

주 제

홈네트워크 장비의 발전 방향과 에너지 인지 홈플랫폼

한국전자통신연구원 **한인탁, 박광로**

차례

- I. 디지털홈 시대
- II. 디지털홈 장비의 분류
- III. 디지털홈 장비의 발전전망
- IV. 통신 방송 게임 융합 홈서버
- V. 에너지 인지 홈플랫폼
- VI. 결론

요 약

본 논문은 디지털홈에서 가동될 다양한 홈네트워크 장비의 분류와 발전 전망, 그리고 이들 장비가 홈네트워크에서 서로 연결되어 동작할 때 필요한 소비 전력을 최소화하기 위하여 구축하는 에너지 인지 홈플랫폼의 기술에 대하여 기술한다. 에너지 인지 홈플랫폼 기술은 홈네트워크에서 동작하는 각 시스템 수준의 소비 전력 절감 기술과 홈네트워크 차원의 소비 전력 절감 기술을 기본으로 구성된다. 시스템 수준의 소비 전력 제어 기술은 시스템과 이에 연결된 디바이스에 장착되는 소자가 제공하는 소비 전력 제어 기술을 모아서 시스템 수준에서 낭비되는 소비 전력을 줄이는 기술이다. 홈네트워크 차원의 소비 전력 제어 기술은 홈네트워크에서 연동되는 시스템 간에 소비 전력 정보를 공유하여 홈네트워크 전체에서 소비되는

전력을 제어하는 기술을 말하며, 이를 위한 소비 전력 제어 프로토콜을 제안한다.

I. 디지털홈 시대

디지털홈은 언제, 어디서나 유무선 네트워크를 기반으로 정보가전 및 기기 제어와 고품질 양방향 멀티미디어 서비스를 제공하는 환경이다. 정보가전기가 시간과 장소에 구애받지 않고 다양한 서비스를 제공하는 미래지향적인 가정환경, 남녀노소 누구나 특별한 교육 없이도 정보, 가전기기를 통하여 원격교육 및 원격의료 등의 복지 서비스 혜택을 받을 수 있는 가정환경, 통신 인프라 구축의 성과를 극대화하여 일상화된 서비스로 전 국민의 IT 생활화가 구축된 가정환경, 그리고 가정 내 네트워크와 외부망의 유무선

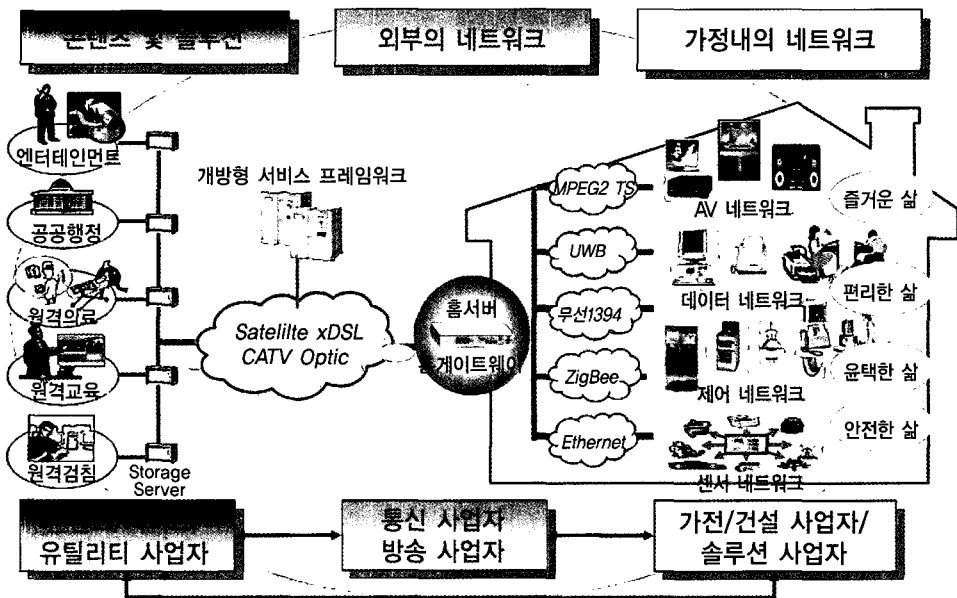
네트워크를 통하여 디지털TV, 지능형 로봇 및 디지털 콘텐츠 등 타 산업 분야와 융합된 서비스를 쉽게 제공할 수 있는 가정환경이 디지털홈이 추구하는 가정이다.

