



유비쿼터스 홈을 위한 홈네트워크 기술

허재두* 박광로**

목 차

1. 서 론
2. 홈게이트웨이·홈서버 기술
3. 제품 동향
4. 센서 네트워크 기술
5. 결 론

1. 서 론

차세대 성장 동력 중의 하나인 홈네트워크는 가정을 즐겁고, 쾌적하고, 편리하고, 안전한 삶을 위한 사용자 중심의 맞춤형 홈서비스를 제공하는 정보 인프라로 유·무선 홈네트워크, 홈게이트웨이 및 홈서버, 지능형 정보가전, 유비쿼터스 컴퓨팅 등이 핵심 기술이다. 즉, 디지털 TV, DVD, MP3 플레이어, PVR(Personal Video Recorder) 등과 같은 디지털 기기와 개인정보 단말기, 웹패드 등과 같은 네트워크 기기를 가정내의 정보 가전기와 유·무선 홈네트워크로 연결하여 기기, 시간, 장소에 구애받지 않고 홈서비스를 제공하는 환경을 제공한다.

홈네트워크 기술은 초기에는 PC 중심의 파일공유, 프린터 등 주변기기를 공동으로 사용하는 형태에서 데이터 중심의 인터넷 서비스를 이용하기 위한 목적으로 시작되었으나, 사이버 아파트, 주택 자동화 등 거주 환경의 변화에 따라 정보가전 기기, 홈오트메이션 기기 등이 전력선 통신을 통하여 제어·관리되는 홈오트메이션 서비스, 초고속인터넷 서비스를 이용한 고품질 인터넷 서비스 등의 오디

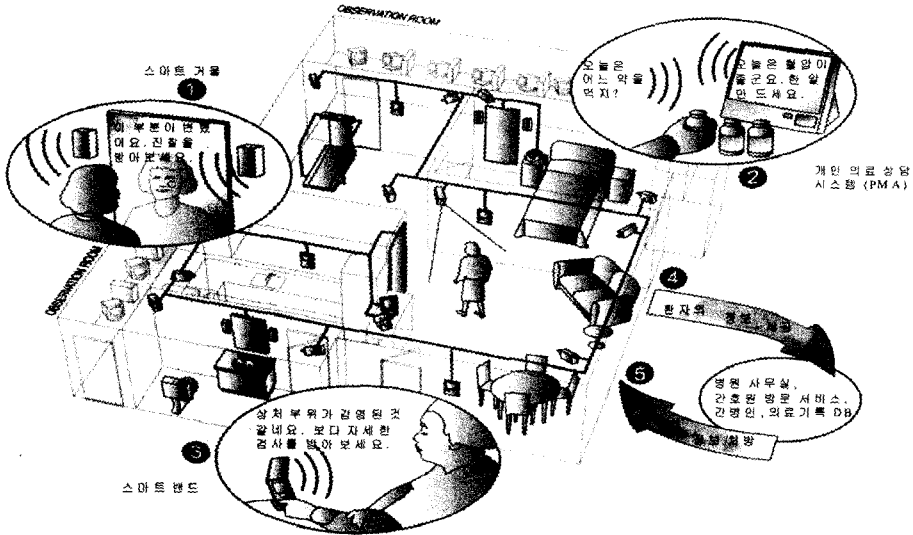
오-비디오 기기 중심의 엔터테인먼트 서비스 중심으로 발전하고 있다[1].

가정의 인프라 구성도 종래의 이더넷, 전화선, 전력선 등과 같은 유선 네트워킹 방식에서 케이블의 신규 설치, 배선 작업이 필요없는 무선 LAN, UWB 등과 같이 무선 방식을 선호하는 방향으로 나아가고 있으며, 미래엔 각종 태내 장치에 센서가 부착되어 감지하고 제어할 수 있는 센서 중심의 유비쿼터스 홈네트워크[2]로 진행되고 있다(그림 1).

