

멀티미디어 단말기 I-휴대형 정보 단말과 Set Top Box

李永夏, 辛東燦, 方文秀
三成電子 技術總括 멀티미디어研究所
情報端末 그룹

I. 서 론

기술의 융합은 최근의 기술 추세의 가장 중요한 특징중의 하나이다. 80년대 말부터 구체화되기 시작하고 있는 21세기 패러다임, 멀티미디어를 산업과 기술이라는 두 가지 측면에서 바라보면서 특히 중요한 사업분야인 멀티미디어 단말기에 대하여 살펴보고자 한다. 멀티미디어 기술의 궁극적인 비전은 가정까지 연결된 초고속 정보망과 무선 네트워크상에서 문자, 음성, 그래픽스, 비디오가 혼합된 정보를 대화형(Interactive)으로 활용할 수 있다는 것으로, 정보를 구성하는 다양한 표현 방법으로 구성된 데이터베이스(Contents), 초고속 통신망과 디지털 무선 데이터 통신망으로 대표되는 정보 네트워크 인프라와 사용자가 멀티미디어 정보에 접근하기 위하여 사용하는 단말기의 3가지 요소에 의해서 구현된다.

우선, 산업적인 측면에서의 멀티미디어 시대의 도래는 그 무궁한 발전 잠재력때문에 많은 기업간의 활발한 매수/합병 및 전략적인 제휴 관계로 설명할 수 있다. 스튜디오, TV 방송, 유선방송, 전화, 컴퓨터, 가전, 출판의 7개 사업분야의 융합에 의해서 창출되는 3조 달러 이상의 시장을 위한 업계의 재편성 작업이 현재까지의 멀티미디어 시장과 기술의 원동력이라고 볼 수 있다. 멀티미디어 정보를 확보하기 위한 사전 작업으로 영화사와 출판 업체들에 전자/통신 업계의 자본이 참여되고 있으며, 가장 보편화된 정보 통신망을 확보하고 있는 미국의 전화회사(Regional Bell Operating Companies : RBOC)와 미국국정의 60% 이상에 보급된 CATV 망과 무선통신망과의 거대한 자본 제휴에 의한 매수 합병으로 구체화되고 있다. 한편, 실제적인 서비스를 가능하게 할 인프라 구축분야는 주요 국가마다 국가 차원의 초고속 통신망의 구성과 저궤도 위성의 활용에 의한 범세계적인 무선 통신망 구축 프로젝트 등으로 추진되어 완성도를 높여가고 있다. 기술적인 측면에서 본 멀티미디어는, 이의 발전이 실제적으로는 요소 기술의 효율적 융합에 의해 나타나는 특성을 가진다.

멀티미디어 정보 단말기는 기존의 컴퓨터, 통신기기 및 AV 기기의 복합 제품으로 정의할 수 있다. 복합제품인 멀티미디어 단말기의 개발을 위해서 컴퓨터업체와 가전업체간의 기술 제휴가 80년대 후반부터 활발히 일어났으며, 멀티미디어의 표준을 선도하기 위하여 자본과 기술의 결합에 의한 모험 자본 회사(Joint Venture Company)의 설립도 활발히 추진되어 왔다.

멀티미디어 정보단말기의 개발을 가능하게 한 가장 핵심적인 기술 요소로는 마이크로프로세서(Micro Processing Unit : MPU) 설계 기술의 비약적인 발전을 들 수 있다. 멀티미디어 정보 단말기에서는 성능보다는 저전력 소비와 주변회로의 내장으로 인한 소형화와 저가격의 실현이 무엇보다 중요한 요소이다. 멀티미디어 단말기는 기본적으로 정보 처리부와 통신 인터페이스로 구성되며 다양한 주변회로를 하나의 마이크로프로세서가 효율적으로 제어하는 것이 필수적으로, 실시간 운영체제(Real Time Operating System : RTOS)의 사용이 보편화되고 있다. 필수적인 기능이 통합된 MPU의 설계와 다양한 통신망 접속 기술 및 시스템의 효율적인 운용을 위한 RTOS가 멀티미디어 정보 단말을 구성하는 핵심 요소 기술이다.

멀티미디어 단말기는 무선데이터 통신망의 활용을 목적으로 하는 휴대형 정보 단말(Personal Digital Assistant : PDA)로 대표되는 이동형 단말과 궁극적으로 가정까지 보급될 고속 통신망을 활용하는 가정용 단말(Set Top Box : STB) 등의 거치형 단말로 구분할 수 있다. 본 논문에서는 대표적인 멀티미디어 데이터 통신을 위한 정보 단말기의 시스템 구조와 설계 요소에 대해서 기술 한다.

II. 휴대형 정보 단말기

컴퓨터 기술과 통신 기술의 융합에 의한 휴대형 정보단말(Personal Digital Assistant : PDA)는 21세기의 정보 통신 분야를 선도할 수 있는 핵심 제품으로, 멀티미디어 정보단말기 분야 중 선진 업

체간의 기술 제휴에 의한 제품 개발이 가장 활발히 추진되고 있는 분야이다.