이러한 디지털홈은 외부망과 가정을 연결하고 가정 내 다양한 서비스를 관리하여 안전한 유무선 통합 홈네트워크 환경을 제공하는 홈게이트웨이, 홈서버 기술 및 디바이스 인증, 접근 제어 등의 홈 보안 기술을 포함하는 플랫폼이 그 주축이 된다. UTP 케이블, 전화선, 전력선, 동축 케이블의 매체 위에 Ethernet, HomePNA, HomePlug, IEEE1394 프레임 송수신하는 유선 홈네트워크와, 공기를 매체로 하여 WLAN, Bluetooth, UWB, ZigBee 프레임을 송수신하는 무선 홈네트워크가 서로 조화를 이루어 홈네트워크를 구축하게 된다. 가정에 제공되는 서비스는 아파트 단지망을 중심으로 하는 제어 중심의 홈오트메이션 서비스와, 통신 사업자 중심의 초고속

인터넷 및 이를 활용하는 서비스, 그리고 디지털 TV 방송을 제공하는 지상파, 위성, 케이블 방송 서비스를 기본으로 제공하면서 동시에 엔터테인먼트, 원격의료, 원격 교육 등의 새로운 서비스가 제공될 것이다. (그림 1)은 이러한 디지털홈의 구성도를 나타낸다.

디지털홈 기술은 가정 내의 가전기기 및 정보기기가 개별적으로 개발되어 보급되는 개별화 단계를 거쳐, 이들이 홈네트워크를 통해 서로 융합되는 정보가 전기기 융합화 단계로 진화하고, 이후 기술의 성숙에 따라 정보가전기기 상호 협업과 센서네트워크 기술이 융합되어 지능화되고 실감 있는 가정환경을 제공하는 실감지능형 유비쿼터스홈으로 발전할 것으로 전망된다. 유비쿼터스 환경 구축을 가속화하기 위하여 가정을 중심으로 휴대기기, 자동차 등 이종 영역과 융복합 서비스를 위한 요소 기술 및 플랫폼 구축이 필요하게 될 것이다.

이러한 화려한 유비쿼터스홈 시대를 맞이하면서



(그림 1) 디지털홈의 구성도

우리는 그 화려함이 요구하는 과도한 전력 소비에 미리 대처해야 한다. 유비쿼터스 시대는 많은 홈네트워크 장비가 필요할 것이며 또한 그 사용자의 숫자도 급속도로 늘어남에 따라, 소비되는 전력도 천문학적으로 늘어날 것으로 예상된다. 이에 대비하기 위하여 불필요하게 소비되는 전력을 줄이는 것이 최선의 정책이 될 것이다. 본고는 이와 같이 도래할 유비쿼터스 시대의 전력 소비를 줄이기 위한 에너지 인지 홈플랫폼 기술에 대하여 기술하고자 한다. 먼저 2장에서 디지털홈 장비의 형태를 체계적으로 분류하여 장래에 나타날 장비를 예측하고, 3장에서 전력 소비가 급속도로 증가하리라는 예상을 가능케 하는 장비에 대한 시장의 동향을 분석하며, 4장에서 미래의 장비에 대한 구현의 예를 제시한다. 5장에서 에너지 인지 홈플랫폼에 대한 개념을 설명하고 이를 구축할 수 있는 방안을 제시한다.

II. 디지털홈 장비의 분류

홈게이트웨이는 여러 가지 유무선 홈네트워크 기술의 태내망 기술과 xDSL, 케이블, 광 전송장치 및 위성 등의 액세스망 기술을 상호 접속하거나 중계하고 그 상위 계층에 미들웨어 기술을 부가함으로써 가정의 사용자에게 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 장비이다. 반면 홈서버는 가정 내 홈네트워킹 시스템을 가능하게 하는 인공지능 컴퓨터 기기로서 유무선 통합, 음성 데이터 통합을 위한 게이트웨이 기능을 포함하여 비디오, 전화, 웹, 전자우편, 팩스 등 가정에 있는 각종 미디어의 정보들을 저장, 통합, 분배하는 홈네트워크 구축을 위한 중추 시스템이다. 전통적인 용어로 홈게이트웨이는 주로 하위 계층의 기능을 가지며, 홈서버는 홈게이트웨이에 연결되어 상위 계층의 기능을 수행하는 장비를 말한다. 홈게이트

