

主題

## 유비쿼터스와 정보단말 기술의 융합

ETRI 박준석, 한동원

차례

- I. 서론
- II. 정보단말 기술의 발전방향
- III. 유비쿼터스 환경과 정보단말의 융합
- IV. 결론

### 요약

PDA, 스마트폰, 인터넷단말기, 인터넷TV, 스마트태그 등의 다양한 정보기기는 블루투스, 802.11b, IEEE 1394, CDMA 등의 무선통신 기술과 융합되어 기존의 고정형 데스크탑 PC 중심의 컴퓨팅 패러다임을 이동형으로 변화시키고 있다. 이러한 패러다임은 사용자가 언제 어디서든지 정보를 접근할 수 있도록 PC(Personal Computer) 기능을 갖는 정보단말을 사용자의 몸에 편하게 지니고 다닐 수 있게 하거나(wearable), 모든 사물에 컴퓨팅 기능을 집어넣어 사용자에게 보이지 않는 컴퓨팅 환경을 제공하는(ubiquitous) 추세로 발전하고 있다. 본 고에서는 이러한 추세에 따른 포스트PC로 일컫는 차세대 정보단말 기술의 발전 방향과 유비쿼터스 네트워크와의 융합에 따라 새롭게 떠오르고 있는 서비스 기술에 대해 살펴 보았다.

### I. 서론

최근 컴퓨터와 통신, 가전기기들의 융합화 현상은 컴퓨터 산업이 개인용 컴퓨터로부터 개인 정보 서비스를 위한 응용에 특화된 정보단말로 급격히 전이되는 현상을 보이고 있다. 기존의 PC가 웹 브라우징, 전자메일, 영상 편집, DB검색, MP3 재생, 영상전화 등과 같이 강력한 컴퓨팅 능력이 필요한 종합정보기기인데 반하여 웹 패드, 웹 폰, PDA(개인 휴대정보단말기; Personal Digital Assistant), 셋톱박스 등과 같은 정보단말은 용도 별로 특화된 기기로서 네트워크를 통해 사용자에게 편리한 서비스 제공을 목적으로 하고 있다. 이와 같은 개념의 정보단말 제품들이 출현하게 된 이유는 대부분의 PC사용자들이 PC의 다양한 기능 중에서 일부 기능만 반복해서 사용하기 때문에 개인이 자주 사용하는 PC의 몇 가지 기능들로 구성된 새로운 개념의 제품을 만들 경우, 휴대하기 쉽고 사용하기 편리해질 것이므로 기존의 PC

사용자가 정보단말 제품을 선호하게 될 것으로 기대했기 때문이다. 더구나 무선 인터넷의 보급 촉진으로 가정에 있는 모든 가전기기들이 네트워크에 연결됨에 따라 PC가 아니더라도 쉽게 인터넷에 접속되어 다양한 형태의 정보들을 플랫폼에 구애받지 않고 이용할 수 있게 됨으로써 사용자 자신에게 가장 익숙하고 편리한 방법을 통해 네트워크에 접속하길 원하는 요구가 증대되고 있으며, 정보단말은 이러한 요구 조건들을 충족시켜주는 새로운 정보기기의 역할을 담당하고 있다.

이러한 모바일 컴퓨팅 환경의 컴퓨팅 패러다임은 더욱 확장되어 도로, 다리, 터널, 빌딩 등의 물리공간에 보이지 않는 컴퓨터를 삽입하여 모든 사물을 지능화하고 이들을 네트워크로 연결하여 다양한 정보를 자동적으로 교환할 수 있는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경으로 변화하고 있다. 과거 수십 년 전부터 끊임없이 추구해 온 컴퓨팅 패러다임의 변화는 기본적으로 사용자를 데스크탑 컴퓨터의 경계로부터 자유롭게 하고, 사용자 인터페이스의 한계를 극복하는 쪽으로 발전되어가고 있다. 마크 웨이저(Mark Weiser) 박사에 의해 최초로 소개된 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념은 모든 컴퓨터가 네트워크에 연결되어 눈에 보이지 않는 인터페이스를 제공하고, 가상 공간이 아닌 현실 세계 어디서나 컴퓨터를 사용할 수 있도록 하며, 사용자가 위치한 상황에 따라 동적인 서비스를 제공할 수 있는 것으로 요약된다.

본 고에서는 차세대 정보단말 기술로 일컬어지고 있는 포스트PC 기술의 발전방향과 유비쿼

터스 환경과 정보단말의 융합에 따라 새롭게 떠오르는 서비스에 대해 기술한다.

## II. 정보단말 기술의 발전방향

초고속 정보통신망의 기술발전으로 인터넷을 중심으로 기존의 정보서비스에 대한 패러다임 변화가 점차 정보단말의 하드웨어 구조적 변화까지 영향을 주고 있다. 본 장에서는 이러한 변화에 대해 차세대 정보단말을 통칭하는 포스트PC 분야의 발전방향을 기술한다.