휴대형 정보 단말(Personal Digital Assistant)의 개념은 1992년 1월 애플사의 회장인 존 스컬리에 의해서 처음으로 발표되었다. 이외에 AT&T, Intel 등에 의해서 개인 휴대용 단말의 개념이 정립되기 시작했는데 궁극적인 목표는 언제, 어디서나 누구와도 통신하며 컴퓨터와 접속, 업무수행이 가능한 제품이여야 한다는 점이다. 실제적으로 애플사는 1990년부터 최초의 PDA라 할수 있는 뉴턴의 개발에 착수하여^[1] 1993년 1월의 Consumer Electronics Show에서 처음으로 제품의 실체를 발표하였다. 그러나, 1993년부터 출시된, 제1세대 휴대형 정보기기^[2]들은 통신 기능의 부재로 기존에 발표되었던 펜에 기반한 전자수첩에 비하여 사용자들에게 시스템 가격에 비해 커다란 이점을 주지 못하였으며, 불완전한 문자인식 기능에다 단지 인터페이스의 지능화(Intelligent Assistant)에만 초점을 맞추어 대부분 시장에서 실패하였다. 시스템의 구조적인 측면에서는 고성능의 RISC 프로세서를 사용하여 시스템의 가격과 전력소모를 늘리거나, 저속의 프로세서상에 문자 인식기능을 수행시켜 사용자의 응답 속도를 떨어뜨리는 결과를 초래하였다. 또한, 일부 시스템은 개인용 컴퓨터 시스템의 축소판으로 설계의 기본 방향을 설정하여, PC의 운영체제를 기본 골격으로 시스템을 설계함으로써 휴대형 정보단말에 적합하지 않은 하드웨어 및 소프트웨어 구조를 갖게되어 휴대성, 전력소비, 제품의 가격면에서 경쟁력을 잃게 되었다. 따라서, 최근의 제2세대 휴대형 정보 단말기는 무선 통신 단말기의 확장 개념으로 설계되고 있는 추세이다.^[3,4]

휴대형 정보기기는 하드웨어의 기본적인 구조로 볼 때 펜 컴퓨터와 비슷한 형태를 가지나, 펜 컴퓨터가 디스크에 기반한 화일 시스템을 기본으로하는 정보구조(Information Architecture)를 갖는 반면, 제한된 메모리 상에서의 정보의 효율적인 운영을 주요 목적으로 한다. 또한, 통신기능과 정보관리를 동시에 지원해야 하는 관계로, 실시간 처리를 지원하는 운영체제^[5]가 필수적이며 보다 다양

한 기능으로의 확장성을 위해서 소형 커널에 기반한 시스템 소프트웨어의 설계가 바람직하다.^[6] 휴대형 정보기기를 위한 시스템 소프트웨어는 휴대형 정보단말기의 개발에 있어 핵심 기술로 기존의 컴퓨터의 운영체제나 통신단말기의 소프트웨어와는 근본적으로 다른 설계상의 요구사항을 만족시켜야 한다. 휴대성, 배터리 사용시간, 시스템의 가격을 낮추기 위해서는 메모리, CPU의 성능을 최적화시켜야 하는 것도 중요한 설계 포인트이다.

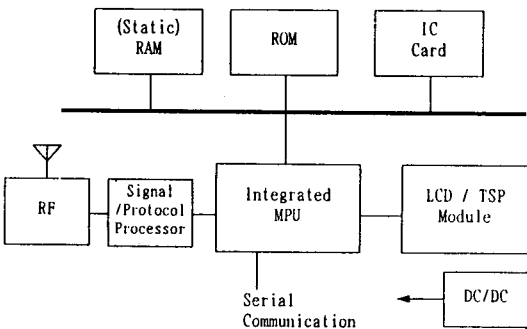
전술한 이상적인 PDA의 목표기능과 아직 격차가 있긴 하지만, 현재의 기술로서 구현 가능한 PDA의 하드웨어 구조 및 소프트웨어의 구성에 대하여 설명하고자 한다. 먼저 하드웨어의 구조는 그림 1과 같이 추상화된 개략적인 블록 다이어그램으로 나타낼 수 있다. 많은 기능이 통합된 MPU는 데이터의 연산에 필요한 모든 기능을 수행한다. PDA를 위한 전용 MPU는 시스템의 크기를 소형화하기 위해서 LCD 콘트롤러, 1개 이상의 시리얼 통신 인터페이스, PCMCIA 콘트롤러, RTC(Real Timer Clock), 2개 이상의 타이머 등이 내장되는 추세이다. 배터리 사용시간을 늘리기 위하여 이러한 내장된 컴포넌트들은 독립적으로 활성/비활성(Enable/Disable)상태의 제어가 가능하여야 한다.