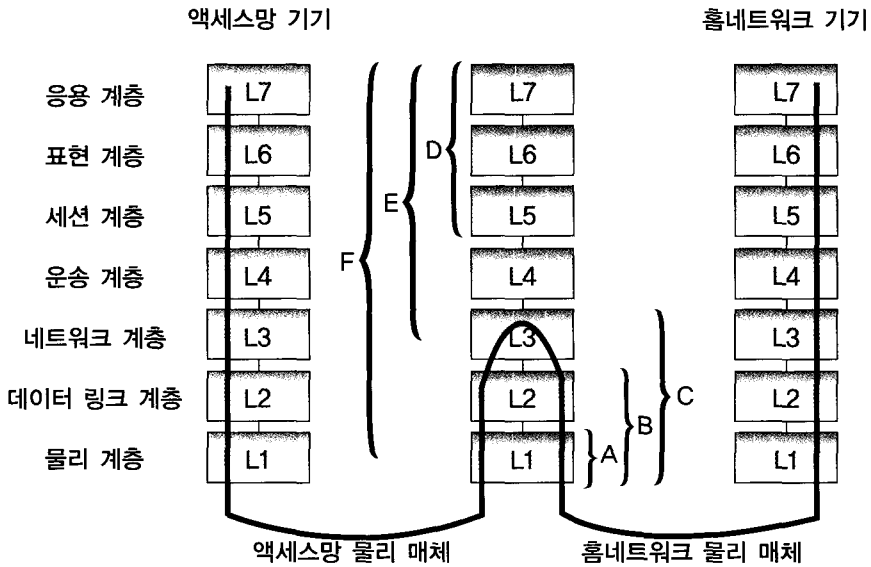
웨이와 홈서버의 분류는 그 역할에 따라 OSI 참조 모델을 기준으로 분류할 수 있다.[1]

(그림 2)에 도시된 것처럼, 먼저 OSI 계층 1로 구성되는 A 형태의 장비는 물리계층의 변환기를 말하며 계층 2에는 투명하게 보인다. ISDN NT나 광전/전광 변환기가 그 예인데 오늘날에는 독자적으로 거의 존재하지 않는 장비이다. B 형태는 액세스망의 계층 2를 중단시키고 홈네트워크에 계층 2 서비스를 제공하는 장비로 DSL 모뎀, 케이블 모뎀, 계층 2 스위치를 가진 VLAN 등을 들 수 있다. 이들은 형태 A의 장비와 브리지로 구성할 수 있다. C 형태의 장비는 라우터 기능을 가지며 계층 3 서비스를 가정환경에 전달한다. IP 라우터와 DHCP 서버를 가진 DSL모뎀이나 케이블 모뎀이 이 부류에 속한다. 이와 같이 홈게이트웨이는 계층 1에서부터 계층 2, 계층 3을 지나 점점 상위 계층의 기능을 가지 방향으로 발전하고 있다. 한편 D 형태는 PC나, 홈에서 다른 장비에게 서비스 플랫폼으로 동작하는 CE 장비로 그 예로는 PVR, STB, 게임 콘솔, PC를 들 수 있다. E 형태는 D 형태에 라우터 기능을 포함하는 장비로 Linux하에 운영되는 PC를 예로 들 수 있다. Ethernet WAN을 가진 OSGi 기반 서비스 게이트웨이라도 이 부류에 포함된다. 이와 같이 홈서버는 상위 계층의 기능에서 점점 더 하위 계층의 기능을 가지는 방향으로 발전하고 있다.

홈게이트웨이와 홈서버의 이러한 방향성은 결국 형태 F와 같은 기능을 가진 장비로 통합될 것이다. 형태 F의 장비는 모든 OSI 계층을 포함하며, 홈게이트웨이와 홈서버의 통합된 모습이기도 하다.

III. 디지털홈 장비의 발전전망

(그림 2)에서 F 형태의 장비인 홈서버로 현재 가



(그림 2) OSI 참조 모델의 계층에 따른 홈네트워크 장비의 분류

장 유망한 후보는 STB, 게임 콘솔, PC이다. 오늘날 전형적인 STB는 운영체계를 동작시키고 MPEG2 TS를 파싱하기 위해 하나 이상의 프로세서를 가지고 있다. IP, 지상파, 케이블, 위성 STB와 또는 이들 상호간의 결합 형태의 STB가 상용 제품으로 시장에 출하되고 있다. 최근의 STB는 하드 디스크를 가지고 있어 PVR, 프로그램 저장, DTV 서비스 제공자가 제공하는 응용의 저장이 가능하다. 게임 기능이 통합되면 전천후 장비가 될 것이다. DTV, 전화, 초고속 데이터 서비스는 비록 서로 다른 하드웨어를 요구하지만 장래의 STB는 이들을 하나의 하드웨어로 통합하게 될 것이다. HDTV와 DVD 플레이어로 고화질을 경험하게 된 사용자는 HDTV 수장기를 중심으로 A/V 서비스를 제공받기를 원할 것이므로 STB는 가장 유력한 후보자가 될 것이다.[1]

반면에 게임 콘솔은 표준 기술을 사용하지 않고 사유의 기술을 기반으로 발전하였다. 마이크로소프트, 소니, 닌텐도의 제품이 시장을 지배하고 있는데 이들

