

# 홈서버 플랫폼 기술

한국전자통신연구원 이진우 · 배창석

## 1. 서 론

가사, 작업, 휴식 및 오락 등 가정의 기능과 가정에서의 활동이 매우 다양하고 복합적인 만큼 사용자에게 제공되는 서비스도 여러 가지 형태가 될 수 있다. 외부 인터넷망과 연계되는 홈네트워크의 개념이 정립되기 이전부터 홈오토메이션, 홈씨어터, 홈시큐리티 등의 서비스를 제공하기 위한 고립된 형태의 망(isolated network)과 서비스를 제공하는 시스템이 있었다[1,2].

그러나, 인터넷이 폭발적으로 활성화와 고속 인터넷망의 확산에 따라 가정 내에서만 제공되던 서비스를 인터넷과 연계시키려는 시도가 보편화되었다. 가정 내에서 독립적으로 사용되던 기기나 고립된 네트워크로 연결되던 기기들을 인터넷에 연결함으로써 외부 인터넷의 정보를 가져와서 활용하거나 가정내의 정보를 외부에서 액세스할 수 있게되어 보다 풍부한 서비스를 제공하고, 서비스 사용상의 시간적 공간적 제약을 완화할 수 있다. 예를 들면, 인터넷상의 풍부한 비디오, 오디오 데이터를 집안의 TV나 스테레오를 통해 듣거나, 먼 곳으로 여행하던 도중에 집에 설치된 카메라에 액세스하여 집안의 상황을 확인하거나, 외부에서 집 대문의 시건 상태나 전등의 on/off 상태를 확인하고 제어하는 것이 가능해 진다[3].

이와 같이 기능과 특성이 서로 다른 기기와 네트워크들이 결합되면서 통합된 서비스를 제공할 수 있도록 복합적 기능을 갖는 새로운 홈서버의 개념이 대두되었다. 즉, 단일 홈서버에서 외부 인터넷망과 연계된 홈오토메이션, 홈씨어터, 홈시큐리티 등의 서비스를 제공할 수 있는 기반이 마련되고, 개별적으로 흩어져 있던 서비스를 단일 시스템에서 통

합 관리하는 시도를 하게된 것이다. 그러나 각 업계의 보유기술에 따라 홈서버의 중심기능은 약간씩의 차이를 보인다[4,5].

일본의 전자업체들은 1990년대 중반부터 VTR 이후를 위한 차세대 제품으로 홈서버에 대한 연구를 계속하였다. 방송이나 전화 및 인터넷을 통하여 가정으로 들어오는 외부 콘텐츠를 저장하고 그 데이터를 처리하여 필요에 따라 가정 내의 기기들에 재분배하는 것을 홈서버의 주요 기능으로 정의하고 있다.

디지털 방송관련 업체들은 양방향 기술을 이용한 대화형 TV에서 수신기가 시청자의 기호에 맞는 프로그램을 자동적으로 녹화해주고, 보고 싶은 프로그램을 언제라도 재생하여 시청할 수 있는 TV anytime 기능을 제공하는 홈서버를 상정하고 있다 [6,7].

통신업체들이 추구하는 홈서버는 홈네트워크와 외부 인터넷망 사이에서 연결점 역할을 하면서 다양한 종류의 통신 처리에 초점을 두면서, 서비스를 위한 응용을 관리하여 썬서버 또는 서비스 게이트웨이 기능을 수행한다.

게임기 업체에서는 고성능 게임기에 대형 저장장치와 통신기능을 부가하여 가정의 엔터테인먼트 센터 역할을 하는 홈서버를 구상하고 있다[8].

본고에서는 새로이 개념이 정립되고 있는 홈서버가 제공할 서비스와 홈서버의 구성요소를 중심으로 홈서버 플랫폼 기술의 내용과 현황 및 향후 방향을 살펴 본다.

## 2. 네트워크화된 가정의 서비스

본 장에서는 인터넷과 홈네트워크 간의 연동 및 서비스 관리를 위한 개방형 서비스 프레임워크 표

준화를 추진하고 있는 OSGi(Open Services Gateway Initiative)에서 검토되고 있는 네트워크화된 가정에 제공될 몇 가지 서비스를 중심으로 서비스의 예를 살펴보도록 한다. 이 서비스들을 위해서 가정하는 조건은 첫째, 항상 연결된 상태(Always-on)로 유지되면서 양방향 고속 데이터 전송이 가능한 ADSL, VDSL, ISDN with D channel의 액세스망이고 둘째, 정보가전 기기는 부팅시간이 짧아서 전원을 켜면 바로 사용이 가능하며, 개인 웹 포탈을 갖추고 있다고 가정한다[9].

## 2.1 가정관리 서비스

가정관리 서비스에는 가족캘린더, 생필품 목록 관리, 물품 목록 관리, 가사관리, 주소록 관리 등이 포함된다.

### - 가족캘린더

가족의 사회활동을 지원하기 위한 서비스이다. 가족가운데 한 사람이 전화나 전자우편을 통해 모임에 초대받는다. 전화나 메일을 받은 사람은 가족 스케줄 관리 데이터베이스에 액세스하여 초대받은 가족이 참석가능한지를 확인하고 스케줄을 조정한다. 모든 가족 구성원이 집을 떠나있거나 거리에서 또는 사무실에서 이 서비스를 사용할 수 있다.

### - 생필품 목록 관리

치약을 다 쓴 경우와 같이 새로운 물품을 사야될 필요성을 확인하면, 즉시 웹패드나 PDA 등을 사용하여 쇼핑 데이터베이스에 액세스하여 그 물품을 목록에 등재할 수 있다. 바코드 리더가 있을 경우 다 쓴 물품의 바코드를 읽어서 물품의 내용을 자동적으로 목록에 등재할 수도 있다.