LCD/TSP(Liquid Crystal Display/Touch Sensitive Panel) 모듈은 LCD 패널, LCD 드라이버 IC, TSP(Touch Sensitive Panel), Pen으로부터의 입력을 처리하는 A/D 컨버터(Analog to Digital Converter)와 관련 회로 등으로 구성되어 사용자와의 인터페이스를 담당하는 분야이다. LCD 모듈

의 설계에 있어서도 저전력화는 필수적으로 고려되어야 한다. LCD 콘트롤러는 LCD의 자동 절전 모드를 지원하며 시스템이 비활성 상태에서 화면을 디스플레이 할 때 최소의 전력을 소비하기 위해서 비디오 메모리(Frames Buffer)를 LCD 드라이버에 내장시키는 설계가 사용되기도 한다. 이러한 설계는 비활성 상태에서 LCD 모듈의 전력 소모를 상당히 줄일 수 있으나, LCD 모듈의 가격 상승의 주요 요인이 된다.

통신망과의 접속을 담당하는 시그널/프로토콜 프로세서(Signal/Protocol Processor)는 무선 데이터 통신에 의해 전송된 데이터를 감지해 주는 부분으로 시스템의 MPU가 동작을 정지하고 있을 때에도 대기상태에 머무는 기능이 필요한 경우가 있다. 전송된 메시지의 처리가 필요할 때, 인터럽트를 사용하여 MPU를 정상 동작모드(Normal Mode)로 전환시킨다. 이러한 방법은 시스템이 지원하는 무선 데이터 통신망의 종류에 따라 많은 부분이 변경될 수 있다. 현재의 가장 접근이 용이한 무선 데이터 통신망은 페이저(Pager)망이며, 향후 쌍방향 페이저(2-Way Pager), 기존의 아날로그 셀룰라망을 이용한 CDPD(Cellular Digital Packet Data)망, 디지털 셀룰라 및 무선 패킷 데이터 방식으로 점차 발전해 나갈 전망이다.

PDA에서의 메모리는 가장 부족한 시스템 자원의 하나로 프로그램과 데이터의 저장에 사용된다. 보통 시스템의 운용과 사용자 데이터의 저장을 위한 1메가 바이트 이하의 RAM과 응용 프로그램과 운영체제의 코드 저장을 위한 4메가 바이트 이하의 ROM이 사용된다. 메모리의 용량은 시스템의 전체의 가격과 시스템의 크기를 결정하는데 중요한 요소로 작용된다. 메모리 사용의 최적화를 위해서 응용 프로그램과 시스템 라이브러리는 XIP(eXecute In Place)기능에 의해서 ROM이나 메모리 카드로부터 직접 수행될 수 있다. 다양한 메모리 디바이스의 활용을 위하여 8비트와 16비트의 메모리를 활용할 수 있는 동적 버스(Dynamic Bus Sizing) 인터페이스가 활용되기도 한다. 16비트 이상의 마이크로프로세서를 채택할 경우 메모리 공간은 대부분의 PDA 응용분야에서는 충분하다.



<그림 1> PDA의 하드웨어 구조도

다양한 통신 기능을 제공하는 PDA는 1개 이상의 시리얼 통신 포트(RS 232)를 제공하며, 이는 PC와의 데이터 전송, PDA사이의 데이터전송, 데이터/팩스 모뎀과의 인터페이스 용도로 이용된다. 또한 PDA의 시리얼 통신 포트는 적외선 통신(Infrared)을 함께 지원하는 것이 보통이다.

전원부(DC/DC)는 2~4개의 배터리로부터 시스템의 각 컴포넌트에 필요한 전원을 공급한다. 보통 MPU와 메모리 등의 주요 회로에는 3V의 전압을 공급하며, TSP(Touch Sensitive Panel)와 A/D 컨버터에는 5V, LCD의 구동을 위하여는 12~24V의 전압을 공급한다. PDA는 다양한 시스템의 상태에 따라 1/10 이하의 전력을 소모하는 저전력 모드를 갖기 때문에 효율이 높은 전원부의 설계는 고난이도의 기술을 요구한다. 저전력 모드에서 80% 이상 시스템 작동상태에서 85% 이상이 대부분의 PDA 시스템에 있어서의 전원부의 효율이다.

이상에서 기술된 PDA의 하드웨어적인 특징을 요약하면 다음과 같다.