모두 자신들의 기술이다. 그 결과 주변 장치와 소프트웨어가 다른 게임 콘솔 간에 상호 교환이 되지 않는다. 게임 콘솔도 프로세서, HDD, Ethernet WAN 포트를 가지고 있으며 DVD 플레이어로서 기능도 가진다. 요즘은 인터넷을 기반으로 하는 멀티플레이어 게임도 매우 발달되어 있다. 게임 콘솔은 하드웨어와 거실에 위치한다는 점이 STB와 매우 비슷하나, 그 기능은 PC와 더 비슷하다. 왜냐하면 빠른 영상 그래픽 처리가 생명이므로 게임 콘솔도 PC처럼 프로세서의 성능에 모든 것이 좌우되기 때문이다. 게임 콘솔은 그 기술이 사유의 기술을 채택하고 있으므로 사용자에게 유력한 후보자처럼 보이지는 않는다. 그렇지만 장래의 게임 콘솔은 PVR이나 인터넷 브라우저를 가지게 되어 좀더 매력적인 모습을 보이게 될 것이다.

PC는 기본적으로 모듈러 구조를 가지고 있으므로 새로운 기능을 흡수하기 쉽다. DVD 드라이브, 사운드 카드, 그래픽 프로세서를 주변 장치로 가지고 있는 PC는 TV카드를 수용하여 HDTV 방송도 수신할 수

있게 되었다. 그렇지만 PC는 주로 방에 위치하고 있기 때문에 거실에 위치하고 있는 STB를 통하여 HDTV를 수신하는 것에 비하여 불리하다. 태생적으로 STB는 거실에 있어 HDTV와 함께 사용자의 눈에 익숙한 장비이다. 이 점을 PC가 이겨내지 못하고 있다. 또 다른 불리한 점은 PC의 운영체계가 신뢰성이 모자란다는 점이고 HDTV를 시청하고 나서 PC를 끄는 절차가 부가적으로 필요하다는 점이다. 또한 소음과 전력 소모량에서도 불리하다. 이를 극복하기 위하여 PC 제조업체는 MS의 Window XP Media Center를 기반으로 HDTV, 내장 튜너, IR 센서 그리고 무선 AP를 가진 새로운 개념의 미디어 센터 PC를 출하하고 있다.

상기 3 진영 이외에도 홈오토메이션 진영은 이미 가정의 홈오토메이션 서비스를 제공하기 위해 홈서버라는 이름으로 별도의 장비를 개발하여 서비스를 제공하고 있다. 비디오 도어 폰, 주방 TV, 욕실 TV, 가스 누출 감지, 침입 감지, 가스 밸브 제어, 전등 제어, 콘센트 제어, 그리고 PSTN 전화기, 900MHz 무선 전화기 등의 서비스를 중심으로 홈오토메이션 시스템을 기반으로 아파트 주거지에 제공되고 있다. 이들 서비스는 주로 통신 및 홈제어 서비스로 이를 제공하기 위한 홈서버는 벽에 매립할 수 있도록 발열이 적은 것을 특징으로 하고 있어서, 저성능의 프로세서를 사용한다. 따라서 HD급 품질의 방송 서비스 제공은 어려운 실정이다.[2]

STB, 게임 콘솔 그리고 PC의 동향을 보면 OSI의 상위 계층의 기능을 수행하면서 하위 계층의 기능을 포함하는 방향으로 발전하고 있으며, Ethernet, PLC, IEEE 1394 등의 유선 홈네트워크와, WLAN, IRDA 등의 무선 홈네트워크를 통합하여 제공하는 방향으로 가고 있다. 이것은 장래의 홈서버로서 이들 3자 간의 경쟁이 치열하리라는 것을 예고하는 바이다.

IV. 통신 방송 게임 융합 홈서버

가전, 방송, 통신, 컴퓨터가 서로 결합하여 새로운 산업의 형태로 나타나는 디지털 융합 (Digital Convergence) 추세가 빠르게 확산되면서, 전통적인 가전기기 산업과 새로운 IT 산업이 융합하여 언제, 어디서나, 어느 기기로나 IT 기술을 활용할 수 있는 유비쿼터스 시대가 열리고 있다. 유비쿼터스 시대의 시작은 홈네트워크 기술로 시작할 것이며 따라서 그 시작점이 디지털홈이 될 것이다. 디지털홈은 홈네트워크 기술을 장착한 장비들 간의 각축장이 될 것이라는 것은 널리 예측되는 사실이다. 여러 가지 장비를 하나로 통합하여 사용자에게 통합된 장비로 서비스를 제공하는 상황은 누구나 고려해 볼 수 있는 상황이다.[2]

STB와 게임 콘솔 그리고 PC가 각자의 영역에서 미래의 홈서버로 살아남기 위한 노력은 결국은 같은 모양의 홈서버로 발전될 것이며, 우리는 이러한 홈서버를 통신, 방송, 그리고 게임이 융합된 홈서버가 되리라 예상한다.