홈네트워크 기술분야는 대 내부와 외부의 네트워크 연결 고리 역할을 하는 홈게이트웨이·홈서버 분야, 이더넷, 전력선 등을 통한 유선 분야, 무선 LAN, UWB 등을 통해 통신 서비스를 제공하는 무선 분야, 센서나 전자태크를 통해 주변 환경을 탐지하여 네트워크에 연결 정보를 관리하는 센서 네트워크, 태내의 정보 가전 기기 등의 응용 및 서비스 제공과 기기들 간의 표준 규격의 상이에 따른 상호 호환성을 제공하기 위한 미들웨어 분야, 다양한 서비스 제공자의 서비스를 태내에 안전하고 편리하게 제공하기 위한 홈서비스 분배관리 기술 분야 및 태내 정보의 접근을 안전하게 하고 개인의 프라이버시를 보장하기 위한 보안 기술 분야로 크

* ETRI 홈네트워크그룹 센서네트워크연구팀 팀장

** ETRI 디지털홈연구단 홈네트워크그룹장



(그림 1) 유비쿼터스 홈 모델

게 나눌 수 있다.

본 고에서는 홈네트워크 기술을 통해 원격의료·원격진료·원격검침·원격제어 등 편리한 생활이 가능하고, 대화형 TV·VOD(Video On Demand)·온라인 게임 등의 각종 오락을 가정에서 편리하게 즐길 수 있어 여가 시간을 효율적으로 활용 가능하게 함으로써 즐거운 가정을 이룰 수 있으며, 방법·방재·안전한 개인 정보 관리 등을 통해 개인 및 가정의 프라이버시를 보장받고, 도난·재난 등을 24시간 방지하여 안전한 생활을 보장받을 수 있을 뿐 아니라, 양방향 홈쇼핑·홈뱅킹·에너지 관리 등 개인의 경제 활동을 가정에서 처리하고 전기·가스 등의 공공 자원을 외부에서 효율적으로 관리함으로써 윤택한 가정을 누릴 수 있는 홈게이트웨이·홈서버 및 센서 네트워크 기술 동향에 대해 기술하고자 한다.

2. 홈게이트웨이·홈서버 기술

홈네트워크의 특징은 정보·가전기기들을 투명하게 상호연결하여 가전기기에 새로운 가치와 지능을 부여함으로써 복잡하고 다양한 기능을 가진 정보·가전들을 누구나, 어디서나, 언제나 쉽게 사용할

수 있게 하여 사용자의 삶을 풍요롭게 하고, 유·무선 네트워크와 연동하여 광대역 통신·방송융합, 유·무선 홈서비스를 제공하는 것이다.

홈게이트웨이·홈서버는 유·무선의 액세스망과 태내망을 연결하여 초고속 인터넷 서비스 및 실시간 멀티미디어 서비스를 제공할 뿐 아니라 태내 자원의 공유, 네트워크를 이용한 오락, 교육, 진료 및 홈쇼핑 등 각종 부가서비스, 휴대 정보단말기를 이용한 원격 자동제어, 홈보안 기능 등이 제공되고, 가정 내에 설치가 쉽고, 관리가 용이하며 누구나 쉽게 사용할 수 있는 신뢰성 및 보안성이 중요시되는 향후 디지털홈 구축의 핵심장치다.

2.1 홈게이트웨이

홈게이트웨이는 원격지로부터 가정에서 소비되는 에너지의 사용량을 측정하기 위해 원격 검침 기능을 제공하는 텔레메트리 게이트웨이로부터 시작하여, 홈네트워크 뿐만 아니라 가입자 망과의 기본적인 연결 기능을 제공하고 인터넷 공유, NAT(Network Address Translation)나 방화벽과 같은 보안 및 프로토콜 변환 기능 등을 포함한 상호운용

성에 초점을 맞추는 광대역 액세스 게이트웨이 그리고 음성 트래픽의 전달, 보안 서비스, 프로토콜 변환 기능, Home PBX(Private Branch Exchange) 기능 및 스트리밍 비디오 전송 기능 등 음성 및 데이터 네트워크를 하나로 통합하고자 하는 음성·데이터 게이트웨이로 발전하고 있다.

궁극적으로 액세스 망으로부터 대역폭과 QoS 보장뿐만 아니라 홈네트워크에 접속된 이종의 기기 간에 지능적인 프로토콜 변환 및 동적인 우선 순위 지정, 또한 원격으로 콘텐츠를 전송하고 홈게이트웨이를 관리, 진단 및 업그레이드하는 기능을 가지는 음성, 영상 및 데이터의 통합 서비스를 제공하는 통합 서비스 게이트웨이 형태로 발전해 나갈 전망이다.