### 1. 포스트PC의 발전방향

정보통신 서비스가 새롭게 선보일 때마다 각기 다른 단말기들을 구입해야하는 현 시점에서 볼 때, 단기적으로는 휴대형 정보단말과 휴대폰 기능이 접목되어 팩스, 전자메일, 영상전화 등과 같은 단순 멀티미디어 기능이 융합된 복합정보단말이 출현되며, 이에 필요한 소형화, 무선화를 위한 플랫폼 기술발전이 예측된다. 장기적으로는 음성, 펜, 제스처를 통한 지능형 사용자 인터페이스, 고속 유무선 복합망에 의한 고품질의 멀티미디어 처리기능, 휴대화, 저가화를 위한 고성능 저전력 시스템 칩 기술, 네트워크 접속형 시스템 소프트웨어 기술 등의 발전으로 이동 통신단말과 고속통신망이 결합된 정보단말로 발전될 것으로 전망된다. 포스트PC는 <표 1>과 같이 기존 PC

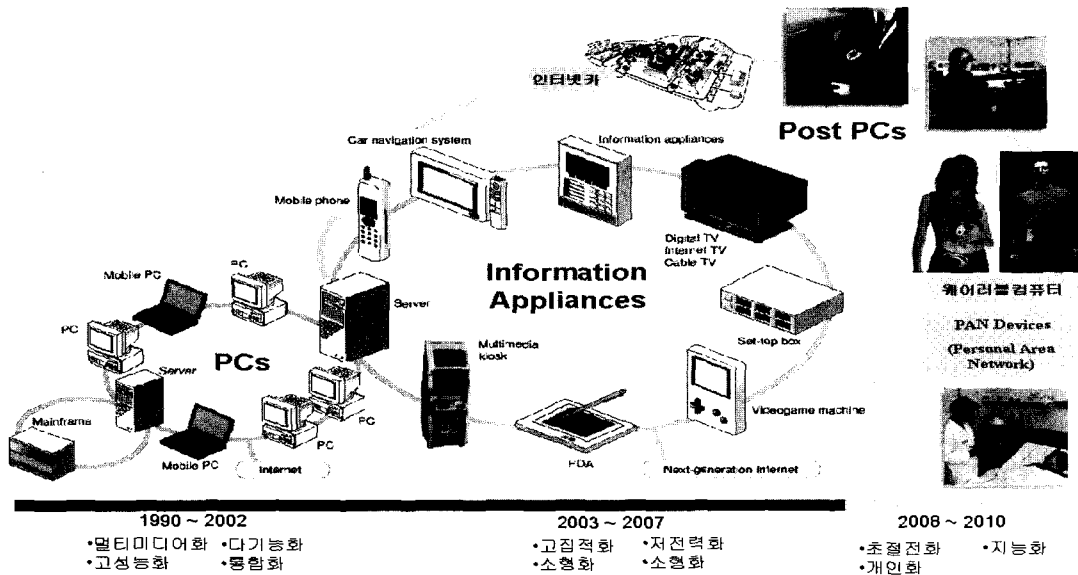
<표 1> 포스트PC의 제공 기능별 구분

구분	기능	제품군
웹 기반	인터넷 접속 및 액세스용으로 기타 부가적인 기능 탑재	웹TV, 웹패드, 웹터미널
통신 기반	다양한 통신기능 지원으로 모든 기기들이 인터넷에 접속되며 오락 및 컴퓨팅 기능들이 부가적으로 탑재	Email 스테이션, 스마트폰, 웹폰, 비디오폰, 특화 정보기기
오락 기반	TV, 비디오, 음악, 게임 등 오락용 콘텐츠의 저장, 관리, 전송용으로 대부분의 기기들이 인터넷에 접속되며 대화형 기능 탑재	셋톱박스, PVR, MP3P, 웹 디지털 TV, 웹 게임콘솔, 퍼스널 DVR, 다기능 정보기기
컴퓨팅 기반	PC의 기본 기능외에 이동성, 저 가격, 응용의 단순성 등 지원으로 대부분의 기기들이 인터넷에 접속되며 오락 기능 등 탑재	무선PDA, 씰클라이언트, 특화 정보기기, 웨어러블 컴퓨터
기타	기존 기기들에 새로운 기능 부가	전자북, 자동차용/교육용/부역용/의료용 정보기기 등

에서 복잡한 기능들을 제거하고 사용자가 주로 쓰는 기능만을 모아 놓은 제품군과 PC의 일부 기능을 정보기기에 결합시킨 제품군으로 구분된다.

□ 포스트PC의 진화 방향

로부터 사용자들의 정보이용 환경과 사용목적에 따라 기능이 분리되어 용도가 전문화되고 사용자의 편의성 및 의사소통의 효율성, 자연성을 극대화시키는 형태의 정보단말로 발전될 것이며, 2세대 포스트PC(웨어러블정보기기)는 포스트 PC의



<그림 2> 정보단말의 발전 방향

<자료: NRI>

정보단말은 사용자 편의성의 극대화와 정보요구의 다양화에 기인하여 최적의 정보서비스 제공을 위한 소형화, 저전력화, 지능화, 웨어러블 등의 형태로 범위가 확장되고 있다. 무선 인터넷의 급속한 확산과 정보통신 이용환경의 변화로 포스트 PC는 사용 목적과 용도에 따라 특화되어 <표 2>와 같이 1세대 포스트PC의 대표적인 개인정보단말기(PDA: Personal Digital Assistant)는 사용자 편의성과 휴대성을 극대화시키는 신개념의 기능성 정보단말인 개인정보액세서리(PDA: Personal Digital Accessory) 형태를 거쳐 궁극적으로 유비쿼터스 컴퓨팅 서비스 환경에서 인간의 오감정보처리가 가능한 지능정보단말로 발전될 것으로 전망된다. 1세대 포스트PC(Converged 핸드헬드기기)는 종합정보 기기 개념의 기존의 PC

