

임베디드 리눅스기반 Post-PC 플랫폼 개발

*조수형 박우출 김대환
*전자부품연구원, 유비쿼터스 컴퓨팅 연구센터
[*xfree@mail.hitel.net](mailto:xfree@mail.hitel.net)

Development of Post-PC Platform based on Embedded Linux

*Cho Soohyung Park Woochul Kim Daewhan
*Korea Electronics Technology Institute,
Ubiquitous computing Research Center

요 약

“디지털 가전용 Post-PC” 라는 새로운 유형의 정보 단말기를 Post-PC 요소기술(CPU, OS, Middleware)들을 바탕으로 구현하고 그에 대해 설명한다. 개발된 플랫폼은 XScale 기반의 하드웨어에 운영체제는 임베디드 리눅스를 사용하고 윈도우 시스템은 임베디드 QT를 사용하여 설계되었다. 기존에 나와있는 다양한 Post-PC 제품들과 비교하여 차이점 및 장·단점에 대해 논하고 차기 개발될 플랫폼이 경쟁력을 갖출 수 있도록 새로운 방향을 제시한다. Post-PC 표준 개발 플랫폼으로의 활용과 임베디드 응용 소프트웨어의 개발 플랫폼으로의 활용, 기타 응용 제품 개발에 활용될 것으로 기대된다.

1. 서론

최근 PC 컴퓨팅 성능의 고속화, 네트워크 및 급속히 발전하고 있는 인터넷의 발달에 힘입어 다양한 기기별, 정보 유형별로 산재되어 있는 정보의 저장 및 통신이 보편화되고 있으며, 이의 가정으로의 확산이 급전되어 “디지털 가전용 Post-PC” 라는 새로운 유형의 정보 단말기 출현이 요구되고 있다[1].

일반 소비자 시장의 디지털 정보 단말기의 가장 많은 수요는 개인을 중심으로 하는 사용자 및 시간과 장소의 제약을 넘어서, 유연한 정보의 수집을 가능하게 하는 디지털 가전 기기에서

발생할 것이다. 집안의 여러곳에 산재하는 각종기기를 유연한 정보의 흐름이 가능하도록 연결하는 기술, 이를 제작 운용하는 핵심 부품 및 소프트웨어의 확보가 향후 비약적으로 증대될 Post-PC 시장을 주도하기위한 중요한 과제일 것이다.

본 논문에서는 디지털 가전 Post-PC 요소기술(CPU, OS, Middleware)들을 바탕으로 구현하고 그에 대해 설명한다. 개발된 플랫폼은 XScale 기반의 하드웨어에 운영체제는 임베디드 리눅스를 사용하고 윈도우 시스템은 임베디드 QT 를 사용하여 설계되었다. 기존에 나와있는 다양한 Post-PC 제품들과 비교하여 차이점 및

장·단점에 대해 논하고 차기 개발될 플랫폼이 경쟁력을 갖출 수 있도록 새로운 방향을 제시한다.

2. 기술 동향

Post-PC 제품은 PDA 나 스마트폰, WebPAD, Tablet PC 등의 단말기기 제품들에 데이터 통신이 가능하도록 Bluetooth 나 유·무선 네트워크 모듈을 내장한 제품들이 주류를 이루고 있다. 이밖에 인터넷 냉장고나, 세탁기, 인터넷 TV 등 인터넷 홈 가전기기 분야에 대한 제품들이 있으며 가정용 네트워크 접속 게임 기기에 대한 관심이 고조되고 있으나 국내 제품은 아직 열악한 수준에 그치고 있다.

프로세서는 인텔의 StrongARM 과 Xscale, 트랜스메타의 크루소, 네셔널 세미컨덕터사의 Geode, MIPS 나 ARM 계열의 프로세서들이 주로 사용된다. 클럭 속도도 30 ~ 700 MHz 정도로 다양하다. 이들 프로세서는 고속화 되고 있으며 저전력인 것이 특징이다. 프로세서의 고성능화와 함께 지원되는 메모리의 양도 늘어나고 있으며 스크린 디바이스도 해상도가 높아지고 지원 가능한 색상도 많아지고 있다. 산업간 기술 융합과 반도체 집적 기술의 발달로 컴퓨팅, 음성 통화, 데이터 통신, 멀티미디어 기능을 집약시킨 칩들이 대거 등장할 전망이다. 현재 Post-PC 분야의 가장 큰 장애물로 배터리 기술을 들 수 있다. 주로 리튬이온, 리튬 폴리머 등이 사용되며 전기 저장 밀도의 획기적 개선에 의한 신소재 등장이 예상된다.