홈게이트웨이는 현재의 기본적인 네트워크 접속 기능의 게이트웨이에서 다양한 유·무선 인터페이스와 서비스를 제공하는 고기능형 게이트웨이로 점차 발전될 전망이다. 향후 FTTH(Fiber To The Home)의 보급에 따라 광 접속 기능 및 IEEE1394, UWB, 무선1394 기술 등 고속의 유무선 접속 기능 및 HDTV 급 방송 서비스를 가능하게 하는 멀티미디어 홈게이트웨이의 개발이 점차 가시화 될 것으로 기대된다.

2.2 홈서버

택내에서 이기종의 미디어 기기들을 통합하여 관리하고, 산재한 다양한 포맷의 미디어 콘텐츠를 재생하여 사용자가 편리하고 간편하게 택내 미디어를 즐길 수 있는 택내 미디어 통합 제어 기술이 요구된다. 홈서버는 방송이나 전화 및 인터넷을 통하여 가정으로 들어오는 외부 콘텐츠를 저장하고 그 데이터를 처리하여 필요에 따라 가정 내의 기기들에 재분배하는 것을 주요 기능으로 정의하고 있으며, 디지털 영상이나 음악을 저장하는 장치로 사용될 뿐 아니라 가정에서의 정보 제어 센터의 역할을 수행한다. 홈서버는 이러한 다양한 디지털 미디어

기기들을 통합, 관리, 제어하여 기기 간의 상호 운용성을 보장하고, 사용자 친화적으로 미디어 콘텐츠를 관리, 재생함으로써 이용자들에게 언제, 어디서나 최적의 환경에서 원하는 멀티미디어 서비스를 자유롭게 이용할 수 있도록 고도화될 전망이다. 미래 디지털 정보가전 환경에서 홈서버 기술 수요가 급증할 것으로 예상됨에 따라 통신업체, 게임업체, 그리고 가전업체 모두 주력 상품을 중심으로 정보, 통신, 방송이 융합된 형태의 홈서버 개발을 추진하고 있다.

디지털 방송 서비스를 위한 홈서버는 양방향 기술을 이용한 대화형 TV에서 수신기가 사용자의 기호에 맞는 프로그램을 자동으로 녹화해주고, 언제라도 재 시청할 수 있는 기능 등을 제공하며, 홈서버의 일종으로 주목을 받고 있는 PVR은 개인적인 선택과 취향에 따라 프로그램 시청 일정을 원하는 대로 조정할 수 있게 함으로써 사용자가 TV 프로그램을 편성할 수 있게 한다.

향후 초고속 정보통신망 구축에 따른 광대역 양방향 멀티미디어 응용 서비스 지원으로 가정 내 홈네트워크 상에서의 서비스가 다양해지면서, 홈 오토메이션을 위한 제어 및 관리기능 위주에서 소니의 플레이스테이션-2, 마이크로소프트사의 XBox 등과 같은 게임기에 저장장치와 네트워크 접속 기능이 부가되거나, 디지털 TV, 디지털 셋톱박스 등에 대용량 저장장치와 외부 액세스망과 홈네트워크 간의 게이트웨이에 원격 제어, 관리 및 응용 서비스 관리 기능을 추가하는 형태로 발전될 것으로 보인다.

따라서 홈서버는 정보가전의 제어, 관리를 위한 서비스 게이트웨이(OSGi: Open Service Gateway initiative) 표준을 바탕으로 홈네트워크에 접속된 모든 정보가전을 사용자의 개입 없이 서비스 제공업체들이 시스템을 관리할 수 있는 구조가 되며, 내장된 하드디스크를 바탕으로 통신, 게임, 방송 등 다양한 종류의 서비스를 지원할 수 있는 홈게이트

웨이, 디지털 셋톱박스, 게임기 등과 같은 형태를 가지면서 정보, 통신 미디어의 변환, 저장, 분배, 재생 등과 같은 복합적인 멀티미디어 서비스 처리 기능을 가질 것으로 전망된다[3,4].