입출력 기기 형태가 더욱 소형화되고, 기능이 세분화되어 시계, 목걸이, 반지, 안경 형태의 착용이 가능한 웨어러블 컴퓨터로 발전되고, 편재형 네트워크 환경과 실시간 통신으로 결합되어 다양한 기능을 제공할 수 있도록 발전될 것이다. 3세대 포스트PC(오감정보처리정보기기)는 초소형 웨어러블 컴퓨터 형태의 정보단말기를 통하여 언제 어디서나 원하는 서비스를 자연스럽게 사용할 수 있도록 유무선 통신망이 통합된 형태의 편재형 컴퓨팅(Ubiquitous Computing) 환경으로 발전하고, 시각, 청각정보는 물론이고 촉각, 미각, 후각 등의 오감 정보의 입출력 기능을 종합적으로 제공하는 오감정보 처리 단말기로 발전할 것이다. 이러한 인간중심의 휴먼인터페이스를 제공하는 오감정보 처리 단말기는 도처에 편재되어

있는 컴퓨팅 환경과의 무선접속을 위한 개인용 휴대형 단말 기능과 이에 부속된 오감 센서, 디스플레이, 전원장치 등의 착용형 및 휴대형 센싱 장치 등을 통해 오감 정보 서비스를 사용할 수 있도록 하며, 시스템 소프트웨어, 미들웨어, 응용 소프트웨어 기능과 WPAN(Wireless Personal Area Network), WLAN(Wireless Local Area Network), 광역 무선통신망과의 통합 접속 및 로밍 기능을 기반으로 유비쿼터스 컴퓨팅 환경과의 실시간 이동형 통신기능 등을 가질 것으로 예상된다.

<표 2> 포스트PC의 진화 단계

정보단말	방향	제품, 서비스 예
1세대	개인정보관리 및 CDMA 접속에 의한 무선 데이터 통신, 음성통화 지원 개인정보단말	CDMA, 무선LAN, 무선PDA, 스마트폰, 웹패드, 태블릿PC 등
2세대	정보 사용자의 편의성 극대화를 위한 의류 및 액세서리 형태의 착용형 정보단말	WPAN(주1), 웨어러블 컴퓨터, 안경 및 시계형 정보단말 등
3세대	인간의 오감 메카니즘을 통하여 누구와도 자연스럽게 현실감 있게 정보를 교환할 수 있는 사용자 중심의 편제형 컴퓨팅 서비스 환경과 오감정보처리, 정보통신을 지원하는 지능형 오감정보단말	오감센서, 지능정보단말, 유비쿼터스 컴퓨팅 서비스환경(주2) 등

(주1) WPAN(Wireless Personal Area Network) : 초단거리 무선 네트워크

(주2) 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing) 서비스 환경: 정보서비스 처리 및 저장 등을 위한 자원들이 네트워크 상에 널리 퍼져 있으므로 사용자는 항상(always), 모든 곳(everywhere)에서 정보 서비스를 제공받거나 이용할 수 있는 환경

## 2. 포스트PC 핵심 기술 현황

포스트PC를 구성하는 핵심기술은 프로세서, 메모리, 무선연결, 배터리, 디스플레이, 확장포트, 센서 등의 부품기술과 운영체제 및 무선인터넷 브라우징, 데이터 동기화 등의 시스템 소프트웨어 기술 등이다. 본 절에서는 이들 분야에서의 기술 및 시장 현황에 대해 살펴본다.

### □ 포스트PC 운영체제

포스트PC 운영체제 분야는 리눅스 운영체제가 팜과 포켓PC 운영체제의 대안기술로 부상하고

있다. 리눅스 운영체제는 오픈소스를 지향하므로 다른 운영체제에 비교하여 저렴한 비용으로 이용할 수 있으나 표준의 부재로 인해 리눅스를 채용하는 업체는 이에 대한 지원과 개발비용을 추가로 고려해야 한다. 대표적인 리눅스 기반의 PDA는 샤프의 자우루스이며, 리눅스 운영체제는 대부분 아시아 지역에 있는 업체에서 수용하고 있다. 한편 마이크로소프트사가 32비트의 멀티태스킹과 멀티쓰레드 기능을 제공하는 윈도우CE를 PDA 용으로 설계한 포켓PC(PPC) 운영체제를 2001년 시장에 출시하여 PDA 운영체제의 강력한 경쟁상대로 부상함에 따라 윈도우CE를 사용했던 초기의 PDA는 대부분 PPC 운영체제를 사