통신, 방송, 게임 융합의 홈서버는 음성, 데이터, 방송의 3막자 서비스를 제공하고, 개인의 A/V 콘텐츠를 분배하는 서비스를 제공한다. 우선 홈게이트웨이 기능을 수용하여 사용자에게 초고속 인터넷 서비스를 제공하여 외부에서 댁내의 가전 기기를 제어할 수 있도록 하는 통신 기능을 포함하게 된다. 또한 IPTV, 지상파, 케이블, 위성 방송을 수신할 수 있게 된다. HDTV 수상기를 활용하여 HD 방송뿐만 아니라 3D 게임도 즐길 수 있는 홈서버가 된다. 이를 위한 홈서버는 우선 고성능의 프로세서를 가진다. 이는 PC와 게임 콘솔의 기능을 위한 기본 요소이다. 이와 더불어 다양한 방송 튜너를 장착하여 지상파/케이블/위성 방송을 수신한다. 미디어 디코더를 가져서 수신한 방송의 MPEG2, MPEG4, H.264, WMV 9 등 여

러 가지의 A/V 포맷을 디코딩하여 HDTV에서 시청할 수 있게 된다. 초고속 인터넷 접속을 통한 데이터 서비스와 IPTV 서비스를 Ethernet 기반 위에서 제공하기 위하여 Ethernet 스위치를 가지는데 이 스위치는 맥내의 QoS를 제공할 수 있는 특성을 가지고 있다. IP 멀티캐스트를 통하여 IPTV를 수신하여 맥내의 STB에 분배하기 위하여 IP 멀티캐스트 패킷을 IP 유니캐스트 패킷과 별도로 스위칭 하며, 이를 위하여 IGMP 및 IGMP snooping을 처리한다. (그림 3)은 통신방송 융합 홈서버의 구조도를 예시하고 있다.

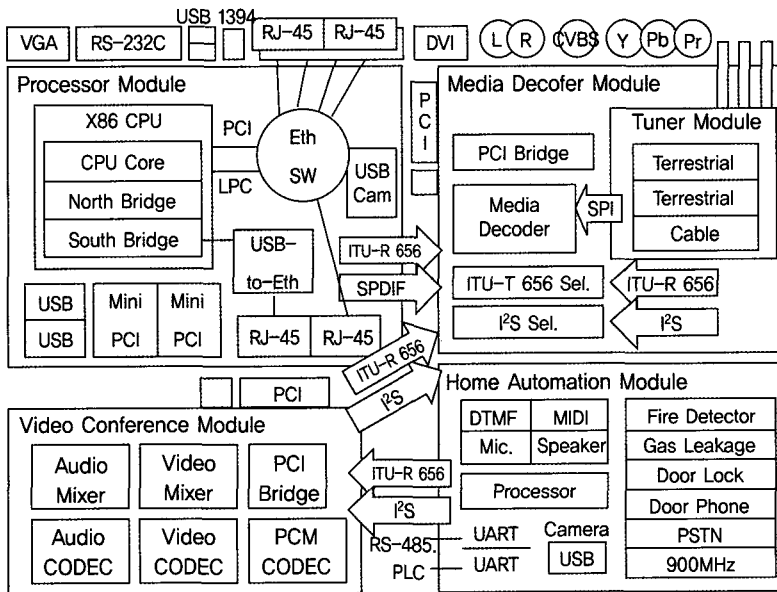
V. 에너지 인지 플랫폼

1. 에너지 인지 홈네트워크

유비쿼터스홈 시대의 홈네트워크 장비는 제2장에

서 기술한 대로 여러 가지 형태를 가지게 될 것이다. 그 중에서도 다양한 기능이 융합된 홈서버와 같은 장비는 24시간 가동을 전제할 때 많은 양의 전력을 소비하게 될 것이다. 따라서 이러한 다소비 전력의 장비를 디지털홈에 설치할 때 소비 전력의 제어는 필수적인 사항으로 다가 온다. 홈네트워크 장비들이 네트워크로 서로 연결될 때, 이들 간에 소비 전력을 제어할 수 있는 경로가 열리며 이 경로를 활용하여 홈네트워크를 에너지 인지(Energy-aware) 홈네트워크로 구축하는 할 수 있게 된다.

에너지 인지 홈네트워크는 홈네트워크로 연결되는 개개의 장비가 일차적으로 자신을 구성하고 있는 각 소자에서부터 PBA(보드) 수준까지 소비되는 전력을 제어하는 능력을 갖추고 있어야 한다. 또한 이들 개개의 장비가 홈네트워크로 연결되어 서로의 소비 전력을 감시하고 낭비되는 요소를 찾아내어 전력 소비를 줄일 수 있는 능력을 갖추어야 한다. 따라서 각



(그림 3) 통신방송 융합 홈서버 구조도

장비는 자신의 소비 전력을 제어할 수 있어야 할 뿐만 아니라 홈네트워크 전체에서 사용되는 소비 전력의 프로파일을 알고 있어 전력 소비가 가장 많이 일어나는 기기의 전력을 줄일 수 있는 방법을 가지고 있어야 한다.