1. 시스템 자원의 제약성

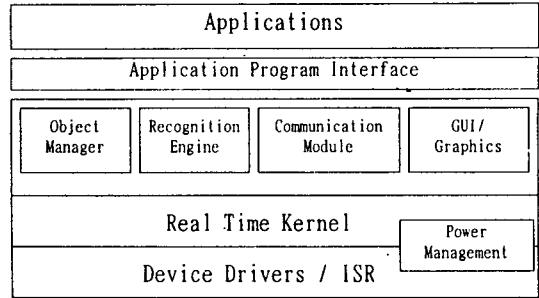
시스템의 가격적인 요소와 휴대성을 위한 소형 설계, 저전력 설계를 위해서는 메모리의 크기를 최소화 하는 것이 필수적이며, 개인 정보를 위한 데이터 프로세싱과 통신 프로토콜의 처리가 중앙 처리 장치에 집약된다. 즉, 독립적으로 발생할 수 있는 인터럽트의 소스가 다양하며 시스템의 제약성 등으로 모든 인터럽트를 하나의 MPU에서 처리하여야 한다.

2. 저전력 설계

현재 수행하는 작업에 따라서 MPU는 전력의 소비를 최소화 하기 위해서 CPU와 시스템의 클럭 주파수를 조정함으로써 다양한 전력소모 모드를 갖는다. 또한, 현재 작업 수행에 관련이 없는 컴포넌트는 전력소모를 줄이기 위하여 비활성시킨다.

그림 2는 추상화된 PDA의 시스템스 소프트웨어의 기본 구조이다.

RTOS의 커널은 프로세스간의 효율적인 작업수



〈그림 2〉 PDA의 소프트웨어 구조도

행을 주요 목적으로 하는 핵심 부분이다. 앞서서도 기술한 바와 같이 통신기능을 원활히 지원하기 위해서는 실시간 처리 기능이 필수적이며, 임시 버퍼의 사용을 줄이고 데이터의 손실을 줄이기 위해서는 데이터 프로세싱의 중간에 전송되는 데이터를 정상적으로 수신하기 위한 멀티프로세싱 기능이 필요하다.

일반적으로 커널은 다음과 같은 기능을 수행한다.

- (1) 프로세스의 생성, 소멸 및 상태(State)를 관리 하는 기능(Task Management)과 시스템 메모리 등의 시스템 자원을 프로세스에 할당하는 기능
- (2) 프로세스간의 데이터 교환을 위한 메카니즘의 제공(Mailbox, Message Queue)
- (3) 시스템의 상태를 관리하고 프로세스에 통보 하는 기능(Events Flag)
- (4) 메모리 관리 기능(Memory Management)
- (5) 타이머에 의한 실시간 참조 인터럽트의 발생(Tick Timer)

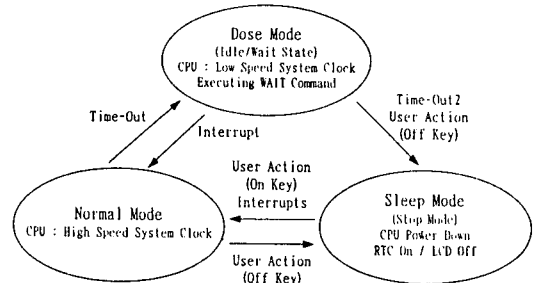
이외에도 커널의 종류에 따라서 프로세서의 동기화를 위한 부가적인 기능이 추가되기도 한다. PDA시스템에 있어서 커널 설계의 가장 중요한 요소는 프로세스(Task)의 생성에 대한 메모리의 요구사항을 최소한으로 줄이는 것이며, 시스템의 상태에 따른 저전력 소비 상태(Power Saving Mode)를 제어하는 기능이다. 각 프로세스가 수행상태가 될 때는 태스크 관리 블록(Task Control Block : TCB)을 만들어서 관리를 한다. PDA는 제한적인

기능을 수행하므로 TCB를 최적화시켜 메모리의 사용량을 줄이고, 데이터 구조의 최적화에 의한 프로세스의 변경시간(Context Switching Time)을 최소화시킬 수 있고 상용 커널이 널리 사용되고 있다.

하드웨어와의 인터페이스를 제공하는 디바이스 드라이버는 독립된 형태의 인터럽트 루틴이나, 프로세스의 형태로 구현될 수 있다. PDA의 디바이스 드라이버의 종류로는 LCD, TSP, RTC, 타이머(Timer), 시리얼 통신 등이 있다.

기존의 컴퓨터시스템의 운영체계에 있어서 화일 시스템은 중요한 컴포넌트이다. 즉, 디스크와 같은 영구기억장치에 저장된 화일의 관리는 개인용 시스템을 위한 운영체계의 가장 중요한 요소로 간주되어 왔다. 반면에 PDA시스템에서는 데이터를 메인 메모리에서 관리하고, 응용 소프트웨어간의 데이터의 공유가 보다 중요한 요소이다. 데이터의 공유로 인해서 나타날 수 있는 데이터의 무결성의 유지가 객체관리자(Object Manager)의 중요한 역할이다. PDA는 기본적으로는 단일 사용자 환경이므로, 데이터의 무결성의 문제는 자주 일어나지는 않는 편이나, 수신된 페이지 데이터를 PC에 저장(Back Up)하는 동안에 새로운 페이지 데이터가 입력되는 경우를 고려한다면 중앙집중식의 객체 관리 모듈을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 이러한 구조는 응용 소프트웨어의 개발을 보다 용이하게 한다.