용하고 있다. 또한 PPC는 ARM 기반의 칩셋만을 지원했으나 모토로라와 TI가 ARM 기반의 솔루션을 추가로 채택함으로써 이들 업체까지도 지원하는 방향으로, 사용영역을 넓히고 있다. PPC는 비밀번호 보호와 보안 기능을 강화하여 가상사설망(Virtual Private Network)을 통한 기업 데이터를 접근하는 기능과 802.11b와 블루투스, GPRS, GSM 등의 무선통신 기능까지 옵션으로 제공한다. 현재까지 220,000 명의 등록된 개발자와 13,000 이상의 응용프로그램을 보유하고 핸드헬드 기기 운영체제의 최대 강자로 군림해

은 팜은 최근 팜OS 5.0 버전을 준비하여 마이크로소프트사의 포켓PC 2002 운영체제와 경쟁 중이다. 팜OS 5.0은 멀티미디어, 통신, 인터넷 응용이 가능한 ARM 기반의 칩셋을 지원하며, 블루투스, Wi-Fi, WAN 무선 기술을 지원하여 기능을 대폭 향상시켰다. 이밖에 팜OS를 개발한 팜소스(PalmSource)사는 새로운 브라우저와 자바 기술 등 다양한 기술을 채택하여 자사의 운영체제 플랫폼을 채택한 제품의 다양성을 추구하고 있다. 한편 사이언(Psion), 에릭슨, 노키아, Matsushita, 모토로라가 연합한 컨소시엄에서 개발한 심비안 플랫폼인 EPOC 운영체제는 32비트 멀티태스킹 기능을 지원하며 펜 기반의 그래픽 사용자 인터페이스를 지원하는 것이 특징이다. EPOC 운영체제는 유럽에서 인기가 높으며, 주로 PDA 보다는 스마트폰 용으로 많이 사용되고 있다. 2002년 PDA 운영체제 시장은 팜 운영체제가 전체 시장의 58%, 포켓PC와 윈도즈CE가 27%, 그리고 기타 리눅스를 비롯한 업체 고유의 운영체제가 나머지 15%를 차지하고 있다[1]. —

#### □ 포스트PC 프로세서

프로세서는 포스트PC에서 중요한 역할을 한다. 지난 수년동안 프로세서는 모토로라의 드래곤볼(ARM 기반이 아님)과 인텔의 ARM 기반 프로세서를 중심으로 발전해 왔으나 사용자의 요구와 time-to-market을 줄여야 하는 필요성 때문에 저 전력, 고성능, 광대역 무선통신, 인터넷 사용의 경향으로 변화하고 있다. 과거에는 모토로라의 드래곤볼 프로세서가 De Facto 표준을 설정해 왔으나 현재 대부분의 PDA 제조업체가 ARM 기술을 채택한 프로세서를 사용하므로 PDA를 비롯하여 다양한 휴대정보기기에 ARM의 마이크로프로세서 코어가 RISC 표준으로 자리 잡고 있다. ARM 코어는 블루투스와 802.11를 지원하며, 최근 ARM사는 PDA, 스마트폰, 디지털 카메라, 자

동차응용 등의 정보기기에서 오디오, 비디오 데이터를 송수신하기 위해 ARM6 구조를 사용한 ARM11 계열 칩을 개발하였다. 또한 Imagination Technologies사와 공동으로 이동기기에 3D 그래픽 기능을 제공하기 위해서 PowerVR MBX 코어를 개발하였다. 한편 모토로라는 팜사의 최근 운영체제가 ARM기반의 고성능 칩을 지원함에 따라 모토로라의 프로세서 가운데 최초의 ARM 기반 드래곤볼 프로세서인 드래곤볼 MX1 프로세서를 개발하여 하이엔드(High End) 휴대정보기기 시장을 공략하고 있다. SA-1110(스트롱암) 32 비트 프로세서를 개발하여 PDA 분야 프로세서의 핵심 공급자로 떠오른 인텔은 SA-1110의 후속으로 XScale 계열 프로세서인 PXA250과 PXA210을 출시하였다. 이 두 프로세서는 SDRAM까지 SoC화 하여 기존의 스트롱암 프로세서 사용전력을 절반으로 낮추었을 뿐만 아니라 “터보” 모드를 제공하여 배터리 전력을 보존하도록 동작 중에도 클럭 속도를 변화할 수 있도록 한 것이 특징이다. TI사는 TCS2500 칩셋을 사용하여 스마트폰과 PDA용으로 DSP기반의 GSM/GPRS 베이스밴드 엔진과 ARM9 마이크로프로세서를 결합한 OMAP 710을 개발하였다. OMAP 710은 윈도즈CE, 팜 5.0, EPOC 운영체제를 지원하며 자바 프로그래밍도 포함한다. 또한 최근에는 ARM925 RISC 코어와 TI의 C55x DSP, 그리고 USB 1.1 호스트 및 클라이언트, LCD 인터페이스 등을 포함하는 SoC 주변장치들을 결합한 OMAP 5910을 개발하여 핸드헬드, 키오스크, 의료영상 등 디지털 시그널링을 처리하는 모든 기기에 적용하려고 노력 중이다.

