련 기반 기술에 대한 연구를 수행하고 있다. 연구소에서는 분산협동 및 이동 에이전트 기반기술, 에이전트 제작 툴킷 개발, 그리고 멀티모달 사용자 인터페이스 등의 에이전트 활용 기술을 개발하고 있다. 에이전트를 실제 활용하는 분야에서는 정보검색 업체에서 에이전트를 활용한 정보 검색 엔진을 개발하고, 이를 전자상거래 등에도 활용하고 있다.

4.2.4 홈에이전트 기술

학교를 중심으로 기계학습을 활용하는 에이전트

<표 5> 제어 미들웨어의 표준 및 주요내용

표준	목적	참여기관	주요내용
HAVi	IEEE1394를 기반으로 디지털 가전기와 홈네트워크 장치들을 연결하기 위한 산업표준 개발	Sony, Hitachi, Grundig, Sharp, Panasonic, Thomson, Philips, Toshiba, LG, Samsung 등 약 30개 기관	- 1998년 Sony, Hitachi, Grundig, Sharp, Panasonic, Thomson, Philips, Toshiba 등 8개 회사가 설립 - 1998년 11월 HAVi 1.0 규격 제정 - 2000년 Prototype System 개발
Jini	Java를 기반으로 하여 분산 환경의 홈네트워크 자원 공유 플랫폼을 제공하는 산업표준 개발	Sun, Cisco, Ericsson, IBM, Sony 등 약 50,000명의 회원 가입	- 1999년 3월 Sun사가 중심이 되어 설립 - 1999년 6월 Jini 1.0 규격 제정 - 현재 HAVi 및 Bluetooth와 상호 연동할 수 있는 기술 개발 중
UPnP	IP를 기반으로 PC 중심의 가전 기기들을 peer-to-peer로 연결하기 위한 분산, 개방형 망 구조의 산업표준 개발	Microsoft, Intel, Compaq, Mitsubishi, Philips, Sony, Ericsson, HP, IBM, Broadcom 등 약 180개 기관	- 1999년 6월 Microsoft, Intel, Compaq, Mitsubishi, Philips, Sony 등 120개 회사가 설립 - 2000년 6월 UPnP 1.0 규격 제정
HWW	IP 기반으로 가정 내부와 외부에서 웹을 통하여 정보가전기에 접근할 수 있는 일관된 방법을 정의	삼성	- 1998년 9월 VESA-HNC 규격에서 User to Device Control Model로 반영 - 2000년 2월 EIA775.1로 채택
LonMark	Echelon의 LonWorks 제어 네트워크를 기반으로 홈오토메이션, 빌딩 오토메이션, 홈네트워크 구축 및 산업 망 구축을 위한 표준 개발. 전력선, 무선, 적외선 등 다양한 하부 네트워크 지원	Echelon, Honeywell, Cisco, Siemens, Mitsubishi, Motorola, LG 등 약 200개 기관	- 1994년 Echelon, ABB, Coactive, Kaele, Adams, Amec, Alya, Legrand 등 36개 회사가 설립 - 현재 200개의 회원사와 3,500개 회사에서 LonWorks 제어 네트워크 개발 중
OSGi	Java를 기반으로 하여 홈네트워크 환경에 적합한 개방형 서비스 플랫폼을 제공	Cisco, Compaq, Ericsson, HP, IBM, Sony, Sun, Philips, BellSouth 등 65개 업체	- 1999년 3월 Cisco, Compaq, Ericsson 등 15개 회사가 설립 - 2000년 5월 OSGi 1.0 규격 제정 - 현재 OSGi 2.0 규격 제정 중

5. 홈서버 기술의 표준화 동향

홈네트워크의 표준화 방안으로는 <표 4>에서 보여주는 바와 같이 HomePNA, IEEE1394, 그리고 HomePlug의 유선통신 방법과, 블루투스과 홈알에프의 무선통신 방법이 있다. HomePNA와 HomePL 홈플러그는 각각 기존의 전화선과 전력선을 이용하여 고속의 홈네트워크를 구현하고자 하는 방법이고, IEEE1394는 AV기기를 위한 고성능 전송 방안이다.