### - 물품 목록 관리

가정의 물품들을 관리하기 위한 데이터베이스를 관리한다. 가족들은 항상 물품의 제품번호, 보증기간 등 물품의 자세한 내역을 관리할 수 있다. 사용기간 종료나 갱신 등 중요한 시기가 가까워지면 가족들에게 알려주는 기능도 제공한다. 이 때 고지방법으로는 가족 중 한 사람의 휴대단말에 메시지를 보내거나 가족을 위한 통합 메시징 박스에 적절한 알림문을 올린다.

### - 가사관리

가족 중 한 사람이, 대부분의 경우 주부가 이 역할을 담당할 것이지만, 가사 중 가장이 해야될 일이나 아들/딸이 해야될 일을 할당하는 서비스이다.

가사관리 시스템은 가족 구성원의 위치를 확인하고, 각자에게 할당된 가사 중 끝내지 못한 일을 능동적으로 알려준다. 이런 알림은 TV를 보는 도중 화면에 표시될 수도 있고, 음성이나 비프메시지를 사용하여 전화로 전달되거나 가족이 듣고 있는 MP3 스트리밍과 함께 음성으로 전달될 수 있을 것이다.

### - 주소록 관리

친척이나 친구 등 가족과 관련 있는 사람들의 이름, 전화번호, 주소, E-mail ID 등을 관리한다. 이 주소록은 집안이나 외부 어디에서나 필요시에 액세스할 수 있다.

## 2.2 원격제어 서비스

가정에서 필요한 원격제어 서비스에는 주택현황 통보, 원격 주택관리, 원격 영상감시, 대문 관리, 원격 가전기기 진단 등이 포함된다.

### - 주택현황 통보

온도가 극히 많이 내려가거나, 대문이 열려있는 등 주택이 문제 상태에 있게되면 집안에 있거나 외부 원격지에 있는 가족에게 알려준다. 전화나 휴대폰, 집안의 웹패드나 PDA, TV나 PC의 화면을 통해 알려줄 수 있으며, 통보가 필요한 이벤트는 사전에 설정된다.

### - 원격 주택관리

집안 온도, 대문 또는 현관문 잠금 상태, 전등, 난방기, 창문 블라인드 등 주택관리를 원격에서 할 수 있다. 필요한 경우 상태를 바꿀 수도 있다. 전화, 휴대폰, 또는 인터넷 웹 브라우저를 사용하여 주택관리 포탈에 접속하여 상태를 점검하고 변경할 수 있다.

### - 원격 영상감시

집안의 각 방이나 대문, 마당 등 특별히 카메라가 설치된 곳을 원격에서 보거나 감시할 수 있다. 가족은 원격에서 감시 시스템에 액세스하고 보고싶은 곳의 카메라를 선택하여 PC나 비디오폰, 이웃의 웹패드로 영상을 볼 수 있다. 양방향 음성 통신 기능과 어두울 경우를 위한 적외선 비디오 기능도 제공한다. 원격 영상감시 기능은 보안회사의 서비스와 연계될 수도 있다. 이 기능은 가정의 노인이나 어린이들을 보살피기 위해 사용될 수도 있다. 가족 구성원의 사생활 보호를 위해 방안의 카메라는 필요시 끌 수 있다.

- 대문 관리

누군가 대문에 와서 주인을 만나고자 하면 가족에게 통보해 준다. 집안이나 집 외부 어디서든 통보를 받을 수 있고, 가족이 방문자를 보거나 방문자와 이야기할 수 있으며, 필요시 문을 열어 줄 수도 있다.

- 원격 가전기기 진단

홈서버 시스템, 식기세척기 등과 같은 가전기기들 중에서 특별히 지정된 기기를 생산업체의 사후서비스 부서에서 원격 진단한다. 사용자가 업체의 사후서비스 부서에 인터넷을 통해 접속하여 집안의 가전기기에 액세스할 수 있도록 해 준다. 가전기기는 인터넷 접속기능을 가지고 있지만 항상 접속되어 있는 것은 아니다.

**2.3 정보검색 서비스**

정보검색 서비스에는 고장수리 비디오 열람, 영화 내용확인, 개인 맞춤 뉴스가 있다.

- 고장수리 비디오 열람

식기세척기, 자동차 등 기계의 수리법을 알려주는 비디오와 오디오 클립을 액세스하여 볼 수 있다. 인터넷상에 있는 비디오 서버에 접속하여 필요한 자료에 액세스한다. 스트리밍 비디오 기술로 가족은 생산업체가 제공하는 수리법 비디오를 재생해 보면서 기기를 수리할 수 있다. 업체의 수리요원과 실시간 양방향 오디오/비디오로 연결할 수도 있다. 이 기능과 연계하여 수리요원이 원격 가전기기 진단을 해 줄 수도 있다.

- 영화 내용 확인

자녀가 영화를 보고싶어 할 경우, 부모가 영화의 내용을 확인하여 자녀들이 영화를 봐도 될 것인지를 확인할 수 있다. 부모는 비디오 클립을 PC나 웹패드 등으로 실시간에 보거나 다운로드후 재생할 수 있다.

- 개인 맞춤 뉴스

게임 맞춤 일기예보, 주식정보 또는 뉴스를 볼 수 있다.

**2.4 오락 서비스**

오락 서비스에는 인터넷 오디오, VOD 서비스 등이 포함된다.

- 인터넷 오디오

인터넷에 있는 소스로부터 집안의 특정 I/O 기

기로 스트리밍되는 개인 맞춤 오디오를 들을 수 있다. 개인 프로파일과 오디오 분류가 되어 있는 맞춤 포털을 통하여 인터넷상의 스트리밍 오디오 서버에 액세스할 수 있다. 가족은 오디오를 실시간으로 들을 수도 있고 생일파티 등에서 나중에 재생할 수 있도록 저장해 둘 수도 있다.