3. 제품 동향

현재까지 홈네트워크 구성요소 중 가장 많은 연구가 진행된 것은 홈게이트웨이 부분으로, 다양한 상용 제품이 개발되어 판매되고 있다. 홈게이트웨이는 밖의 공중망과 안의 홈네트워크를 연결하는 가입자측 장치(CPE : Customer Premises Equipment)로서 외부의 불법 침입에 대해 일차적인 대응 방안을 제공한다는 개념에서 최우선적으로 보안기능이 탑재되고 있다. 홈게이트웨이에 탑재된 대표적인 보안기능에는 Firewall, VPN 등이 있다. 국외의 경우, Wipro, HotHardWare, Future Soft, 2wire, linksys, 3com, 3eti, MaxGate, D-Link 등에서 개발한 안전한 홈게이트웨이 제품이 있으며, 국내의 경우에는, 알파에이네트웍스, 시큐베이, 디지스타, 지맥스테크놀로지, 기가링크 등에서 개발한 제품이 있다. 현재까지 개발된 안전한 홈게이트웨이는 대부분이 미국제품으로 Firewall, VPN 기능에 국한된 제한적인 보안기능만을 제공하고 있다.

홈서버의 경우 에릭슨사에서는 홈네트워크를 통한 가정 자동화와 인터넷 서비스를 제공하는 홈서버의 일종인 e-Box 시스템을 개발하였으며, e-Box는 OSGi 표준을 수용하여 가정 내의 유무선 망과 외부 액세스 망을 경유하는 인터넷 간의 다양한 통신 및 멀티미디어 서비스를 제공한다. 노키아에서는 대용량 하드디스크를 탑재하고, 액세스 망을 통해 고속 인터넷 서비스가 가능하며, 홈네트워크는 무선LAN(근거리 통신망; Local Area Network)으로 연결되고, DVD 플레이어를 탑재하는 구조를 가진 시스템을 개발 중이다.

일본의 도시바의 제품인 Magnia SG20 시스템은

가정뿐만 아니라 오피스에서도 사용가능한 서버로서, 내부 망 구성을 위해 7개의 이더넷 포트를 제공하며, 한 개의 외부 망용 이더넷 포트를 제공한다. 또한, 내부 무선LAN 구성이 가능하도록 무선LAN 카드를 장착할 수 있는 카드 포트를 제공하며, 20 GB 이상의 하드디스크를 두 개까지 탑재가 가능하다. 이러한 하드웨어 기능을 바탕으로 통신 서비스와 디지털 포토 앨범, 비디오 카메라 모니터링 및 리코딩, 디지털 주크박스 등 멀티미디어 서비스를 제공하고 있다.

일본 소니사의 플레이스테이션-2는 강력한 3차원 그래픽을 바탕으로 DVD 플레이어와 IEEE 1394, USB(유니버설 시리얼 버스: Universal Serial Bus)를 제공하고 있으며, 미국 마이크로소프트사의 XBox 게임기는 내장 하드디스크, 오디오, 비디오 및 100Mbps 이더넷 접속 단자를 지원한다. 이와 같이 게임기를 중심으로 하는 홈서버는 고성능 게임기에 저장장치와 통신기능을 부가시켜 네트워크 게임 서버로의 가능성을 증가시키면서 가정 내의 엔터테인먼트 센터 역할을 담당할 수 있는 형태로 진화되고 있다.

안의 미디어 기기를 홈네트워크에 연결시켜 상호 연동시키기 위한 기술 개발을 위하여 Intel, MS등이 UPnP를 기반으로 한 안의 분산 미디어 통합 기술을 개발하고 있으며, 2003년 소니, 삼성, 후지쯔와 같은 가전 기기 회사와 Intel, IBM, 마이크로소프트사와 같은 PC 회사 등이 주축이 되어 안의 미디어 기기의 상호운용성 및 미디어 콘텐츠의 이용을 위한 표준 제정을 위하여 DHWG(Digital Home Working Group)을 구성하여 표준 제정을 진행하고 있다.

이 중 마이크로소프트는 Windows XP를 탑재한 PC를 미디어 서버로 두고 안의 미디어 재생 기기를 연결하기 위한 안의 미디어 통합 솔루션을 개발 중이며, 인텔은 PC 기반의 Windows XP 환경

에서 태내의 미디어 기기를 통합하기 위한 UPnP 기반의 AV 서버 기기 및 AV 재생 기기를 상호 연동되게 개발할 수 있는 저작물을 개발 중에 있다.