데이터의 공유는 뷰(View)의 형태로 특정 데이터베이스의 일부분에 대한 응용 소프트웨어와의 인터페이스를 의미하고 다양한 응용 소프트웨어가 하나의 데이터 베이스를 뷰의 형태로 공유할 수 있다. 예를 들어, 전화 번호부의 팩스 번호 필드는 팩스 전송 응용 소프트웨어에서도 사용될 수 있다. 각 객체는 보다 효율적인 데이터의 공유를 위하여 객체에 대한 ID를 지정하며(Tagging하는 Object Naming), 최근의 OS에서는 프로세싱 방법을 지시하는 스크립트(Script)가 접합되기도 한다. 객체관리자는 메모리의 사용을 최소화시키는 것이 가장 중요한 목적이므로 메모리내에서의 데이터의 삭제 및 신규 입력에 의한 메모리 요구량을 최소화하도



〈그림 3〉 PDA 전력소비 시스템 상태도

록 설계된다.

저전력 설계는 휴대형 통신기기에서 가장 중요한 설계 포인트이다. 기존의 PDA시스템의 전력 관리는 그림 3에서와 같은 3개의 상태를 이용한 방법이 주로 사용되어 왔다. 그러나, 실제적으로 PDA 시스템은 보다 복잡한 전력 소모의 패턴을 가지기 때문에, 보다 상세한 단계의 전력 관리가 필요하다. 전력 소모를 제어할 수 있는 컴포넌트의 갯수를 m이라 하고, CPU의 시스템 클럭의 가능한 갯수를 n이라 할때 시스템의 파워 상태는 최대 $2 * (m+n)$ 의 경우를 가질 수 있다. 또한, 시스템의 파워 소모 상태는 특정 이벤트에 의해서 변화하므로, 저전력 관리 모드의 제어는 상당히 복잡한 단계를 거쳐야 한다.

현재 시장에 출시 또는 개발되고 있는 PDA의 시스템스 소프트웨어로는 애플사의 Newton Intelligence, 마이크로소프트의 WinPDA, GeoWorks의 PenGEOS, GO사의 PenPoint, General Magic사의 MagicCap 등이 상용화되어 있다.^[2] Magic-Cap과 Newton Intelligence는 PDA전용 OS로서 처음부터 설계 되었으나, 나머지 시스템은 PC상의 OS를 PDA시스템에 맞도록 소형화시킨 것이다. 이러한 시스템들은 메모리의 요구사항이 과도하여 결과적으로 시스템의 가격, 배터리 사용시간, 소형화 등에서 불리하며, 화일시스템 등 불필요한 기능이 포함되어 시스템의 성능을 저하시키는 경향이 있다. 그러나, PenGEOS처럼 메모리의 효율적인 사용이 가능하도록 최적화된 OS도 개발이 되어 널리 사용되고 있다.

III. Set Top Box

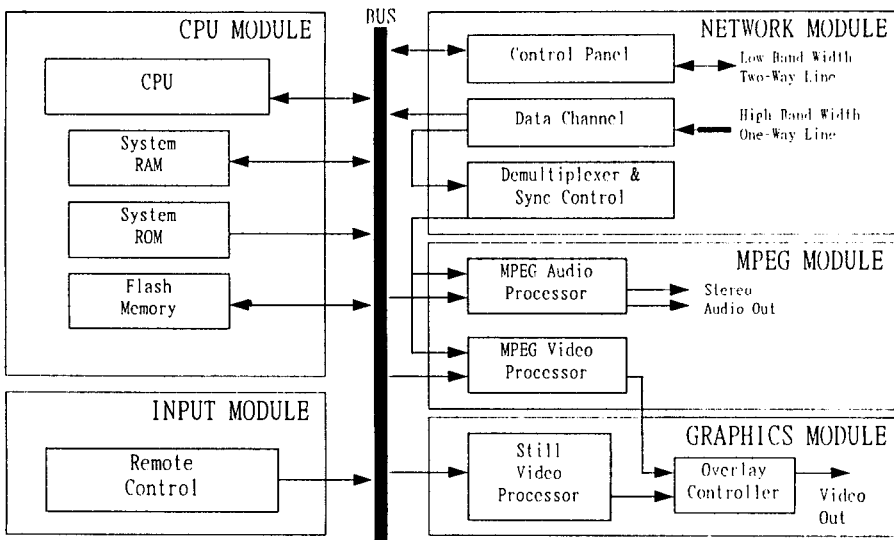
멀티미디어 기술의 응용분야로서 최근 가장 주목을 이끄는 분야는 VOD(Video On Demand) 또는 보다 광범위한 정보서비스가 포함된 VDT(Video Dial Tone)로 알려진 주문형 비디오 분야이다. VOD 서비스를 실현하기 위해서는 멀티미디어 데이터를 효율적으로 저장하고 전송할 수 있는 중대형 컴퓨터 시스템인 미디어 서버와 고속 데이터 전송 기술, 데이터 압축 복원 기술 및 단말기 시스템에 관련된 다양한 기술들이 필요하다. VOD는 기존의 통신 사업자와 CATV 업체를 중심으로 활발한 시범 사업이 진행되고 있으며 국내에서도 이미 시험 서비스가 실시되고 있다.