운영체제는 팜 OS, 윈 CE, Epos 등이 많이 사용되고 있으나 현재 윈 CE 가 PDA 제품에서 가장 많이 사용되고 있다. 임베디드 리눅스는 점차 늘어나고 있는 추세에 있고 이밖에 QNX 와 VxWorks 등이 사용되고 있다[3]. 응용 소프트웨어의 지원도 점차 범용화 되가고 있어 웹 브라우징이나 이메일, 게임, 멀티미디어 플레이어, 일정관리, 주소록, 메모장 등이 지원되고 eBook 이나 디지털 카메라, GPS, VoIP 로도 활용이 가능하다.

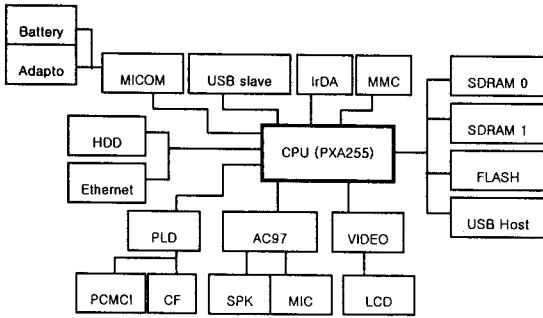
3. 플랫폼 구조

개발된 Post-PC 플랫폼의 하드웨어 구성은 <표 1>과 같다. 프로세서는 인텔의 XScale (PXA255)을 사용하였다. XScale 은 최대 400 MHz 의 클럭 속도로 동작할 수 있고 저전력일뿐만 아니라 16 bit LCD, USB 클라이언트, AC97 오디오 인터페이스를 기본적으로 지원하기 때문에 Post-PC 관련 제품에 많이 사용되고 있다. 메모리는 128 MB 의 SDRAM 을 사용하고 운영체제 및 프로그램의 저장을 위해 32 MB 의 플래시 메모리를 사용하였다. PXA255 가 기본적으로 지원 가능한 디스플레이 해상도와 색상수가 낮기 때문에 추가적인 비디오 칩을 이용해 1024 x 768 해상도에 32 bit 색상을 지원하도록 하였으며 LCD 는 터치 스크린 TFT LCD 를 사용하였다. 100 Mbps 이더넷을 지원하고 USB 는 호스트 및 클라이언트를 모두 지원한다. PXA255 는 USB 클라이언트만을 지원하기 때문에 USB 컨트롤러 칩을 추가적으로 설계하여 호스트로의 이용이 가능하도록 하였다. IrDA 포트를 통해 적외선 통신을 할 수 있고 많은 저장 공간이 필요할 것을 대비해 HDD 를 연결 할 수 있도록 하였다. PCMCIA/CF/MMC 각각의 확장 슬롯을 제공하여 무선랜이나 블루투스, 추가적인 메모리의 이용이 가능하다[4].

CPU	PXA255 400MHz
메모리	128 MB SDRAM
플래시 메모리	32 MB Flash Memory
이더넷	100Mbps 지원
디스플레이	1024 x 768, 32bit, 터치 스크린 TFT LCD
오디오	AC97 스테레오 오디오
USB	USB 호스트, 클라이언트
IrDA	1 포트
PCMCIA	1 슬롯
CF	1 슬롯
MMC	1 슬롯

<표 1> 하드웨어 구성

(그림 1)은 하드웨어 구조를 나타낸다.



(그림 1) Block Diagram

소프트웨어 구성은 <표 2>와 같다. 임베디드 리눅스를 기반으로 사용자 인터페이스를 위해 리눅스 프레임 버퍼를 이용한 임베디드 QT 와 Qtopia 를 사용하였다.

운영체제	임베디드 리눅스
사용자 인터페이스	임베디드 QT, Qtopia
사용자 어플리케이션	일정관리, 주소록, 메모장, 웹브라우저, 멀티미디어 플레이어, 게임 등

<표 2> 소프트웨어 구성

임베디드 리눅스 환경에서 이용되는 GUI 시스템은 tiny X, 마이크로 윈도우, 임베디드 QT 등이 있다. 이들은 대부분 리눅스에서 지원하는 프레임버퍼를 이용해 구동되도록 디자인되어 있으며 경량화되어 있는 것이 특징이다. 터치 스크린이 지원 가능한 플랫폼은 GUI 시스템에서 이를 지원해 주도록 해야 한다. (그림 2)은 임베디드 QT 와 Qtopia 를 사용했을때의 소프트웨어 계층 구조를 나타낸다[5].