- VOD 서비스

전자 TV가이드를 통하여 가족이 원하는 비디오나 프로그램의 다중 스트림을 수신하여 개별적으로 원하는 때에 볼 수 있다.

**2.5 기타 서비스**

이상에서 언급된 서비스 외에 VoIP, 영상회의, 외부에서 걸려오는 전화를 집안의 각 방으로 연결하거나 가정 내에서의 인터콤을 위한 사설교환기능 등의 통신 서비스, 및 통합 메시징 메일박스 기능을 제공하는 메시징 서비스, 그리고 가정에서 사용되는 에너지의 효율을 높이기 위한 에너지 관리 서비스 등이 있다.

**3. 정보가전 개념과 홈서버**

인터넷 정보가전은 그림 1에 예시되어 있는 것과 같이 매우 복합적이고 다양한 제품과 기술로 구성되어 있지만, 간단하게 정의하자면 유무선 홈네트워크에 연결되어 데이터 송수신이 가능한 디지털 TV, 인터넷 냉장고, DVD, 디지털 비디오 등과 같은 차세대 네트워크 가전제품을 말한다.

유선 홈네트워크는 새로운 통신선을 포설할 필요가 없이 기존의 시설을 이용할 수 있는 전화선 통신, 전력선 통신 기술이 개발되고 있으며, Ethernet,

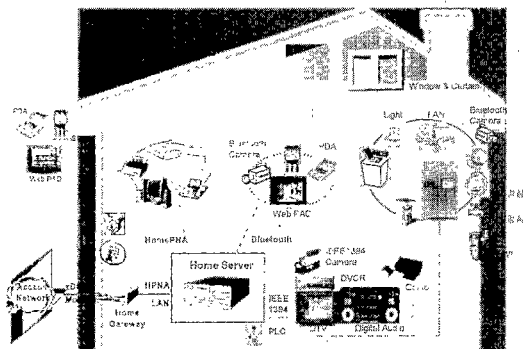


그림 1 인터넷정보가전 구성도

USB, IEEE1394 등과 같이 새로운 통신선을 포설해야 되는 기술이 있다. 무선 홈네트워크는 무선랜인 WiFi, 블루투스, HomeRF 등의 기술이 집안에서의 주도권을 장악하기 위해 기술 개발을 추진하고 있다[10].

한편, 가정에서 사용되는 정보가전 기기는 일상 생활에 사용되는 냉장고, 세탁기, 전자렌지, 전동팬 등의 생활가전, 멀티미디어 데이터를 이용하여 오락 및 교육에 활용할 수 있는 TV, 스테레오, 셋탑박스 등의 Edutainment 기기, PC, FAX, 프린터 등 사무용 기기, 그리고 웹패드, 휴대폰, MP3 플레이어, PDA, 무선 카메라 등과 같은 휴대단말기로 구분할 수 있다. 그림 1에서 예시했듯이 생활가전의 경우 이미 빌딩자동화 내지 가전기기용 제어 네트워크 구성에 많이 사용되고 있는 전력선 통신기술을 이용하여 제어용 네트워크를 구성하고, Edutainment 기기는 대용량의 멀티미디어데이터를 실시간에 주고 받을 수 있는 IEEE1394, 사무용 기기는 기존 전화선을 이용하여 IP(Internet Protocol)망을 구성할 수 있는 HomePNA, 휴대단말을 위해서는 저가의 무선망을 구현할 수 있는 블루투스로 홈네트워크를 구성하는 것이 현재의 추세이다.

정보가전을 위해 새로이 도입되는 개념은 홈게이트웨이와 홈서버이다.

홈게이트웨이는 외부 액세스망과 홈네트워크 사이를 연결하는 네트워크 장치이다. xDSL, CA모뎀, 위성망 등의 다양한 액세스망을 수용하고, TCP/IP, UDP, SNMP 등 인터넷 연동 프로토콜을 수행한다.

홈서버는 2장에서 언급한 서비스들을 제공하기 위한 핵심장치이다. 위성, 케이블 TV 혹은 지상파 등 다양한 종류의 방송 프로그램을 사용자의 기호에 맞게 원하는 시간에 시청할 수 있도록 비교적 대용량의 저장장치를 탑재하면서 방송 수신 및 집안에서의 VOD 서버 기능을 담당하고, 원격 검침을 위한 각종 계량기, 에어컨, 냉장고 등 다양한 생활가전을 원격감시하고 제어한다. 또한, 집안에서의 홈씨어터 기능도 제공한다. 전력선 통신 IEEE 1394, 블루투스 등 홈네트워크가 IP망이 아니고, IP수가 제한적이므로 모든 정보가전기기에 IP를 부여하는 것이 현실적으로 곤란하며, IP문제를 해결할 수 있는 IPv6가 일반화되기 위해서는 수년이 더 지나야 할 것으로 예상되고, 정보가전 기기에대

한 약의적인 액세스를 막아야하므로 다양한 네트워크가 공존하는 홈네트워크 환경에서, 홈서버의 역할은 매우 중요하다.

### 4. 홈서버 구성요소 및 기술

네트워크화된 가정의 서비스를 제공하기 위하여 홈서버는 그림 2와 같은 구성요소들을 가져야 한다.