(그림 4)는 에너지 인지 홈네트워크의 구성도를 나타내고 있다. 거실에 위치하는 홈서버는 대내의 각 공간에 위치하는 각각의 장비에서 소비되는 전력에 대한 정보를 수집한다. 수집된 정보는 홈서버의 프로세서에서 처리되어 각 장비의 요소 중에서 과다한 전력의 소비가 일어나는 요소를 탐지하여 여기서 소비되는 전력을 줄일 수 있도록 제어권을 행사한다. 외부망에 연결되는 홈서버는 이를 바탕으로 원격지에서 대내의 소비 전력을 감시하여 소모되는 전력을 제어할 수 있는 에너지 인지 홈플랫폼을 제공한다.

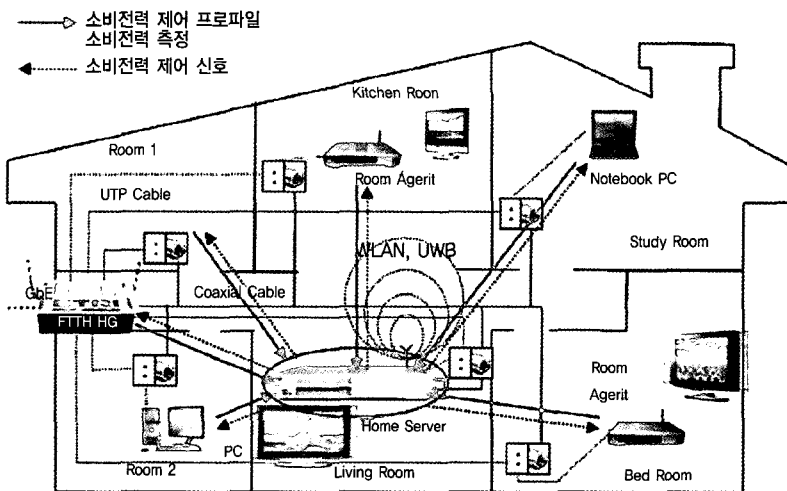
2. 유무선 홈네트워크의 소비 전력 제어

유선 인터페이스는 상시 전원이 공급되는 장비에

장착되므로 소비 전력에 대한 노력이 상대적으로 무선 인터페이스에 비해 덜한 편이다. 그렇지만 유선 인터페이스는 고속의 인터페이스를 제공하므로 시스템 클럭의 고속화로 인하여 소비 전력이 점점 커질 수밖에 없다. 반도체 공정 기술의 발달로 동작 전원이 낮아져서 이를 상쇄하고는 있지만 무선 인터페이스도 불필요한 전력의 소비를 방지하는 적극적인 기술 개발이 필요하다. 에너지 인지 홈플랫폼은 유무선 홈네트워크 인터페이스의 소비 전력 제어를 포함한다.

무선 인터페이스는 휴대기기에 장착되는 특성으로 인하여 전지의 사용시간을 증가시키기 위하여 전력 제어를 핵심 기능으로 하고 있다. 홈네트워크의 무선 정합은 MAC 계층의 전력 제어를 기반으로 소비 전력을 제어할 수 있다. 여기서는 일례로 UWB의 전력제어를 중심으로 간단히 기술하고자 한다.

IEEE 802.15.3 MAC에서는 ACTIVE, APS (Asynchronous Power Save), PSPS (Piconet Synchronized Power Save), DSPS (Device Synchronized Power Save) 의 4 가지의 전력 관리



(그림 4) 에너지 인지 홈네트워크 구성도

(Power Management: PM) 모드가 있다. 이들 가운데 후자의 세 가지 모드(APS, PSPS, DSPS)를 power save (PS)라 한다. 각 모드의 디바이스는 각각 ACTIVE 디바이스, APS 디바이스, PSPS 디바이스, DSPS 디바이스라고 표현한다. 어떠한 PM 모드에서든지 디바이스는 AWAKE나 SLEEP 두 가지 중의 하나의 상태에 있다. AWAKE state는 디바이스가 송신이나 수신을 할 수 있는 상태이고 SLEEP 상태는 디바이스가 송신과 수신을 할 수 없는 상태를 말한다. 디바이스는 어느 PM 모드에 있던지 자신이 source나 destination이 아닌 CTA 구간 동안은 SLEEP 상태에 들어갈 수 있다.