전 세계적으로 윈도우즈 기반의 태내 미디어 통합 기술 개발은 추진되고 있으나, 기술개발 주기단축과 보급이 용이한 개방형 환경인 리눅스 기반의 태내 미디어 통합 기술 개발은 아직 활발히 이루어지고 있지 않고 있다.

4. 센서 네트워크 기술

센서 네트워크 기술은 필요한 모든 사물이나 장소에 센서나 전자태그를 부착하고 이를 통하여 사물의 인식정보, 주변의 환경정보(온도, 습도, 조도 등) 및 위치정보를 탐지한 후 이를 실시간으로 네트워크에 연결하여 정보를 관리하는 것이며, 궁극적으로 모든 사물에 컴퓨팅 및 커뮤니케이션 기능을 부여하여 언제, 어디서나, 어떤 것과도 통신이 가능한 환경을 구현하는 것이다[5]. 이 기술은 최근 Business week지에서 무선 센서 네트워크를 21세기에 가장 중요한 21가지의 기술 중 하나로 선정될 정도로 급부상하는 기술이다. 최근 무선 통신 및 전자공학의 발전은 소형의 단거리 통신이 가능한 저비용, 저전력, 다기능 센서 노드들의 개발을 가능하게 하였고, 특히 MEMS기술의 발전으로 소형화, 센서에 마이크로 프로세스 기능이 추가된 지능화, SAW(Surface Acoustic Wave)기술을 이용한 IDT(Inter Digital Transducer) 센서의 소형화와 무선화를 동시에 가능하게 하였다. 이러한 소형 센서 노드들은 센싱, 데이터 처리, 통신 요소로 구성되며, 센서 네트워크에 대한 새로운 기술을 제공한다.

센서 네트워크는 자연 현상 내부에 또는 자연 현상에 매우 근접한 곳에 조밀하게 설치된 대규모의 센서 노드들로 구성된다. 센서 노드는 계획되거나 미리 결정될 필요 없이 다양한 곳에 배치될 수 있으며 특히 접근이 어려운 지역이나 재난구조 활동

이 필요한 지역에 용이하게 위치할 수 있다. 이러한 센서 네트워크를 효율적으로 운용하기 위하여 IEEE 802.15.4 LR-WPAN(Low Rate - Wireless Personal Area Network)에서는 저 전력으로 적은 데이터량을 송수신할 수 있는 PHY와 MAC 프로토콜의 표준화가 완료되었고 현재 응용 서비스를 위한 시스템 개발에 필요한 MAC 상위계층에 대한 표준화 작업이 ZigBee Alliance에서 진행 중이다.

센서 네트워크의 응용 분야는 국방, 건강, 상업 그리고 가정(home) 분야가 있다. 국방 분야에서는 센서 네트워크의 빠른 전개, 스스로 조직화하는 능력, 장애에 내성을 갖는 특성은 군사 분야의 지휘·통제·통신·컴퓨팅, 첩보·감시·정찰과 표적 시스템에 필요한 증명되었다. 건강 분야에서는 센서 노드들을 사용하여 환자를 모니터하고 환자들을 보조할 수 있으며 상업 분야로는 재고 관리, 상품 품질 감시, 재난 지역 모니터링, 교통의 감시와 제어 등을 위한 최첨단 지능형 교통시스템 및 트럭의 타이어에 압력센서와 유압측정센서 등을 부착하여 트럭의 상태를 감시하고 제어하는 응용 등이 있다. 가정 분야에서는 유아지킴이, 노부모 돌보기, 방범, 방재, 가정 내 쾌적한 환경 도우미 등과 같은 상황인지 기반의 지능형 에이전트의 활용을 가능하게 한다.