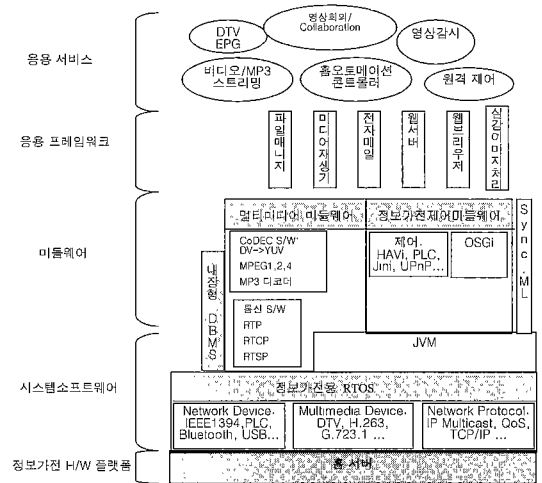


그림 2 홈서버 구성요소

#### 4.1 홈서버 하드웨어

인터넷 정보가전 환경에서 홈서버는 가정 내의 모든 정보가전 기기를 관리하는 중추적인 역할을 수행한다. 이러한 역할을 수행하기 위해 홈서버는 그림 3에서 보여주는 바와 같이 홈네트워크 인터페이스, 멀티미디어 처리기, 그리고 저장장치로 구성된다. 홈서버는 홈게이트웨이를 통해 외부망과 연동되어야 하며, 홈네트워크를 통해 각종 정보가전

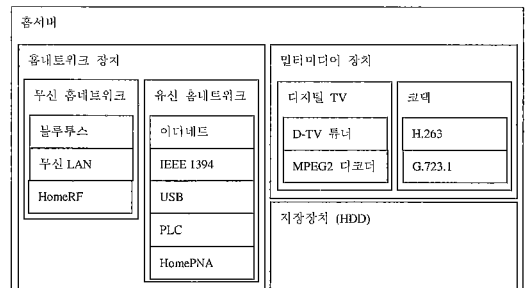


그림 3 홈서버 하드웨어 구성

기기와 연결되어 이들과 정보를 주고 받는다.

홈네트워크 장치는 무선 홈네트워크와 유선 홈네트워크로 구분할 수 있다. 무선 홈네트워크 인터페이스에는 블루투스, 무선 LAN, 그리고 Home RF 등이 있다. 먼저, 1999년 7월에 제정된 블루투스 V1.0은 초소형화(9 mm X 9 mm) 및 초저가화를 목표로 설계된 무선 통신규격이다. 망 토폴로지는 ad-hoc 개념의 피코넷이고, 데이터 전송 구조도 비동기 데이터 전송 채널과 3 채널의 동기 데이터 전송 채널로 구성된다. 비동기 데이터 채널은 상향과 하향에 동일 대역폭을 할당하거나, 상하향 채널을 비대칭적으로 운용할 수 있다. 현재 산업계로부터 폭 넓은 지지를 받고 있으며 금년부터 상용 제품이 활발하게 출시될 것으로 전망된다. 다음으로 무선 LAN은 적외선으로 컴퓨터 간을 연결하는 새로운 근거리 통신망이다. 근거리통신망(LAN)은 통상 유선망으로 구축되어 왔으나 최근에 등장한 무선 LAN은 맥내에 네트워크를 구축하는 경우 통신선로나 유선장비를 사용하지 않고 적외선 발광소자를 이용해 단말기와 맥내의 특정지점간을 무선으로 연결하여 통신망을 구축한다. 이같은 무선 LAN은 우선 망 구축이 용이하고, 맥내의 통신망 환경을 개선하는 데도 크게 기여할 수 있다.

유선 홈네트워크 장치로는 이더넷, IEEE1394, USB, PLC(Power Line Communication), 그리고 HomePNA 등이 있다. IEEE 1394는 미국의 애플사가 처음 제안하고 1995년에 IEEE 표준으로 제정되었다. 현재 Compaq, NEC, SONY 등의 컴퓨터 업체들이 IEEE 1394를 탑재한 노트북 및 데스크톱 PC를 판매하고 있고, SONY는 IEEE 1394를 지원하는 디지털 캠코더 등을 판매하고 있으며, IBM 등 여러 회사에서 IEEE 1394용 물리 계층 칩, 링크 계층 칩 및 각종 보드를 판매하고 있어서 IEEE 1394 기술이 세계적으로는 상용화 단계에 접어들고 있는 상황이다. IEEE 1394는 100~400 Mbps의 고속 데이터 전송이 가능하여 하드디스크나 CD-ROM 등의 대용량 기억장치, 스캐너나 프린터, 영상 기기 등에 적합하며 차세대 멀티미디어용 인터페이스의 가장 유력한 후보로 전망된다. HomePNA는 1998년 6월에 결성되어 기존의 전화 배선을 사용하여 고속 맥내망을 구축하는 기술로서, TuT사의 시스템을 기반으로 1999년 3월에 홈네트워크용 1 Mbps급 V1.0 규격을 제정하였고,

1999년 12월에 Epigram사의 기술을 기반으로 10Mbps를 지원하는 V2.0을 제정하였으며, 2003년 경우에는 맥내 전화 선로에서 100 Mbps급 전송이 예상된다. HomePNA 1.0은 현재로서 가장 저렴한 홈네트워크 구현 방안이며 우리나라에서는 액세스 망으로도 이용되고 있다. 맥내 어느 곳에서나 전력선에 연결이 용이하므로 PLC는 새로운 배선을 할 필요가 없는 장점이 있으며, 과거 원격 검침과 같은 계측 응용에 이용하여 온 기술이다. 현재까지는 가정 자동화에서 주로 사용되고, 1 Mbps 이상의 대역을 요구하는 홈네트워크로 사용될 수 있도록 많은 연구가 진행되고 있다. 현재 350 Kbps 데이터 전송 속도를 갖는 전기 아웃렛 어댑터를 개발하여 두 대의 PC와 한 대의 프린터를 네트워킹 하는 부분적인 맥내 통신이 구현되어 있다.