전세계적으로 VOD 서비스를 위한 표준화 작업은 DAVIC(Digital Audio Visual Council)을 중심으로 1995년 12월까지 국제 기술 표준의 결정을 추진하고 있다. DAVIC의 작업은 각 국가간의 방송 신호의 표준 및 통신망과 밀접한 관계가 있기 때문에 매우 복잡한 과정을 거쳐서 진행될 전망인데 주요 관련 부분은 시스템 소프트웨어의 API

(Application Program Interface), TSI(Transport Service Interface) 등의 기술적인 분야는 물론 과금 처리, 지적 재산권 등의 내용을 망라하고 있다.

Set Top Box(STB)는 디지털망을 통해 전송되는 비디오서버(Video File Server : VFS)의 압축된 데이터(영상, 음성, 그래픽 등)를 수신하기 위한 망접속 기능, 압축 데이터를 원래의 영상/음성 신호로 복원하기 위한 기능, 복원 신호를 TV 수신기에 재생하기 위한 신호 변환기능, 리모컨을 통한 가입자조작에 의해 VFS와 대화할 수 있도록 하는 사용자 인터페이스 기능 등이 요구되는 양방향 멀티미디어 단말기이다. STB의 하드웨어 구성은 그림 4에서와 같이 크게 5개의 모듈로 구성되어 있다.

이중 현재 기술중 가장 난이도가 높은 것은 망접속 부분(Network Interface Module)이다. VOD 서비스는 궁극적으로는 ATM(Asynchronous Transfer Mode)과 SONET(Synchronous Optical Network)을 이용한 광 전송 방식을 추구하나, 광 통신망을 구축하는 데는 많은 시간과 비용이 소요되므로, 현재 개발이 진행되고 있는 STB의 망 접속 부분은 기존의 전화선을 이용한



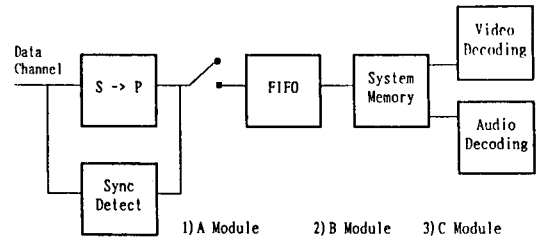
〈그림 4〉 Set Top Box의 하드웨어 구조

ADSL(Asynchronous Digital Subscriber Line)과 케이블 TV의 동축망을 활용하는 하이브리드 방식(Hybrid Fiber Coaxial : HFC)을 위한 인터페이스의 기능을 제공하는 것이 일반적이다. MPEG(Motion Picture Expert Group)^[7] 모듈은 T1을 통해서 1.5Mbps급의 MPEG-1 데이터를 복원하는 기능이 상용화 되어 있고, 점진적으로 3~10Mbps급의 MPEG-2 압축 비디오 데이터를 지원하는 것이 보편화될 전망이다.

MPEG-1, ADSL 1.5Mbps급으로 개발한 STB는 MPEG-2 트랜스포트 스트림(Transport Stream : MP2TS)^[8]의 처리가 가능하다. MP2TS는 에러가 발생할 가능성이 많은 매체를 통하여 비트열을 전송하고자 할 때 주로 사용되는 것으로 에러 정정을 위하여 패리티 정보를 부가할 수 있도록 패킷의 사이즈를 고정시켜 사용한다. 초고속 통신망을 전제로 하는 STB에서는 CD-ROM과는 달리 이러한 에러 가능성이 많은 전송망을 사용하므로 MP2TS 사용이 널리 고려되고 있다.

MP2TS의 데이터 패킷 사이즈는 188로 정해져 있는데, 이는 다음 두 가지 요소를 고려하여 결정되었다. 첫째는 에러 정정 기법인 RS(Reed-Solomon) 코딩 기법을 사용하기 쉽도록 255바이트 이하의 크기를 갖는 패킷으로 하였으며, 둘째는 이 데이터를 ATM 망에 쉽게 적용할 수 있도록 하기 위한 것이다. 즉 ATM의 셀(Cell)의 크기 53바이트 중 헤더 5바이트를 제외한 48바이트에 삽입하기 좋도록 하기 위한 것으로 이때 부가되는 ATM 부가 데이터(Adaptation Field)용으로 한 바이트가 소요되므로 나머지인 47바이트의 정수배가 되는 숫자 중에서 선택한 188바이트가 가장 적당한 것으로 판단되어 결정되었다.