또한 디바이스가 PS모드에 있을 경우 어느 특정 시간 동안에 AWAKE 상태에 머물 수 있다.

wake beacon은 PSPS 디바이스를 위한 PNC-defined system wake beacon, DSPS 모드의 디바이스를 위한 wake beacon이 각각 정의되어 있다. DSPS 모드에서 각각의 DSPS set 들은 각자 자신의 wake beacon을 가진다. 그러므로 디바이스가 여러 개의 DSPS set 에 포함된 경우 디바이스는 여러 개의 wake beacon을 가지게 된다. APS 모드에 있는 디바이스 대한 wake beacon은 PNC와 piconet 내의 다른 디바이스들에게는 알려지지 않고 디바이스가 결정한 시간에 발생된다. DSPS wake beacon과 PSPS wake beacon과는 다르게 APS 모드에 있는 디바이스의 wake beacon은 주기적이지 않다. APS 모드에는 beacon을 주기적으로 전송하여 beacon의 동기를 맞추는 것이 필요하지 않고, ATP(association timeout period) 내에 어떠한 패킷이던지 한 번은 전송을 하여 자신의 association을 유지해야 한다.

이와 같이 4가지의 PM 모드에 따라 송신 전력을 제어함으로써 소비되는 전력을 최소화 할 수 있게 된다.

3. 정보가전기기의 소비 전력 제어

개인용 컴퓨터(PC) 산업계는 일찍이 프로세서를 중심으로 소비 전력을 줄이기 위한 노력을 해왔다. APM(Advanced Power Management)은 인텔과 마이크로소프트에 의해 개발된 API로서 개발자들이 BIOS 내에 전력 관리 기능을 포함시킬 수 있게 해준다. APM을 이용하면 일정 기간 동안 컴퓨터가 사용되지 않으면 전력을 절약하기 위해 컴퓨터 디스플레이 모니터가 저절로 꺼지거나, 시스템 자체를 절전모드로 들어가게 하는 등의 일을 할 수 있다. APM은 프로그래머가 상세한 하드웨어 내용을 알지 않아도 되도록 하드웨어와 운영체제 간에 하나의 계층을 정의한다.

ACPI(Advanced Configuration and Power Interface)는 미국의 인텔사, 마이크로소프트사 등이 공동으로 작성하여 1996년에 공개한, 개인용 컴퓨터의 전력 제어를 위한 응용 프로그램 인터페이스(API) 규격, 고급 구성 및 전력 인터페이스이다. 기존 APM을 대체할 새로운 전력 제어용 API로 개발되었다. APM은 기본 입출력 체계(BIOS)와 운영 체제(OS) 사이의 인터페이스만을 규정한 것으로, 전력 제어는 기본적으로 BIOS가 행하는 반면 ACPI는 OS가 중심이 되어 각 장치의 동작 상태를 일괄적으로 관리하고 전력을 제어하는 통합 전력 제어가 가능한 인터페이스다. PC 전체 시스템과 PC에 연결되어 있는 모든 주변 장치의 전력 소비를 세밀하게 관리할 수 있으므로, 아주 유효하다.

대부분의 정보가전기기는 프로세서를 포함하고 있으므로, ACPI가 정의하는 프로세서와 디바이스의 전력 제어 모드를 기반으로 정보가전기기의 소비 전력을 제어 할 수 있다. 이를 위하여 사용되는 소자의 전력 제어 유무와 전력 제어 모드를 합산하여 정보가전기기 시스템 차원의 소비 전력을 제어하고 나아가

홈네트워크 차원의 소비 전력을 제어 한다.

4. 소비 전력 제어 프로토콜

ACPI는 시스템과 시스템에 연결되어 있는 주변 장치의 전력 소비를 세밀하게 제어하나 홈네트워크로 연결된 장치 간에 소비 전력을 제어하지는 못한다. 따라서 홈네트워크에 연결된 여러 장치들 간의 소비 전력을 제어하기 위하여 이들 장치 간에 소비 전력 제어 프로토콜이 필요하다.

소비 전력 제어 프로토콜은 우선 홈서버를 중심으로 맥내의 각 공간에서 동작 중인 시스템 들 간에 소비 전력 정보를 공유하고 공유된 정보를 처리하여 불필요하게 소비되는 전력을 제어하는 프로토콜을 말한다. 우선 각 시스템이 부팅하면서 시스템 내부의 소비 전력을 어느 수준까지 제어할 수 있는지를 알려 주는 소비 전력 제어 프로파일을 홈서버로 송신한다. 또한 현재 소비되는 전력의 양을 측정하여 홈서버로 보낸다. 홈서버는 맥내의 각 공간에서 소비되는 전력에 대한 정보를 수집하여 현재 소비되는 전력의 양과 시스템 내부의 소비 전력 제어 요소를 조합하여 각 요소의 소비 전력을 파악한 다음, 홈네트워크 상황을 인지하여 전력이 불필요하게 소비되는 부분이 있는 지를 탐지한다. 그 결과 불필요한 전력의 소비가 있다면 이를 정지시킨다.