홈서버에는 디지털 TV 방송 신호를 수신하고 이를 디지털 TV를 통해 시청할 수 있도록 하는 멀티미디어 장치가 필요하며, 원하는 프로그램을 하드디스크와 같은 저장장치에 저장할 수도 있어야 한다. 홈서버는 디지털 TV 신호를 수신하기 위한 두 개의 튜너를 가지고 있으며, 사용자가 하나의 방송을 보는 동안 다른 방송을 녹화할 수 있어야 한다. 수신된 MPEG2 방송 스트림은 MPEG2 디코더를 통해 디코드된다. 또한, 저비트율 멀티미디어 데이터의 송수신을 위한 H.263과 G.723.1 코덱 역시 필요하다.

## 4.2 정보가전용 RTOS

정보가전용 RTOS는 다음과 같은 네 가지 특징을 가져야 한다. 먼저, 정보가전용 RTOS는 연성 실시간(Soft Real-Time) 운영체제여야 한다. 즉, 동작이 예측 가능하고 일정한 응답 시간을 보장하는 실시간 운영체제 중에서 시간적 정확성이 경성 실시간(Hard Real-Time) 운영체제에 비해서는 정밀하지 않아도 된다. 예를 들면 정보가전의 멀티미디어 응용에서 MPEG-1인 경우 1초에 30 frame을 화면에 보여줄 때 자연스런 동영상이 나타나지만, 시스템의 부하 상태에 따라 1 frame을 보여주는 간격이 1/30 초에서 약 10% 정도의 시간차가 있어도 큰 지장은 없을 것이다. 이러한 연성 RTOS로는 WindowsCE, OS-9 등이 대표적이다. 두 번째로 다양한 응용을 지원하기 위해서 고도로 모듈화된 구조를 필요로 한다. 홈네트워크에 연결

되는 다양한 정보가전 기기에 사용되기 위해서는 각 기기별로 요구되는 기능만 선택적으로 구성할 수 있는 구조를 가져야 한다. 이러한 기능을 갖춘 RTOS를 조립형 RTOS라 한다. 이러한 조립형 RTOS는 다양한 정보가전의 'Time-to-market'을 지원하며, 각 제품의 사양에 가장 적합한 OS를 만들 수 있어 제품의 경쟁력을 향상시킬 수 있다. 세 번째로 다양한 실시간 응용 프로그램의 개발을 위하여 컴파일러, 디버거, 라이브러리 등 강력한 개발 환경의 지원이 요구된다. 또한 편리한 운영체제의 조립을 위한 도구도 지원되어야 한다. 마지막으로 정보가전 RTOS는 각 모듈별로 표준 규격을 지원하여 다른 기기들과 호환을 유지하여야 한다.

현재 세계시장에 나와 있는 이와 같은 특징을 만족하는 상용 RTOS의 종류는 수십 종에 이르며, 대표적인 제품으로는 VxWorks, pSOS, QNX, OS-9, VRTX, EmbeddedLinux 등이 있다. 상용 RTOS는 PC에서 Windows OS처럼 어느 특정 제품이 시장을 독점하지 않고, 적용 제품이나 규모에 따라서 여러 종류의 RTOS들이 많이 사용되고 있다. 현재 세계시장 점유율 1위를 차지하고 있는 제품은 WindRiver사의 VxWorks로서 2위인 ISI사의 pSOS와 작년 합병하여 계속 세계시장 우위를 지키고 있다. VxWorks는 다양한 프로세서에서 복잡한 실시간 내장형 응용(embedded application)을 개발 및 실행시키는데 가장 널리 사용되고 있으며, 코어 기능을 하는 wind Microkernel과 네트워킹 기능, 파일 시스템, 입출력 관리, C 표준 라이브러리 등으로 구성되어 있다. pSOS는 임베디드 프로세서를 위하여 모듈화 되어, 고성능, 신뢰성, 사용 편의성에 주안을 두고 개발 되었으며, 실시간 멀티타스킹 커널인 pSOS+와 여러 모듈들의 집합으로 구성되어 있다. 1990년대 초반까지 선두였던 VRTX는 현재 7위에 머물러 있다. 상용 제품들 속에서 개방형 소스를 지향하는 리눅스 기반의 EmbeddedLinux가 최근 API 표준화 등을 통해 점유율을 확대해 나가고 있다.

### 4.3 제어 미들웨어

인터넷 정보가전 환경에서는 일반 가정에 홈네트워크가 구축되면서 많은 사용자들은 다양한 유형의 정보가전 기기들을 홈네트워크에 연결하고 집밖에서 인터넷을 통하여 이들 기기들을 제어하기를

원한다. 또한, 집안에서도 자신의 방에서 홈네트워크를 통해 다양한 기기들을 제어하고 홈서버를 중심으로 극장에서 원하는 영화를 보듯이 비디오를 보고 또한 네트워크 게임을 즐기길 원할 것이다. 이러한 기능을 지원하기 위하여 홈서버는 정보가전 제어 미들웨어를 통해 가전제어, 홈 씨어터, 정보 서비스 등 홈 네트워크용 서비스를 제공하기 위한 기반 플랫폼으로 활용될 수 있다. 즉, 원격지에서 다양한 백색 가전 기기들의 작동을 제어하고 원격 검침 및 보안 서비스 제공하는 응용 서비스, 홈 네트워크에 연결되어 있는 AV 기기들을 이용하여 가정내 VOD 시스템을 구축하여 홈 영화관 서비스를 제공하는 기반 프레임워크로 활용될 수 있다. 이외에도 PC, 프린터 등 정보기기들을 연결하고 이들 자원을 효과적으로 활용할 수 있는 미들웨어와 가정에서 손쉽게 인터넷을 접근하여 정보 서비스를 활용할 수 있는 토대를 제공한다. 인터넷 정보가전 제어 미들웨어는 홈네트워크에 연결되는 다양한 디바이스들을 사용자들이 기존 기기들을 이용하는 것과 유사하게 제어할 수 있는 seamless한 제어 환경을 제공하며 홈네트워크 응용 서비스 개발을 위한 핵심 플랫폼을 제공한다. 제어 미들웨어는 홈네트워크에 연결된 디바이스들을 구성, 관리하고 이벤트를 전달하며 홈네트워크 자원을 관리하는 기술 및 각 디바이스들을 제어하기 위한 API로 구성된다. 제어 미들웨어는 다양한 하드웨어나 운영체제 상에서 개발되어야 하기 때문에, 개발 시간을 단축 및 중복 개발을 방지하기 위해 플랫폼에 독립적인 수행환경을 제공하는 Java Virtual Machine 상에서 동작되어야 할 필요성이 있다.