현재 KT의 시범 서비스를 위하여 개발되는 많은 STB가 향후 VOD 활성화에 절대적 요소인 ATM 망을 고려하여 MP2TS로 전송되는 압축 비디오 데이터를 복원할 수 있도록 개발되고 있다. 그림 5는 MP2TS의 처리를 위한 개념도이며 다이어그램에 대한 설명은 다음과 같다.



〈그림 5〉 MPT2TS 처리 Diagram

1. A Module

동기 신호를 검출하여 전송망으로부터 들어오는 데이터를 FIFO에 들어가도록 제어한다.

2. B Module

MP2TS의 4바이트의 헤더를 분석하고, PID와 1바이트의 부가정보(Adaption Field) 등을 분석하여, MPEG 데이터와 기타의 멀티미디어 데이터(그래픽스 데이터 및 응용 프로그램)을 구분 처리하며, MPEG의 오디오와 비디오 데이터를 분리하여 각각의 시스템 메모리로 전달한다.

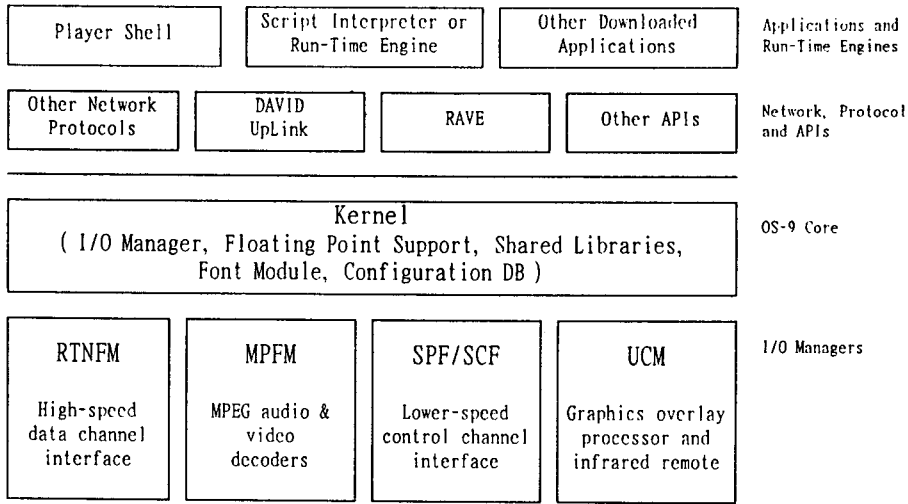
3. C Module

일정량의 데이터가 시스템 메모리로 전송되면 시스템 메모리로부터 오디오와 비디오 데이터의 복원을 위한 하드웨어 장치(Decoder Chip)로 전송한다.

가장 대표적인 STB의 구조는 미국 마이크로웨어(Microware)사의 DAVID^[8](Digital Audio/Video Interactive Decoder) 환경하에서 구성된다. DAVID는 전화선, CATV와 무선 망을 이용한 대화형 TV를 위해 설계된 시스템 구조이며, CD-I(Compact Disc Interactive)의 시스템 소프트웨어로 사용되었던 OS-9^[9]을 기반으로 만들어졌다. 그림 6은 DAVID 시스템 구조를 기초로한 STB의 소프트웨어 구성도이다. 다음은 이들 구성 요소에 대한 설명이다.

1) RTNFM(Real-Time Network File Manager)

RTNFM은 고속 데이터 전송(단방향 수신)을



〈그림 6〉 Set Top Box의 소프트웨어 구조

실시간으로 처리하는 기능을 담당한다. 데이터 전송 속도는 현재 T1/E1급으로 1.544Mbps를 처리하며, 이를 통하여 전송되는 데이터는 MPEG-1 시스템 스트림(System Stream), MPEG-2 트랜스포트 스트림(Transport Stream)과 응용 프로그램의 코드와 정지화상 및 그래픽 화면 데이터이다.

2) SPF(Sequential Packet File Manager) 및 SCF(Sequential Character File Manager)

SPF 및 SCF는 서버와 STB간의 양방향 저속 데이터 전송을 담당한다. SPF는 16kbps의 동기신호를 SCF는 9.6kbps의 비동기 신호를 전송하며, 특히 SPF는 X.25 프로토콜을 지원한다.

3) MPFM(Motion Picture File Manager)

MPFM은 관련된 하드웨어를 제어하여 MPEG 데이터의 복원 기능을 담당한다.

4) UCM(User Communication Manager)

UCM은 CD-I 등의 가정용 단말기에서도 사용되고 있는 소프트웨어 모듈로서 화면상에 표시되는 이미지, 그래픽스, 텍스트 데이터의 관리 기능 등을 위한 그래픽 오버레이의 제어와 리모콘을 컨트롤하는 기능을 담당한다. UCM의 리모콘 기능은 기본적으로 VCR의 리모콘과 유사하며, 상하좌우 방향키와 선택키 등으로 구성되어 있다.