#### □ 무선 연결 기술

정보단말에 있어서 무선연결 기능은 정보단말의 사용 영역을 무한하게 확장시켜주는 중요한 기능이다. 현재 PDA로 대표되는 정보단말에 있

어서 무선 연결을 선도하는 기술은 블루투스 및 802.11 기술이다. 블루투스는 10~100 미터의 거리 내에서 2.4GHz 대역에서 동작하며, PDA, 이동컴퓨터, 전화기, 주변장치 등 작은 폼팩터(Form Factor)를 갖는 기기 간 무선 연결을 제공하거나 인터넷에 연결하도록 해주는 단거리 무선 통신 기술이다. 2002년부터는 도시바와 팜사에서 팜 OS PDA를 위한 블루투스 SDIO 카드를 공급하고, HP사는 iPAQ 모델에 블루투스 어댑터를 제공하고 있으며, 핸드스프링, NEC 등 기타 PDA 제조업체 등도 PDA에 블루투스 기능을 제공하는 등 수많은 정보단말에 블루투스 기능 제공이 확산되고 있다. 또한 2002년 9월에 미국의 팜솔루션(PalmSolutions)과 팜소스(PalmSource) 업체에서 Milpitas와 Sunnyvale에 있는 자사의 본부에 블루투스 액세스 포인트를 설치하여 전세계에서 가장 큰 블루투스 통신망을 형성하는 등 블루투스의 보급이 가속화되고 있다. <표 3>은 블루투스가 장착된 PDA와 핸드헬드의 시장 규모를 나타낸다.

Wi-Fi로 불리는 802.11b 기술은 2.4 GHz 대역에서 11 Mbps까지 제공하며, 수백 피트 떨어진 거리에서 무선 LAN에 연결하도록 하는 기술이다. 일부 업체에서 보다 빠른 속도를 제공하는 802.11a 기술을 출시하고 있지만, 향후 수년 동안 시장에서는 802.11b가 우세할 전망이다. 대부분의 업체에서 PDA의 무선 연결을 위해 Compact Flash 모듈을 제공하고 있지만 SD 슬롯을 제공하는 PDA 제품이 늘고 있으며, 저전력 칩셋이 개발 중이므로 향후에는 핫스팟(Hotspot)과 홈네트워킹 분야에서 급부상될 전망이다. <표 4>는 무선연결 기술의 비교를 나타낸다.

#### □ 배터리, 디스플레이 및 확장 슬롯 기술

배터리 분야는 현재 리튬이온 배터리가 주종을 이루고 있으나 PDA등을 비롯한 휴대정보기기가 점차 썬(thin)형태의 폼팩터로 변화하므로 리튬폴리머 배터리로 전이되고 있다. 또한 최근 PDA는 점차 전력 소모를 많이 필요로 하는 응용들을 제공함으로써 배터리의 수명이 주요 관심

<표 3> PDA: 임베디드 블루투스 및 어댑터

(단위: 백만불)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
총 PDA 수량	9.3	10.5	13.8	16.1	19.5	23.4
최근 3년간의 %	0.7%	7.3%	12.0%	17.3%	21.3%	24.0%
블루투스 어댑터, 블루투스장착 임베디드 기기	0.138	1.920	4.032	6.989	10.522	13.920
성장률		1291.3%	110.0%	73.3%	50.2%	32.6%

<자료: In-Stat/MDR 2002.4>

<표 4> 무선 연결 기술 비교

	802.15.3	802.11b,g	802.11a	Bluetooth 1.1
주파수 대역	2.4 GHz	2.4 GHz	5 GHz	2.4 GHz
전송속도(Mb/s)	<< 55 Mb/s	<< 22 Mb/s	<< 54 Mb/s	1 Mb/s
전력소모	< 80 mA	< 350 mA	> 350 mA	< 30 mA
비디오 채널수	4	2	5	None
전송 범위	10 m	100 m	100 m	10/100 m
연결 시간	<< 1s	N/A	N/A	~5s
QoS	멀티미디어에 대해 보장된 타임 슬롯	-	-	비디오 지원 없음

사로 떠오르고 있다. 최근에 Polyfuel, 모토롤라, 소니, NEC, 삼성 등에서 리튬이온 배터리에 비해 수명이 5배나 긴 메탄올에 의해 전력이 공급되는 연료전지를 개발하고 있으며, 2004년 초경에 상용화될 것으로 예상된다. 디스플레이 분야는 모노크롬과 65,000 이상의 칼라를 지원하는 칼라 디스플레이로 양분되며, 주로 가격과 저력 소모 및 다양한 색상 지원 여부가 사용자의 선택 기준이 된다. 향후에는 LCD 보다 더 얇은 OLED (Organic Light-emitting Diode) 디스플레이가 떠오르는 기술로 각광받고 있다. OLED 디스플레이는 저전력으로 얇고, 고선명의 풀(Full) 칼라 그래픽을 제공하지만 온도에 민감하고 대량 생산하는데 한계를 갖는다. 확장슬롯은 PDA의 사용용도를 증가시키기 위한 한 방법이다. 초기에는 “스프링보드” 등 특정업체 고유의 슬롯이 출현하였지만 점차 대부분의 업체가 Compact Flash나 SD 포트를 제공함에 따라 이들이 자연스럽게 표준으로 자리잡아 특정업체 고유의 슬롯

은 점차 사라지고 있다.