시스템 소프트웨어분야에서는 IEEE에서 제안한 POSIX 표준이 주로 사용되고 있다. 제어 미들웨어 분야에서는 <표 5>에서 보여주는 바와 같이 HAVi, Jini, UPnP, HWW, LonMark, 그리고 OSGi 등이 제안되어 있다. HAVi는 IEEE1394를 기반으로 디지털 가전기와 홈네트워크 장치의 연결을 목적으로 하고 있으며, Jini와 OSGi는 자바를 기반으로 하고 있다. UPnP와 HWW는 IP를 기반으로 각 기기를 연결하며, LonMark는 LonWorks 제어 네트워크를 기반으로 하고 있다.

멀티미디어 미들웨어에는 멀티미디어 데이터의 압축과 복원을 위한 표준, 멀티미디어 전송표준, IP 기반 영상전화 표준, 공동작업 표준, 멀티미디어 콘텐츠 마크업, 그리고 멀티미디어 미들웨어 API 등이 있다. 먼저, 멀티미디어 압축·복원 표준에는 MPEG-1, 2, 그리고 4 등과 H.261 및 H.263이 있으며, 멀티미디어 전송표준에는 RTSP(RealTime Streaming Protocol)과 RTP(Realtime Transport Protocol)이 있다. IP기반 영상전화 표준에는 H.323과 SIP(Session Initiation Protocol) 및 MEGACO(Media Gateway Control Protocol) 등이 있다. 공동작업 표준으로는 T.Share가 있으며, 콘텐츠 마크업에는 SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)가 있다. 마지막으로 멀티미디어 미들웨어 API에는 선의 JMF(Java Media Framework)와 마이크로소프트의 DirectShow가 있다.

에이전트 기술은 1980년대 후반 지식공유에 초점을 맞추어 시작된 이후 현재에는 에이전트 관련 기술이 업무흐름 시스템, 이동 에이전트, WWW 기반 정보탐색 시스템, 전자상거래 시스템 등으로 그 영역을 넓혀가고 있다. 에이전트 기술에 대한 표준화 활동은 그 시초가 되는 DARPA의 지원에 의해 추진된 지식공유노력 (KSE) 외에 객체관리그룹 (OMG : Object Management Group)의 Mobile Agent Facility (MAF), Agent Society, W3C의 모빌코드, AgentX, 그리고 FiPA(Foundation for Intelligent Physical Agents) 등을 들 수 있다.

6. 홈서버 기술의 특성 및 개발 방향

6.1 홈서버 기술의 특성

홈피앤에이, PLC, IEEE1394, 무선랜, 홈알에프, 블루투스 등 다양한 기술과 규격이 홈네트워크로 제시되어 있으며, 정보가전 기기도 PC에서부터 인터넷 냉장고, 휴대단말에 이르기까지 다양한 기능과 통신접속 방법이 혼재하고 있다. 또한 서비스 방식에 있어서도 데이터, 통신, 방송, 홈오토메이션 등 실로 다양하다. 홈서버는 홈피앤에이, PLC, IEEE 1394, 무선랜, 홈알에프, 블루투스 등 각종 홈네트워크를 통하여 연결되는 정보가전 기기들을 관리하고 통합된 홈서비스를 제공하므로 산업적 비중이 크고 매우 광범위한 기술을 확보해야 된다. 하지만, 아직 주도적인 기술이나 표준이 없고 기능적인 참고모델도 없는 상황이므로 산업 및 기술동향을 잘 추적하고 분석하여 기술개발에 반영하는 것이 중요하다.