3. 플랫폼 분석

Post-PC 관련 제품을 개발할 때 CPU 의 선정과 운영체제로 무엇을 선택할 것인가는 매우 중요한 문제이다. 설계시 가장 먼저 고려해야할 문제로

Qtopia	Other Applications
Qt/Embedded	
Embedded Linux	
Hardware	

(그림 2) 소프트웨어 계층 구조

CPU 와 운영체제를 결정한 후에 하드웨어 플랫폼을 설계하는 것이 개발 기간을 단축하는 일이다. 하드웨어를 설계가 끝났지만 운영체제에서 이를 지원하지 못하면 매우 큰 곤란을 겪을 수 있기 때문이다. 그렇기 때문에 하드웨어 설계시 소프트웨어에 대한 고려를 병행하여야 한다[2].

개발된 Post-PC 플랫폼은 WebPAD 형태의 제품이며 샤프의 자우루스 PDA 와 여러가지 면에서 매우 비슷하다. 둘다 XScale 을 프로세서로 사용하고 임베디드 리눅스를 운영체제로 사용했으며 GUI 시스템은 임베디드 QT 와 Qtopia 가 사용되었다.[7] WebPAD 는 PDA 와 노트북의 중간 형태로 넓은 화면에 들고 다니면서 무선 인터넷을 사용할 수 있지만 PDA 와 같이 하드웨어 키보드가 제공되지 않는것이 일반적인 특징이다. 프로세서는 XScale 이나 Geode 가 많이 사용되는 추세이며 운영체제는 윈 CE 가 압도적이지만 리눅스와 QNX 등의 운영체제도 많이 사용되고 있다. WebPAD 의 응용 분야는 다음과 같다.

- 의학
- 물류 (POS)
- 교육 (e-Learning)
- 기업 정보 관리
- 보안, 모니터링
- 공장 자동화

리눅스를 운영체제로 택했을 경우 윈 CE 에 비해 부팅시간이 오래 걸리고 톰 이미지의 크기도 큰것으로 나타났다. 특히 멀티미디어 분야에서

원 CE 보다 성능이 나쁜것으로 나타났는데 이를 해결하기 위해서는 CPU 아키텍처에 최적화된 소프트웨어 코덱의 개발이 우선되어야 한다. 일반적으로 리눅스에서 많이 사용하는 저널링 플래시 파일 시스템(JFFS2)의 느린 마운팅 속도도 문제점으로 들어났다[5]. 이는 YAFFS 와 같은 다른 파일 시스템으로 대체함으로써 해결할 수 있다[8]. 없는건 아니지만 쓸만한 임베디드 웹브라우저의 부재도 문제점으로 지적되었다.

4. 결론

지금까지 임베디드 리눅스 기반 Post-PC 플랫폼의 설계와 분석에 대해 서술하였다. 임베디드 리눅스를 운영체제로 선택했을 경우 경쟁력 있는 제품을 개발하기 위해서는 앞에서도 지적했듯이 많은 문제점들이 해결되어야 한다. 아울러 멀티미디어를 위한 DSP 의 활용과 소프트웨어 분야에 대한 자바의 지원이 이루어지지 못한점 등이 본 논문의 아쉬움으로 남는다.

Post-PC 제품의 시장성은 갈수록 증가하고 있으나 뚜렷한 개발 표준이 없기 때문에 다양한 시도가 이루어 지고 있다. 본 논문에서의 시도가 하나의 표준 개발 플랫폼으로 자리잡아 차기 제품 설계 및 응용에 도움이 되기를 기대한다.

참고문헌

- [1] 김광희, “포스트 PC 의 주역 정보가전과 무선인터넷”, 가림 M&B, pp 25~27
- [2] Arnold S. Berger, “재미있는 임베디드 시스템 디자인”, CMP Books, pp. 7~12, pp. 32~36
- [3] Seongsoo Hong, “Embedded Linux Outlook in the PostPC Industry”, IEEE International Symposium on Object-Oriented Real-Time Distributed Computing, May, 2003
- [4] “Intel PXA255 Processor Developer Manual”, March, 2003, pp 1-1~1-5
- [5] David Woodhouse, “JFFS: The Journalling Flash File System”, Ottawa Linux Symposium 2001.
- [6] Qtopia, <http://www.trolltech.com>

[7] Zaurus, <http://www.zaurus.com>

[8] YAFFS, <http://www.aleph1.co.uk/armlinux/projects/yaffs>