센서 네트워크의 핵심 요소인 센서 노드는 <표 1>과 같은 세대별 특징으로 분류된다. 제 1세대의 센서 노드는 주로 군사용으로 사용되어 제조자체도 특별한 주문에 의해서 이루어졌으며 크기, 무게, 전력소모에 대한 고려보다는 기능에 주력을 하였다. 그러나 2000년 이후 제 2세대의 센서 노드들은 상업화와 연관되어 센서 노드 및 센서 네트워크를 이용하는 제조자가 출현하였고 이들은 소형, 저가격, 저 전력의 노드들을 생산하여 다양한 응용에 적용하기 시작하였다. 약 2010년경에는 먼지와 같이 눈에 보이지 않을 만큼 작은 초경량, 초 전력의 제 3세대 센서 노드들이 생산되어 유비쿼터스 컴퓨

〈표 1〉 센서노드의 세대별 특징

	1세대(1980년~1990년)	2세대(2000년~2003년)	3세대(2010년 경)
제조사	주문계약(TRSS)	Crossbow Technology, Sensoria Corp, Ember Corp.	Dust, Inc.
크기	신발박스 크기와 높이	신발박스에 달려있는 카드	먼지 입자
무게	킬로그램	그램	무시할 정도로 작음
노드 구성	센싱, 프로세싱, 통신이 분리	집적화된 센싱, 프로세싱, 통신	집적화된 센싱, 프로세싱, 통신
토폴로지	점대점, 스타형	peer-to-peer, 클라이언트 서버	peer-to-peer
전원 수명	큰 배터리(days)	AA 배터리(weeks)	태양전지, (years)
배치	차량탑재, 지상	손으로 취급 가능	내제되어 뿌려짐

팅의 실현을 가능하게 할 것으로 기대된다.

센서 네트워크관련 제품은 노르웨이의 Chipcon사가 대표적인데 최근 2.4 GHz IEEE 802.15.4의 ZigBee/Rf소자를 개발하여 가전, 산업제어, 홈/빌딩 자동화 및 컴퓨터 주변장치의 인터페이스로 응용되고 있다. 또한 미국의 Crossbow사는 MICA2와 MICA2DOT 모터를 연구 중인데 MICA2 시리즈 제품은 소형운영체제에서 수행되며 868/916MHz, 433MHz, 315MHz등 다양한 RF대역의 송수신기와 Atmel사의 8 bit 컨트롤러인 ATmega128L을 탑재한 플랫폼을 개발하고 있다. 또한 온도, 조도, 마이크로폰, 음향 등 다양한 센서와 데이터 처리 기능을 가진 센서 보드도 출시하고 있고, 2004년 중순에는 2.4 GHz ZigBee 소자인 MICAz와 위치인식을 위한 cricket-enabled 위치 센서 모듈이 개발될 예정이다. Sensoria사는 WINS3.0 무선 센싱 플랫폼

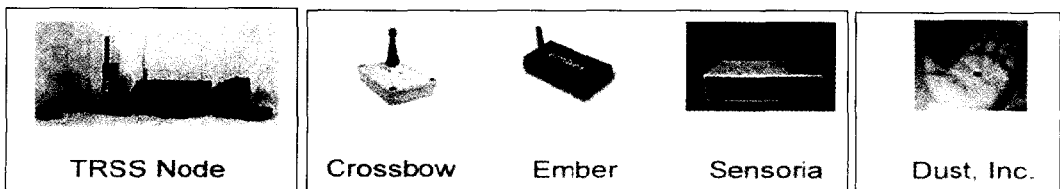
를 개발하여 보안과 상업의 용도로 사용되고 있다. 한편 Timex는 개인 휴대 디바이스에 각종 센서를 추가한 보디링크 시스템을 제품화하고 있다. 그의 MicroStrain, Motorola사 등이 무선센서 개발에 주력하고 있으며 Aether Wire & Location, Ember, Matrics, Dust사 등은 무선 센서네트워크의 인프라 구축과 관련된 제품을 생산하고 있다. 그리고 Oceana Sensor Technologies, Wilcoxon Research, Helicomm, Millennial Net, Figure 8 Wireless사 등은 무선 센서 네트워크의 근거리 및 저속의 소프트웨어 솔루션을 제공하고 있다. 최근 영국의 UbiSense사에서는 UWB를 이용하여 위치정보를 획득한 후 상황인지 개념을 접목한 제품을 출시하고 있다.

다음 (그림 2)는 각 세대별 대표 제품을 나타낸 것이다.