홈서버의 기술적 특성을 살펴보면 홈서버 분야는 다양한 응용분야와의 결합에 의해 시장창출이 가능하고 항상 새로운 기술과의 접목에 의한 시장 개척이 필요한 분야이다. 홈서버 시스템 자체뿐만 아니라 단말과의 연결에 의한 응용확산이 시장성장의 관건이 되므로 이러한 시스템 기술을 종합적

으로 개발하여야만 경쟁력이 있는 기술 및 제품의 개발이 가능하다. 운영 전문가가 있고 운영비용에 크게 민감하지 않으며 업무를 위한 기본 인프라로 인식되는 오피스 네트워크와는 달리 전문가가 아닌 가정의 일반 사용자가 관리하고 사용하는 시스템이므로 사용자 zero-configuration, 원격 시스템 관리, 원격 서비스 관리, 사용자가 필요로 하는 각종 서비스 사용을 지능적으로 도와주는 서비스 에이전트 등 시스템의 설치, 관리 및 유지보수, 그리고 사용상의 사용자 편의를 최대한 고려해야 한다. 홈서버 관련 시장의 창출을 위해서는 표준화 활동이 중요하며, 중장기 서비스 발전 전략에 따라 인터넷 정보가전 관련 기술 분야들간의 협력에 바탕을 둔 기술 및 서비스의 개발이 매우 중요하다.

6.2 홈서버 기술개발 방향

다양한 형태의 정보가전 기기가 네트워크로 연결된 홈네트워크 환경에서 각종 정보가전 기기를 관리하고 서비스를 제공하기 위한 홈서버 플랫폼의 기반기술을 개발하고 산업 표준 모델을 정의하여야 한다. 이를 위해서 먼저, 하드웨어 플랫폼, 시스템 소프트웨어, 서비스 프레임워크, 그리고 홈서버용 에이전트 등 핵심 기술 및 기능을 검증하기 위한 홈서버 참조모델의 개발이 필요하다. 홈네트워크 상에서 홈서버 참조모델을 활용하여 에너지 관리, 보안, 건강관리, 그리고 전자 상거래 등의 고급 서비스를 제공하는 홈서버 플랫폼 표준 서비스 프레임워크 및 사용자 편의성 향상을 위한 홈에이전트의 설계와 국내외 표준화 활동의 참여도 요구된다.

음성, 데이터, 방송, 홈오트메이션의 통합 및 인터넷 정보가전 기기의 통합 기반 홈서비스 제공을 위한 홈서버의 표준 구조 및 기능의 개발을 목적으로 플랫폼 기술, 시스템 소프트웨어 기술, 서비스 프레임워크 기술, 그리고 홈에이전트 기술에 대한 연구의 진행이 요구된다. 먼저, 플랫폼 기술에서는

홈서버 참조모델의 구조를 설계하고 구현 및 시험하며, 실험 형상물을 설계하도록 한다. 홈서버 참조모델에는 HomePNA, PLC, IEEE1394, 그리고 블루투스 등의 홈네트워크 인터페이스 기능을 구현하고 디지털 방송, A/V 입력, 저장 및 텔레비전 출력 기능을 구현하여야 할 것이다. 멀티미디어 데이터의 효과적인 처리를 위해 멀티미디어 데이터 압축, 복원 및 처리기능에 대한 상세 설계 및 구현이 필요하다. 또한, 홈서버, 정보가전 단말 및 외부 인터넷망간의 대화형 통합 멀티미디어 데이터 교환 및 정보온선에 의한 전송오류 교정 기능의 설계 및 구현도 필요하다. 듀얼 채널 디지털 방송 입력 모듈 및 멀티미디어 코덱 등의 상세 설계 및 구현도 요구된다. 구현된 플랫폼 참조모델의 표준화도 적극 추진하도록 한다.