홈 네트워크를 위한 제어 미들웨어 기술의 표준으로는 소니, 필립스사 등 AV 및 가전 업체들을 중심으로 하는 HAVi(Home Audio/Video Interoperability), 마이크로소프트사와 인텔사 등의 컴퓨터 업체를 중심으로 하는 UPnP(Universal Plug-N-Play), 그리고 썬 마이크로시스템즈사가 중심이 된 Jini 기술 등으로 분산되어 있다. 먼저, HAVi는 다양한 벤더 및 브랜드의 디지털 AV 기기 간의 상호운용성을 보장하기 위해 1998년 11월 소니, 톰슨, 필립스, 도시바, 샤프, 히타치 등 8개 가전업체가 참여하여 가전기기 제어 소프트웨어에 대한 업체 표준을 정의하는 HAVi 1.0 스펙을 발표하였고, 2000년 4월에 소니와 필립스사에서 이에 대

한 프로토타입 시스템을 데모하였다. 특히, HAVi는 처음에 전 세계 AV 시장의 70% 이상을 점유하는 업체가 중심이 되어 시작됨으로써 시작 초기부터 주목을 받았으며, 2000년에는 삼성전자 등 15개 업체가 참여하여 현재 23개 업체가 HAVi에 참여하고 있다. 다음으로 UPnP는 다양한 형태의 미디어와 정보가전 기기를 연결해야 하는 홈 네트워크 환경에서 OS, 언어 및 하드웨어에 독립적인 서비스 환경을 구축하기 위해 1999년 6월 마이크로소프트, 인텔, 컴팩, 미츠비시, 필립스, 소니 등 150여 개 업체가 PC 중심의 가전기기 제어 소프트웨어의 표준을 정의하였다. UPnP는 IP를 기반으로 PnP를 네트워크와 peer-to-peer로 확장하여 가전기기, PC, 서비스가 투명하게 연동할 수 있는 개방형 표준을 정의하고 있으며 HAVi와 상호 연동하기 위한 구조를 설계 중이다. 마지막으로 Jini는 네트워크 상의 모든 종류의 디바이스와 소프트웨어 자원의 통합체를 구성하여 서비스와 자원을 공유하고 사용자의 위치 변화에 관계없이 네트워크상의 자원에 대한 용이한 접근 및 네트워크의 개설, 갱신, 변경 작업의 단순화를 목표로 1998년 썬 마이크로시스템즈사에서 발표한 분산 환경의 홈 네트워크 자원 공유 플랫폼이다. 현재 도시바, 소니, 미츠비시, 샤프 등 20,000여 회원사에서 Jini 기술의 표준화에 참여하고 있으며 HAVi와 상호 연동할 수 있는 기술을 개발하고 있다.

이와 같이 여러 가지 형태로 제안되고 있는 표준안에 대해 많은 전문가들은 2005년 이후에는 HAVi 기술을 중심으로 Jini와 UPnP 기술이 통합될 것으로 예견하고 있으며, 특히, 최근에 HAVi는 DASE에 표준으로 채택되어 그 중요성을 더하고 있다. 이와 더불어 애설론사에서 제안한 LonWorks 기술이 원격제어 서비스를 위한 미들웨어의 사실상 업체 표준으로 점차 자리를 확고히 하고 있다.

국내에서는 삼성전자에서 HWW(Home Wide Web)기술을 제안하여 2000년 2월에 이기술이 VESA-HN에 2000년에 채택되었으며 LG, 대우 등에서도 홈 씨어터를 구축하기 위한 미들웨어를 개발하고 있다. 그리고, 건설업체를 중심으로 LonWorks를 활용한 홈오토포메이션 서비스 개발 초보 단계에 있다. ETRI에서는 HAVi와 LonWorks를 기반으로 홈 씨어터와 홈자동화 서비스

를 유연하게 제공할 수 있는 미들웨어를 개발하고 있다.