향후 센서 네트워크가 인간, 컴퓨터, 사물이 유기적으로 연계되어 새롭고 편리한 서비스를 제공하는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 인간 외부 환경의 감지와 제어 기능을 원활히 수행하기 위해서는 초저전력, 저가격의 무선 통신 기술, 초소형 마이크로 프로세서 기술, 자동 구성이 가능한 ad-hoc 네트워크 기술, MEMS 기술, 다양한 종류의 센서기술, 최적의 운영체제 기술, 통신 프로토콜 기술, 표준화 노력 및 임베디드 시스템 기술 등의 발전이 실용적인 센서 네트워크를 구축하기 위해 요구된다.

5. 결 론

본 고에서는 홈네트워크를 구축하기 위한 핵심 장치인 홈게이트웨이·홈서버 및 유비쿼터스 홈을



(그림 2) 세대별 대표 제품

구축하기 위한 센서 네트워크 기술동향에 대해 살펴 보았다. 홈게이트웨이는 네트워크 접속을 주 기능으로 하여 네트워크 주소 관리, 네트워크 보안, 프로토콜 변환, 음성 서비스 기능 등을 제공하는 장치인 반면, 홈서버는 PVR, 웹서버, 비디오 디코딩 및 데이터 캐싱 기능 등과 같은 응용 미디어 저장장치를 제어하고 관리하는 장치이다. 최근 다양한 홈네트워크 기술의 발전으로 인해 홈게이트웨이와 홈서버 간의 기술 영역이 중첩되어 가고 있다. 그리고 미래를 대비한 센서 네트워크의 경우 미국 UC 버클라 대학에서는 극소형 센서들 간의 ad hoc 망인 PicoRadio에 대한 활발한 연구를 진행하고 있고, UCLA에서는 초소형 환경감시용 영상센서 네트워크인 WINS(Wireless Integrated Network Sensors)에 대한 기반기술 및 인터넷 액세스 플랫폼에 대한 연구를 활발히 진행하고 있으며, MS의 e-Home 프로젝트에서는 PC 접근을 위한 패스워드, 지문 인식 기반의 사용자 인증을 연구하고 있다. 그리고 일본 NTT 데이터, 후지쯔, 미쯔비시, 도쿄공업대 등에서는 개인키를 포함한 스마트카드를 이용하여 원격지에서 홈네트워크를 관리하는 기술에 대해 연구 중이다. 특히 홈게이트웨이와 정보가전기기간의 제어를 위해 필요한 미들웨어들에서도 기본적인 보안기능이 제공되고 있으며, 관련 보안기능에 대한 표준화도 이루어지고 있는 실정 이므로 이에 대한 유비쿼터스 연구를 강화해 나가야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

[1] 한치문, 박광로, 디지털 홈네트워크 기술표준 개론, TTA, 2004년 2월
 [2] 이현정, 허재두, 박광로, "유비쿼터스 홈네트워킹 기술," 한국통신학회지 정보통신 제21권, 제3호, pp.54-65, 2004년 3월
 [3] H. Schulzrinne, X. Wu, and S. Sidiroglou,

"Ubiquitous computing in home networks," IEEE Commun. Mag., vol.41, no.11, pp. 128-135, Nov. 2003

[4] M. Weiser, "Some computer science issues in ubiquitous computing," Commun. ACM, vol.36, no.7, pp.75-84, July 1993
 [5] H. Schulzrinne et al., "RPID-Rich presence information data format," IETF Internet draft, Jan. 2004.

저자약력



허재두

1987년 경북대학교 전자공학과(학사)
 1990년 경북대학교 대학원(석사)
 2000년 경북대학교 대학원 정보통신공학과(박사)
 1987년 한국전자통신연구원 입소
 현재 ETRI 홈네트워크그룹 센서네트워킹연구팀 팀장(책임연구원)
 관심분야: 센서 네트워킹 프로토콜, 지능형 에이전트 기술, Context-aware 기술 등



박광로

1982년 경북대학교 전자공학과(학사)
 1985년 경북대학교 대학원(석사)
 2002년 충북대학교 대학원 정보통신공학과(박사)
 1984년 한국전자통신연구원 입소
 현재 ETRI 디지털홈연구단 홈네트워크그룹장(책임연구원)
 관심분야: 홈네트워크기술, 홈게이트웨이기술, 홈서버 기술, 미들웨어기술, 유비쿼터스 컴퓨팅
 이 메 일 : krpark@etri.re.kr