시스템 소프트웨어 기술에서는 참조모델의 구현을 위해 내장형 실시간운영체제와 자바가상머신을 이식하고, 홈네트워크를 통한 인터넷 및 인트라넷의 접속기능을 구현하여야 할 것이다. 듀얼 채널 방송입력 모듈과 멀티미디어 처리 모듈에 대한 디바이스 드라이버를 설계 및 구현하고, 제어 미들웨어와 멀티미디어 미들웨어를 통합하도록 한다.

서비스 프레임워크 기술에서는 홈서버에 탑재되는 서비스의 연동 및 개발환경을 위한 표준기능을 구현하여야 할 것이다. 원격 및 로컬에서의 홈서버와 정보가전 단말을 관리하기 위한 표준기능과 각종 정보가전 기기들을 액세스하기 위한 API를 설계하고 구현하도록 한다. 서비스의 동적 생성 및 수행, 서비스간 통신 등을 위한 API와 웹서버를 위한 API 및 이력관리를 위해 필요한 서비스의 구현이 요구되며, 구현된 서비스 프레임워크의 표준안을 제시하도록 한다.

마지막으로 홈에이전트 기술에서는 에이전트 관리, 에이전트 상호간 통신, 에이전트와 소프트웨어 간의 상호작용을 위한 구조 및 체계를 설계하고 개발하여야 할 것이다. 인터넷 접속, 음악제공, 에너지

지 관리 등 주요 홈서비스를 위한 서비스 프레임워크와 연계된 홈에이전트위 프로토타입을 설계하고 구현할 필요가 있으며, 이를 통해 홈에이전트의 표준안을 제시하고 국내외 표준화를 추진하도록 한다.

7. 결론

인터넷 정보가전 시장은 현재 생성단계에 있으며, 다른 산업에 비해 상대적으로 선진국과의 기술 격차 및 시장진입 장벽이 높지 않다. 따라서, 효과적인 투자에 의한 초기시장 진입이 성공할 경우 표준 및 핵심기술의 선점을 통한 국제적인 경쟁력 확보가 기대된다. 또한, 국내기업이 가진 백색가전에서의 경쟁력을 정보가전에서 지속시킬 수 있도록 적극 개발하여 2004년경 본격적인 시장형성이 기대되는 인터넷 정보가전 세계시장에서 경쟁력 우위를 확보하고자 한다. 특히 홈서버는 이를 기반으로 하는 새로운 주택문화의 창출이 가능하므로 이에 대응하는 지능형 주택의 개발과 보급을 통해 건설 및 중공업 분야에 이르기까지 광범위한 산업 효과를 기대하도록 한다. 현재 홈서버의 완전한 기능을 구비한 제품은 없으며, 유사 플랫폼이 개발단계에 있다. 이미 개발된 제품의 경우에는 본격적인 홈서버라기 보다는 멀티미디어 콘텐츠의 처리에 주안점을 두는 플레이스테이션2나 X-Box로 국한되어 있다. 이와 같이 시장 형성 초기단계인 제품에 대해 기술개발을 적극 추진하고 표준화를 주도함으로써 국내외 경쟁력을 확보할 수 있을 것이다. 또한, 홈서버는 새로운 서비스를 제공할 수 있는 가정내의 정보 인프라 구축에 있어서 중추가 되므로 정보가전 단말 및 응용 서비스 제품 시장을 활성화시키고, 나아가 데이터, 통신, 방송, 홈오토메이션의 통합환경에서 활용될 수 있는 새로운 정보가전 복합단말 및 서비스의 개발을 촉진시킬 것으로 기대된다. 가정 정보화를 통한 편리한 생활 환