#### 4.4 멀티미디어 미들웨어

앞절에서 논의한 제어 미들웨어 표준은 주로 가정 내의 AV 시스템, 백색 가전, 그리고 보안과 관련된 내용이었다. 한편, 하나의 가정 내에서 여러대의 디지털 TV와 PC 등이 홈 네트워크에 접속됨과 더불어 IMT-2000 등을 기반으로 하는 휴대정보단말이 활성화될 것이 예측됨에 따라 가정 안팎에 분산되어 있는 정보기기를 연동하여 멀티미디어 정보를 서비스하는 기술에 대한 관심이 고조되고 있다. 이는 홈서버를 분산 멀티미디어 서비스의 거점으로 활용하는 것으로 홈서버를 홈네트워크 기반의 유무선 스트리밍 서버, 가정 안팎에서의 각종 영상 대화 및 비디오 감시 서버, 가족 전용의 그룹웨어 또는 공동 작업을 위한 서버로서 사용하는 것이다. 먼저, 홈서버 기반의 멀티미디어 스트리밍에 대해서 살펴보면 가정 내에 위치한 홈서버에는 대용량의 저장장치가 장착되어 있다. 이러한 홈서버 스토리지 기능을 이용하면 콘텐츠 사업자들은 각종 멀티미디어 콘텐츠를 푸시(push)해 주는 서비스를 제공할 수 있을 것이며 이러한 콘텐츠는 가정 내에 홈 네트워크에 연결된 디지털 TV나 PC 등 각종 멀티미디어 장치로 언제든지 재생하여 볼 수 있을 뿐 만 아니라, 가정 밖에서도 시간과 장소에 구애받지 않고 휴대정보단말기로 재생할 수 있을 것이다. 이를 위하여 필요한 것이 스트리밍 기술인데 이는 유무선 환경과 단말 기종의 차이에 투명하여야 한다는 점과 QoS(Quality of Service)가 각 환경에 적용하여 최적화 되어야 한다는 점에서 유선 인터넷에서의 스트리밍에 비하여 한차원 높은 기술이 요구되며 이러한 기능이 홈서버의 멀티미디어 미들웨어로서 제공되어야 할 것이다. 두 번째로 홈서버 기반의 영상 대화에 있어서 오늘날 CDMA 기반의 휴대폰이 가정 내의 일반 전화와 연동함으로써 이동 중인 가족과 가정 내의 가족간의 대화가 가능하다. 그러나 IMT-2000이 되면 이러한 단순한 연동보다는 IMT-2000 비디오 폰 기능과 가정 내의 디지털 TV와의 연동을 통하여 영상대화를 할 수 있어야 하며, 나아가서는 가족 여러 명이 각자의 디지털 TV나 IMT-2000 단말기를 통하여 영상대화를 할 수 있어야 한다. 홈서버는 가정내의 멀티미디어

정보 기기와 이동중인 가족의 IMT-2000 단말간의 영상대화 서버 역할을 하기 위하여 국제적으로 현재 활발하게 논의되고 있는 영상회의의 관련 표준안인 H.323, SIP, MEGACO 등과 이들의 이동성 지원 표준 등이 홈서버 및 각종 유무선 단말에 미들웨어로서 구현되어야 할 것이다. 세 번째로 홈서버 기반의 영상 감시를 위해서 이동 중이라도 가정의 도어폰이나 각종 감시카메라의 내용을 볼 수 있도록 홈서버가 감시카메라를 제어하고 영상 정보를 홈 게이트웨이를 통하여 외부 휴대정보단말에 송신해 주도록 세션을 운영하는 기능이 멀티미디어 미들웨어의 기능에 포함되어야 할 것이다. 마지막으로 홈서버 기반의 정보가전은 궁극적으로 가정 생활의 행복을 추구하는 것이므로, 가정의 주인인 가족을 위해서 가족 전용의 전자우편, 게시판, 홈페이지 등이 필요하다. 아울러 필요할 때는 언제든지 가족간에 공동의 작업을 할 수 있는 도구가 지원되어야 할 것이다. 예를 들어 가정밖에 휴대정보단말기를 갖고 있는 부모와 학교에서 돌아온 아이가 PC를 통하여 숙제를 놓고 함께 문제를 풀고 문서를 만드는 작업을 할 수도 있을 것이다. 이를 위하여 이제까지 국제표준으로 논의되고 있는 T.120 프로토콜 등이 홈서버와 각종 유무선 단말에 멀티미디어 미들웨어로서 제공되어야 할 것이다.

이상과 같이 홈 서버를 중심으로 홈 네트워크와 이동 인터넷을 포괄적으로 활용하는 멀티미디어 미들웨어 개발이 향후에 보다 진보된 정보가전 응용 서비스의 제공을 위한 핵심 사항 중 하나가 될 것이다. 따라서 이상과 같은 기능을 미들웨어로서 구현하여 홈서버 및 각종 유무선 단말에 탑재함과 아울러 응용 프로그램의 일관성과 호환성을 위하여 Java 기반의 통일된 API를 개발하여야 할 것이다.

#### 4.5 개방형 서비스 프레임워크

서비스 제공자, 시스템 개발자, 소프트웨어업체, 정보가전 기기업체 및 장치업체가 서비스 개발, 보급 및 관리를 용이하게 할 수 있도록 개방된 공통 구조를 정의하는 것이 중요하다. 1999년 3월에 설립된 OSGi에서는 다중의 서비스들을 액세스망을 거쳐 홈네트워크와 정보가전 기기에 전달할 수 있는 규격을 만들고 있다[11].

현재 진행중인 OSGi 규격의 핵심요소는 많은 통신기반 서비스를 위한 플랫폼의 역할을 담당하는

서비스 게이트웨이이다. 서비스 게이트웨이는 음성, 데이터, 인터넷 그리고 멀티미디어 통신을 집, 사무소 및 다른 곳에서 상호 가능하도록 통합하고 관리한다. 또한, 서비스 게이트웨이는 에너지 관리 및 제어, 안전 및 보안 서비스, 건강 모니터링 서비스, 장치 제어 및 유지보수, 전자 상거래 서비스 등과 같은 고부가가치 서비스를 제공할 수 있는 응용서버 역할도 한다. 서비스 게이트웨이는 내장형 서버로서 액세스망에 연결되어 외부 서비스 제공자가 내부의 클라이언트에 접속하고, 외부망과 홈네트워크를 효율적으로 분리해 준다.