위와 같이 사용자가 사용하지 않는 전력의 소비는 시스템 또는 보드 차원에서 최대한 억제하고, 홈네트워크 상황을 인지하여 홈네트워크 전체에서 소비되는 전력을 측정하고, 그 정보를 수집하여, 네트워크 차원에서 전력 소비를 줄이는 플랫폼을 제공하기 위해 홈네트워크에 연결되어 동작하는 시스템 간의 소비 전력 제어 프로토콜을 필요로 하게 된다.

VI. 결 론

디지털 컨버전스의 급속한 진전으로 FTTH 등의 차세대 초고속 유무선 인터넷과 연계되어 가정에서 다양한 통신·방송·게임이 융합된 서비스 제공을 위한 가정용 디지털 허브로서 통신, 방송, 게임 융합 홈서버는 디지털홈 구축의 핵심장치로서 새로이 부각되고 있다. STB 산업과 게임 콘솔 산업 그리고 PC 산업 간 격심한 경쟁의 결과, 홈서버는 이러한 세 가지 영역의 기능과 홈게이트웨이 기능을 통합하여 새로운 형태의 홈네트워크 장비로 자리 잡을 것이다. 또한 유선과 무선의 홈네트워크를 정합하여 다양한 홈네트워킹 기술을 지원하고 홈네트워크 서비스를 제공할 수 있도록 홈서버가 정보, 통신, 가전기기 등을 제어하고 xDSL 등 외부 망과 연결을 주 기능으로 하여, 점차 기술의 융합화 추세에 따라 발전할 것이다.

디지털홈을 기반으로 다양한 홈네트워크 장비의 진화를 예상해 볼 수 있으며, 다가올 유비쿼터스 시대는 이러한 새로운 홈네트워크 장비를 바탕으로 구축될 것이다. 이 때 새로운 장비로 인해 유발될 전력 소비를 줄이기 위하여 홈네트워크에서 연동되는 장비 시스템 차원에서 소비 전력을 줄이는 방안과 홈네트워크 차원에서 소비 전력을 제어하는 방안을 제시하였다. 이를 위하여 소비 전력 제어 프로토콜이 필요하며, 홈네트워크의 상황 인지 기술에 기반을 둔 소비 전력 절감 기술을 제안한다.

[참 고 문 헌]

- [1] F. T. H. den Hartog, M. Balm, C. M. de Jong, and J. J. B. Kwaaitaal, "Convergence of Residential Gateway Technology", *IEEE Communications Magazine*, vol. 42,

- no.5, pp. 138–143, May 2004.
- [2] Intark Han, Hong-Shik Park, Youn-Kwae Jeong, and Kwang-Roh Park, “An Integrated Home Server for Communication, Broadcast Reception, and Home Automation”, *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, vol. 52, no. 1, pp. 104–109, Feb. 2006.
 - [3] IBM and MontaVista, “Dynamic Power Management for Embedded System”, IBM and MontaVista Software, Version 1.2, Nov. 19, 2002.
 - [4] Curt Schurgers, Vijay Raghunathan, and Mani B. Srivastava, “Power Management for Energy-aware Communication System”, *ACM Transactions on Embedded Computing Systems*, Vol. 2, No. 3, pp. 431–447, Aug. 2004.
 - [5] ANSI/IEEE, “Power Management for Wireless Networks”, ANSI/IEEE 802.11 Standard, Section 11.11.2: Power Management
 - [6] Ye Chen, Natt Smavatkul and Steve Emeott, “Power Management for VoIP over IEEE 802.11 WLAN”, 2004 Wireless Communications and Networking Conference, Vol. 3, pp. 1648–1653, Mar. 2004.
 - [7] Amit Sinha, Anantha Chandrakasan, “Dynamic Power Management in Wireless Sensor Networks”, *IEEE Design & Test of Computers*, Vol. 18, Issue 2, pp. 62–74, March–April 2001.



한인택

1985년 연세대학교 전자공학과 공학사
 1991년 연세대학교 대학원 전자공학과 공학석사
 1987년 ~ 현재 한국전자통신연구원 책임연구원,
 유비쿼터스플랫폼연구팀장
 관심분야 : 홈네트워크, 홈게이트웨이, 홈서버,
 네트워크의 스위칭과 QoS



박광로

1982년 경북대학교 전자공학과 공학사
 1985년 경북대학교 대학원 전자공학과 공학석사
 2002년 충북대학교 대학원 정보통신공학과
 공학박사
 1984년 ~ 현재 한국전자통신연구원 책임연구원,
 홈네트워크그룹장

관심분야 : 모바일 시스템의 트래픽 모델링, 홈네트워크, 홈 디지털
 멀티미디어 서비스