□ 센서 기술

센서는 근거리에서 있는 주변 환경을 감지하는 기술로서 주로 소형화, 지능화 및 무선화를 추구하고 있다. <표 5>에서는 센서를 종류 별로 분석하여 나열하였으며, 이러한 센서들은 독립적으로 사용되지만 특별한 응용에 사용할 수 있도록 터치, 온도, 공기압 등에 대한 센서를 통합하여 사용할 수 있다. 센서 자체를 개발하는 것도 중요하지만 보다 효율적인 처리를 위해 센서를 설치하는데 적당한 장소를 찾는 것과 센서로부터 데이터를 수집하여 이를 적당한 내용(Context)로 변환하여 유용한 정보를 생성하는 것 또한 중요한 기술로 대두되고 있다. 현재 Telemonitor사를 비롯한 많은 업체에서 센서 데이터를 인터넷에 올릴 수 있는 방법으로 웹과 연결할 수 있는 기기를 개발하고 있다[6].

<표 5> 센서의 분류

센서 종류	특징
빛 센서	- 세기, 농도, 반사, 색온도, 빛의 형태(태양광선, 인조광선)에 대한 정보 제공 - 포토다이오드, 색 센서, IR과 UV센서
C-MOS 카메라	- 저처리 용량을 필요로 하는 Context(주요 칼라, 모션 등)와 고처리 용량을 요구하는 Context(오브젝트의 발견, 경계표, 사람, 제스처 등)에 대한 비주얼 정보 제공
오디오, 마이크로폰	- 소음 레벨, 입력 유형(노이지, 음악, 말하기), 기본 주파수 등은 저성능 프로세서로 충분하며, 음성인식은 고성능 프로세서 필요
진동가속도계	- 기기의 기울기, 모션, 가속 등 상황인식(context awareness)에 유용한 정보 제공 - 수은 센서, 각의 센서, 진동가속도계
장소(location)	- 위치, 장소, 배열 그리고 사용자, 기기, 환경의 근접성 정보 제공 - GPS, GSM, 액티브 배지
터치	- 전도성 평면으로 직접 구현되거나, 빛 센서 혹은 온도 센서를 사용하여 간접적으로 구현 - 에너지 소모량을 줄임
온도	- 값이 싸며 사용하기 쉬움 - 체열을 감지하는데 도움을 주는 정보 제공
공기압력	- 고도, 압력의 변화 정보 제공
소극적 IR 센서	- 고정 장치에게 중요한 정보를 제공 - 30 ~ 180 도 각도의 입력만 허용
마그네틱 필드	- compass와 유사한 정보 제공. - 기기의 방향과 이동을 결정할 수 있음
바이오 센서	- 피부 resistance, 혈압 등 스포츠와 의료 분야의 응용에 유용한 context 제공 - 추가 작업을 통해 사용자 감정 상태의 인지가 가능함

#### □ 무선인터넷 브라우징

정보단말은 메모리 및 프로세서, 디스플레이 등 컴퓨팅 자원이 데스크탑 컴퓨터에 비해 상대적으로 제한되므로 무선으로 인터넷을 브라우징하기 위해서 많은 기술들이 출현하였다. 대표적으로 1997년에 에릭슨, 노키아 등의 업체가 주축이 되어 결정한 WAP 표준 포럼은 현재 TCP/IP, HTTP, XHTML 기술까지 수용한 WAP 2.0 버전을 완성한 후 2003년 현재 새로운 무선 인터넷 표준 기구인 OMA(Open Mobile Alliance)에 흡수되었다. WAP 2.0 버전은 TCP/IP, HTTP, TSL 등의 프로토콜과 XML, XHTML, CSS 등의 응용, PNG 데이터 포맷, 워치 포지셔닝 등의 서비스, ECMA 스크립트 등의 웹 문서를 지원한다.

#### □ 데이터 동기화

정보단말에서 호스트와의 데이터 교환이나 동기화는 운영체제와 데이터 통신을 위한 외부 확장기능 등에 따라 서로 다른 방식들을 사용하고 있으므로, 최근 이를 위한 표준화 움직임이 활발히 진행되고 있다. SyncML(동기화 마크업 언어; Synchronization Markup Language)은 정보단말과 호스트와의 원격 데이터 동기화를 위해 2000년 2월 SyncML Initiative에서 발표한 단체 표준 규격이며, 현재 전세계 600여 업체에서 가입하고 있으며, XML(eXtended Markup Language) 기반의 개방형 동기화 프로토콜과 MIME(Multipurpose Internet Mail Extension), vCard, iCalendar 등 IETF(Internet Engineering Task Force)의 표준규격을 포함하여 추진 중에 있다. 현재 사용되고 있는 정보단말(PDA, 노트북 등)에서의 데이터 동기화는 제공업체마다 서로 다른 프로토콜을 정의해서 사용함으로써, 호스트에 저장된 데이터들은 특정 제품의 특정 프로토콜에 의해서만 정보단말로 전송되고 있다. 따라서 사

용자들이 다양한 정보단말을 사용할 경우, 각각의 정보단말용 동기화 프로그램들을 호스트에 설치하여 운용시켜야 하는 문제를 가지고 있다. SyncML 표준은 데이터 동기화 제품들의 상호운용성을 제공해 주는 프레임워크이므로 데이터 표현과 프로토콜 구조 및 인터페이스에 대한 규격을 제시하고 있다.