경의 구현과 새로이 형성되고 있는 시장에서의 주도권 확보를 위해 홈서버 기술, 그리고 더 나아가 인터넷 정보가전 기술 개발에 산·학·연 모두 협력하여 전력을 다하여야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 이진우, "홈서버의 세계적 발전추세와 미래형 홈서버 구조", 인터넷 정보가전 미들웨어 및 응용 표준화 워크샵 자료집, pp.65-88, 2000.7.28
- [2] OSGi, Open Services Gateway Initiative(OSGi) Specification Overview , Version 1.0, January, 2000.
- [3] 임명식 외, "Digital 텔레비전의 기술 및 시장동향", 전자공학회지 제26권 제6호, pp.46-53, 1999. 6
- [4] "무선시대의 새로운 패러다임 움직이는 인터넷 세상!", Nikkei Electronics Asia, July 2000, pp. 38-46
- [5] "게임기가 PC제치고 기술개발 주도한다", Nikkei Electronics Asia, Dec. 1999, pp. 42-52
- [6] "인터넷 냉장고, 디지털 텔레비전과 홈서버 자리 놓고 경쟁", 2000. 6. 26
- [7] "<창간특집1-대통합시대> 통합 방송망 디지털 융합", 전자신문, 2000. 9. 20
- [8] Aiwa Shows Digital Appliance Prototypes , Nikkei Electronics, Mar. 7, 2000
- [9] Japan Moves Ahead on Futuristic Home Server , Nikkei Electronics, Oct. 20, 1997
- [10] Super VCD, Home Servers Highlight Hong Kong Electronics Fair , Nikkei Electronics, Oct. 20, 1998
- [11] Sun MicroSystem, JMF(Java Media Framework), <http://java.sun.com/products/java-media/jmf/2.1/dokumentation.html>

- [12] Amitava Dutta Roy, Networks for Homes, IEEE SPECTRUM, December 1999
- [13] ITU-T, "H.323:Packet-based Multimedia Communication Systems," ITU-T, Feb. 1997.
- [14] M. Handley, H. Schulzrinne, E. Schooler, and J. Rosenberg, "SIP: Session Initiation Protocol," RFC2543, Internet Engineering Task Force, March 1999.
- [15] F. Cuervo, N. Greene, C. Huitema, A. Rayhan, B. Rosen, J. Segers, MEGACO(Media Gateway Control) Protocol 0.8, RFC2885, Internet Engineering Task Force , August 2000.
- [16] World Wide Web Consortium, Synchronized Multimedia Integration Language(SMIL) 1.0 Specification, W3C, 1998
- [17] Schulzrinne, H., Rao, A. and R. Lanphier, "Real Time Streaming Protocol (RTSP)", RFC 2326, Internet Engineering Task Force, April 1998.

저자약력



배 창 석

1987년 경북대학교 전자공학과(공학사)
 1989년 경북대학교 대학원 전자공학과(공학석사)
 1999년-현재 연세대학교 대학원 전기·전자공학과 박사과정
 1989년-현재 ETRI 컴퓨터·소프트웨어기술연구소 선임연구원
 관심분야: 디지털 영상신호처리, 인터넷 정보가전, 홈서버, 디지털 워터마킹, 멀티미디어 등
 e-mail : csbae@etri.re.kr



이 전 우

1983년 경북대학교 전자공학과(공학사)
 1985년 경북대학교 대학원 전자공학과(공학석사)
 1998년 경북대학교 대학원 전자공학과(공학박사)
 1985년-현재 ETRI 컴퓨터·소프트웨어기술연구소 책임연구원(휴대멀티미디어연구팀장)
 관심분야: 인터넷 정보가전, 홈서버, 멀티미디어 등
 e-mail : leejuw@etri.re.kr



김 채 규

1978년 고려대학교 수학과(이학사)
 1993년 호주 시드니공과대 전산과학(석사)
 1994년 호주 Wollongong대 전산과학(박사)
 1977년-현재 ETRI 컴퓨터, 소프트웨어기술연구소 책임연구원(인터넷정보가전연구부장)
 관심분야: 인터넷 정보가전, 홈서버, 멀티미디어, 데이터베이스, 실시간운영체제, 전자상거래 등
 e-mail : kyu@etri.re.kr