현재의 OSGi 규격은 Java API를 정의하는데 집중하였다. 이것은 Java가 유연성있는 개방형 서비스 게이트웨이를 구성하기에 가장 좋은 언어라는 판단에서 이다. Java 기반 서비스 게이트웨이는 다음 필수 요소로 구성된다.

- Java 환경 : 필요한 package와 class 정의
- 서비스 프레임워크 : 서비스를 생성하고 구동시키는 API 정의
- 기기 액세스 관리자 : 정보가전 기기에 액세스하기 위한 API 정의
- 로그 서비스 : 정보 로깅을 위해 필요한 서비스 정의

이 외에 다음과 같은 선택사항 서비스도 정의되어 있다.

- HTTP 서비스 : HTTP 기반 웹서버를 위한 서비스 API 정의
- 앞으로 추가될 선택사항 서비스에는
- 클라이언트 액세스 서비스 : 정보를 공개하기 위한 서비스 API 정의
  - 구성 데이터 서비스 : 구성정보를 관리하기 위한 서비스 정의
  - 영속 데이터 서비스 : 서비스가 삭제되어도 계속 유지되어야 하는 영속 데이터를 위한 서비스 API 정의

가 있다.

## 5. 결론

본 고에서는 네트워크화된 가정에서 홈서버를 중심으로 제공 가능한 서비스들의 예를 살펴보고, 인터넷 정보가전의 개념과 홈서버의 역할 및 서비스를 제공하기 위해 홈서버가 갖추어야 할 구성요소들의 특징과 요구사항, 그리고 기술현황 등을 검토



하였다.

홈서버는 인터넷 정보가전의 중심장치로서 가정 내의 멀티미디어 데이터 저장, 관리, 분배를 담당하며, 홈네트워크에 접속된 각종 정보가전기기의 제어, 관리 및 연동을 담당하므로 산업적 비중이 크고, 매우 광범위한 기술을 확보하여야 하는 반면, 홈네트워크 기술이 계속 변화, 발전하고 새로운 개념의 정보가전 기기들도 지속적으로 소개되므로 궁극적인 홈서버 플랫폼은 본 고에서 제시한 형태에 머물지 않고 산업 및 기술동향의 흐름에 따라 변화, 발전해 갈 것이다. 그러나, 다양한 응용분야와의 결합에 의해 인터넷 정보가전 전체 시장의 활성화를 주도할 것이고, 홈서버 플랫폼 자체만이 아니라 단말과의 연결에 의한 응용확산이 매우 중요하므로 항상 새로운 기술과의 접목에 의한 서비스 개발이 필수적인 분야라는 것은 변함이 없을 것이다. 이러한 측면에서 홈서버는 가정내의 로컬 저장장치 역할을 기반으로 하면서, 가정에서 멀티미디어 서비스의 핵심이라 할 수 있는 디지털 TV 방송 수신 및 TV anytime 서비스와 홈오도메이션 서버, 홈시큐리티 서버 및 홈 포탈 서버 등의 기능이 복합된 24시간 동작의 신뢰성 높은 서비스 플랫폼이 될 수 있도록 기술 개발을 추진하여야 할 것이다.

### 참고문헌

[1] "Japan Moves Ahead on Futuristic 'Home Server'", Nikkei Electronics, Oct. 20, 1997.  
 [2] 김두현 외, "인터넷 정보가전 기술 개발 및 표준화 동향", 정보통신연구진흥 제6호, 2000년 가을.  
 [3] 배창석 외, "홈서버 기술현황 및 기술개발 방향", 정보처리학회지 제8권 제1호, January, 2001.  
 [4] 이진우, "홈서버의 세계적 발전추세와 미래형 홈서버 구조", 인터넷 정보가전 미들웨어 및 응용 표준화 워크샵 자료집, pp. 65-88, 2000. 7.28.  
 [5] "인터넷냉장고, 디지털TV와 홈서버 자리놓고 경합", 전자신문, 2000.6.26.

[6] 임명식 외, "Digital TV의 기술 및 시장동향", 전자공학회지 제26권 제6호, pp. 46-53, 1999. 6.  
 [7] TV anytime Forum, Specification Series: S-2 On: System Description(Informative), ftp://tva:tva@ftp.bbc.co.uk/./pub/Specifications/SP002v10.zip.  
 [8] "게임기가 PC 제치고 기술개발 주도한다", Nikkei Electronics Asia, pp. 42-52, Dec. 1999.  
 [9] GTE, "Nonnetted Home applications", http://www.osgi.org/members/files/osgi\_re\_24\_v0r01.doc.  
 [10] 정혜원 외, "홈 네트워킹 기술의 소개 및 국내외 동향", 전자공학회지 제26권 제9호, 1999.9.  
 [11] OSGi, "Open Services Gateway Initiative (OSGi) Specification Overview", Version 1.0, http://www.osgi.org/about/specoverview.pdf.

### 이진우



1983 경북대학교 전자공학과(공학사)  
 1985 경북대학교 대학원 전자공학과(공학석사)  
 1998 경북대학교 대학원 전자공학과(공학박사)  
 1985~현재 ETRI 컴퓨터·소프트웨어연구소 책임연구원(휴대멀티미디어연구팀장)  
 관심분야: 인터넷정보가전, 홈서버, 멀티미디어데이터 처리 등  
 E-mail: ljwoo@etri.re.kr

### 배창석



1987 경북대학교 전자공학과(공학사)  
 1989 경북대학교 대학원 전자공학과(공학석사)  
 1999~현재 연세대학교 대학원 전기·전자공학과 박사 과정  
 1989~현재 ETRI 컴퓨터·소프트웨어연구소 선임연구원  
 관심분야: 디지털 영상신호처리, 인터넷정보가전, 홈서버, 디지털 워터마킹, 멀티미디어 등  
 E-mail: csbae@etri.re.kr