### 3. 포스트PC의 파급효과

향후 PC산업은 포스트PC 기술을 수용하여 PC 제품의 급진적인 기능 향상을 가지게 되어 가전 산업에서 새로운 기회를 창출하게 되므로 PC 서버, 주변기기, 소프트웨어 시장 등을 활성화 시킬 것이다. 각 산업별로 포스트PC가 미치는 파급효과는 다음과 같다.

인터넷산업에서의 포스트PC는 사용자들의 인터넷 활용영역을 광범위하게 확산시킴으로써 인터넷 기반의 서비스 제공자들은 신규 가입자 유치 등 새로운 시장을 맞이하게 된다. 가전산업에 있어서의 포스트PC 기술은 기존 가전제품의 기능을 확장시키고 점진적으로 하이엔드(High-end) 제품들에 포함되어 그 시장 규모를 증가시킴으로써 가전산업에 잠재력 있는 새로운 서비스 수익모델을 창출하게 된다. 이동통신산업에서는 휴대폰과 같은 통신기기에 포스트PC 기술이 부가기능으로 탑재되어 이러한 기능은 광대역 서비스의 필요성을 증대시켜 휴대폰의 신규 응용시장을 확산시키고 신개념의 제품에 대한 시장선점 기회를 가지게 된다. 미디어 및 콘텐츠산업에서의 포스트PC는 콘텐츠 시장, 특히 웹 콘텐츠 시장과 위치 기반 정보 콘텐츠 분야에 대한 시장을 확대시키게 된다. 자동차산업에서는 포스트PC의 기능이 가시화되며, 텔레메틱스와 같은 다양한 서비스들이 새로운 수익모델로 제시되어 부가산업으로 확산되며, 기타 포스트PC 제품들이 원격 진료, 진단, 원격교육, 재택근무와 같은 의료산업



과 교육산업 등에도 많은 영향을 가져다준다.

### Ⅲ. 유비쿼터스 환경과 정보단말의 융합

미래 정보사용자는 현재의 단순 정보 사용자에서 새로운 정보의 창출과 소비 특성을 가지게 되며, 이에 따른 사용자의 역할 변화가 예상된다. 이러한 사용자들이 원하는 다양한 정보에 대한 요구를 만족시키기 위해서는 새로운 형태의 기술 발전, 기술 융합화 현상이 급진전된다. 즉 정보를 제공받을 수 있는 정보단말의 위치와 정보 사용자에 대한 제한성이 없어지게 되고 사용자가 정보를 찾아가는 종래의 정보 서비스 개념에서 향후에는 정보가 사용자를 찾아가는 형태를 가지게 된다. 이와 같은 추세는 모든 곳(everywhere)에 자신이 원하는 정보가 편재되어 있는 정보 서비스의 광역화(global information service)로의 새로운 패러다임 출현을 가속화 시킬 것으로 보인다. 본 장에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 포스트PC에 적용 가능한 미래 서비스의 연구 동향에 대해 살펴본다.

#### 1. 웹과 물리공간과의 연계 서비스 기술

유비쿼터스 환경에서 가상공간과 물리공간을 연동시키기 위한 시도는 HP의 'CoolTown' 프로젝트가 대표적이다. 이 프로젝트에서는 웹 인프라를 기반으로 미술관, 회의실, 버스 등에 있는 각종 사물에 자신의 ID 혹은 URL을 발신하는 전자태그, 내장형 웹서버, 근거리 무선통신을 통해 전자태그 신호를 수신하는 정보단말(PDA), 그리고 기존 웹 인프라를 기반으로 개인이 이동하는 전자장소에 위치하는 기기들이 제공하는 웹 서비스를 정보단말에게 전달하는 컴퓨팅 모델과 시나리오를 구상하였다. 예로써 쿨타운 미술관의 경우 미술관에 전시된 전시물은 자체의 엔트리를 발신하는 작은 적외선 혹은 무선 비컨을 부착하

고 있다. 관람자는 전시물에 장착된 비컨이 발생하는 전시물의 엔트리(웹 URL)를 수신할 수 있는 PDA를 사용한다. 관람자는 휴대한 PDA의 웹 브라우저를 사용하여 관람중인 전시물의 비컨으로부터 수신한 URL로 링크하여 관람중인 전시물에 대한 정보를 읽거나 다른 정보들을 참조할 수 있다. 이와 같이 사람은 정보단말을 사용하여 현실 사회의 물리적인 객체가 제공하는 웹 페이지의 링크를 통하여 물리적 세계에 접근하는 것이 가능하다[8].

#### 2. 상황인식(Context-aware) 서비스 기술

상황인식 기술은 사용자 주변 환경의 상태를 인지하여 사용자의 간섭없이 자동으로 사용 서비스를 제공하는 기술로서 유비쿼터스 컴퓨팅이 궁극적으로 지향하는 서비스이다. 따라서 이 서비스가 실현되면 사용자의 현재 위치, 신체 및 감정 상태, 개인의 일상적인 활동 유형 등을 분석하여 사용자에게 자동적으로 유용한 서비스를 제공한다. 상황인식의 기본적인 사항을 설명하는 대표적인 서비스는 상황인식 휴대전화이다. 현재 많은 휴대전화는 사용자의 취향에 맞도록 프로필(configuration)이 설정되어 있고, 다른 프로필로 쉽게 스위칭하도록 설정되어 있다. 이러한 설정은 호가 도착할 때 사용자가 처리하는 방법, 즉 링이 울리는 볼륨과 톤, 자동응답, 가벼운 알림 등을 결정한다. 이미 휴대전화에서 이러한 기능을 이용할 수 있지만 휴대전화에 상황인식을 부가한다는 것은 이러한 상황(context)을 발견하고 이에 대응하는 프로필로 스위칭하는 기능을 추가로 제공하는 것이다. 예를들어 프로필을 손으로 정의한 경우 사용자가 손에 전화기를 들고 있을 때는 오디오 알람이 필요 없으므로 진동으로 사용자에게 알리도록 한다. 또한 미팅 상황과 휴대 전화가 주머니에 있는 상황 등 다양한 상황에 대한 프로필을 정의하여 적당한 프로필로 스위칭하

도록 설정할 수 있다. 이 서비스는 실제로 노키아 6110 휴대전화에서 실험하여 실행 가능성이 입증되었다[6].

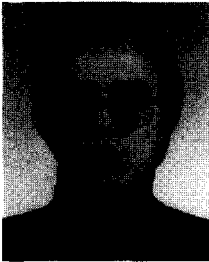
#### IV. 결론

정보 생필품 개념의 미래 정보화기기로서 포스트PC는 기술발전과 환경변화에 따른 기술의 융합화, 서비스의 광역화, 정보단말의 구조적 변화에 따른 소형, 경량화의 가속화로 사용하기 편리하고, 착용 가능한(wearable) 형태를 가지게 되며, 네트워크 중심의 소프트웨어를 통한 인간 중심의 컴퓨팅 환경을 가능케 하는 기술로 발전하게 된다. 또한 정보가전과 포스트PC 기술융합에 의한 정보서비스의 광역화로 정보단말은 위치와 정보사용자의 제한성이 없어지는 새로운 정보서비스 패러다임으로 변화되고 있다. 앞으로 정보서비스는 사용자가 정보를 찾아가는 종래의 정보서비스 개념에서 향후에는 어디에나 자신이 원하는 정보가 편재되어 있는 정보서비스의 광역화(global information service)로 새로운 패러다임의 출현이 예상된다. 인터넷 접속환경의 다양화로 집안에서는 인터넷 정보가전으로 집밖에서는 지능정보단말을 사용해서 자신에게 가장 익숙하고 편리한 방법으로 언제, 어디서든지 인터넷을 사용할 수 있는 유비쿼터스 정보통신환경(ubiquitous information infrastructure)으로 변화하며, 정보서비스 욕구의 다양화로 포스트PC를 통한 지식 정보 서비스, 멀티미디어 서비스와 오감정보 서비스, 지능형 서비스의 요구가 증대되고 있다. 이러한 변화 추세에 효과적으로 대응하기 위해서는 초고속 인터넷, IMT2000, 인터넷 정보가전, 포스트PC 등으로 이어지는 정보이용환경의 고도화에 따른 정보사용자 중심의 기술, 서비스 환경, 제도 정비가 요구되며, 포스트PC와

같은 차세대 디지털 정보기기 산업은 PC와 같은 시장 주도형 독점 기술이 없으므로 체계적인 기술개발 전략수립과 집중적인 정책지원이 요구되는 분야이다.

#### 참고문헌

- [1] In-Stat, "The Worldwide PDA Market: The Next Generation of Mobile Computing," 2002.10
- [2] eTForecasts, "Information Appliances : Technology and Markets," executive summary, 2000
- [3] IDC, "The Battle at Hand: The Smart Handheld Devices Market Forecast and Analysis," 2000-2004
- [4] 한국전자통신연구원, "세계 PDA 시장 전망," 주간기술동향, 2001.1.17
- [5] SyncML "Building an Industry-Wide Mobile Data Synchronization Protocol," SyncML White Paper Version 1.0
- [6] Albrecht Schmidt, "How to Build Smart Appliances," IEEE Personal Communications, 2001.8
- [7] 전자신문, "2002년도 정보통신연감," 2002
- [8] 한국전자통신연구원, "쿨타운, 사람.장소.사물이 함께 하는 웹 공간," 주간기술동향, 2003.2.12



박준석

E-mail : parkjs@etri.re.kr

1984 인하대학교 전자계산학과  
(이학사)

1999 한국과학기술원 전산학과  
(공학석사)

2000-현재 인하대학교 대학원  
전자계산공학과 박사과정  
1987-현재 ETRI 컴퓨터·소프트웨어연구소 임베디드  
S/W기술센터 책임연구원

관심분야 : 멀티미디어 정보단말, 단거리무선통신기술



한동원

E-mail : dwhan@etri.re.kr

1982 송실대학교 전자공학과(공  
학학사)

1992 한남대학교 대학원 전자  
공학과(공학석사)

1995-현재 충남대학교 대학원  
컴퓨터과학과 박사과정  
1982-현재 ETRI 컴퓨터·소프트웨어연구소 임베디드  
S/W기술센터 책임연구원(휴대클라이언트연구팀장)

관심분야 : 인터넷 정보가전, 멀티미디어 정보단말