5) UpLink

UpLink는 RTNFM과 SCF(또는 SPF)와 연동하여 STB와 서버와의 데이터 서비스에 관련된 인터페이스를 관장하는 프로토콜이다. UpLink의 주요 프로토콜은 STB와 서버와의 셋업 및 종료 등에 관한 프로토콜과 서버에서 STB로 전송 되는 응용 프로그램과 서버사이의 제어 프로토콜(PLAY, Fast Forward, Rewind, PAUSE 등) 등을 포함한다.

6) RAVE(Real-Time Audio Video Environment)

RAVE는 UCM과 더불어 사용자 그래픽 인터페이스를 쉽게할 수 있도록 하는 라이브러리(Run-Time Library)이다. 즉, 메뉴 콘트롤 및 기타 멀티미디어 기능 구현 등을 지원한다. OS-9의 RAVE는 이 운용 체계가 가정용 멀티미디어 단말에 널리 사용되게 하는 중요한 모듈이다.

7) Player Shell

Player Shell은 STB의 내부 ROM에 저장되어 있는 실행 프로그램으로서, STB의 전원을 넣었을 때 제일 먼저 수행되는 사용자 인터페이스 소프트웨어이다. Player Shell의 주요 기능은 STB의 초기화면 표시, 서버와의 접속 및 응용 프로그램의 전송 및 실행 기능을 수행한다.

DAVID이외에도 마이크로 소프트의 차세대 OS

에 기반한 시스템과 애플사의 가정용 단말기 구조인 Pippin 등이 개발되고 있으며 RTOS의 커널과 RISC MPU에 기반한 독자 시스템 구조의 개발도 활발히 진행되고 있다.

IV. 멀티미디어 정보 단말의 향후 기술 발전 방향

다양한 멀티미디어 정보서비스의 개발과 더불어 멀티미디어 정보단말기의 보급에 가장 중요한 요소는 사용자에게 저가의 시스템을 공급하는 것이다. 휴대형 정보 단말기와 Set Top Box는 정보 처리 기능과 대용량의 데이터 통신을 동시에 처리하여야 하므로 MPU이외에 DSP(Digital Signal Processing)기능이 필요하다. 현재 MPU의 기술의 발전 추세로 볼 때 MPU와 DSP의 통합은 수년내에 가능할 것으로 전망된다. 즉, 현재의 32/64비트 RISC MPU에 멀티미디어 정보단말기를 위한 대부분의 기능을 통합할 수 있으며 이를 위한 BGA(Ball Grid Array) 등의 패키징 기술도 널리 사용될 전망이다. 이러한 통합 MPU 기술이 상품화되면, 다양한 소프트웨어 기술을 활용하여 현재 멀티미디어 단말기의 시스템 가격에서 가장 많은 부분을 차지하는 통신망 접속 부분과 데이터 후처리(압축 데이터의 복원)부분의 가격을 대폭 줄일 수 있을 것으로 전망된다.

멀티미디어 정보 단말에서 시스템의 가격에 영향을 미치는 가장 중요한 부품은 메모리이다. 메모리 기술은 수년간 급속한 속도로 발전되었고 이에 따른 가격 하락도 꾸준히 진행되었으나, 메모리는 PDA의 시스템 설계에서 LCD/TSP와 더불어 가장 가격적으로 많은 부분을 차지하며, 시스템의 외관 크기에 적지 않은 영향을 주는 부분이다. 또한 STB에 있어서는 MPEG 데이터의 복원을 위한 버퍼와 서버로부터 전송받은 응용 소프트웨어의 실행을 위하여 수메가 바이트의 메모리가 요구되고 있다. PDA를 위해서는 저전력/소형의 16비트 SRAM과 플래쉬 메모리(Flash Memory)가 STB를 위해서는 저가의 고용량의 메모리의 개발이 활

발히 추진되고 있다.

멀티미디어 정보단말은 다수의 일반 사용자를 수요층으로 하기때문에 사용성(Usability)이 설계의 중요한 요소이다. 사용성의 향상을 위하여 멀티미디어 정보 단말에서는 GUI의 사용(Graphical User Interface)이 보편화되어 있으며, PDA에서는 펜 입력에 의한 문자 인식, STB에서는 가정용 기기의 리모컨과 같은 인터페이스 등을 활용하고 있다. 그리고 또 하나의 DSP의 응용분야로서 향후 음성인식에 의한 인터페이스의 개발이 활성화될 것으로 전망된다. 음성인식이 문자인식에 비해서 보통 3배 이상의 처리 능력이 요구되는 것을 감안하면 DSP의 기능이 통합된 고성능 RISC의 사용이 보다 일반화될 전망이다.

실제적으로 휴대형 정보단말기의 기본 개념인, 보통 에이전트(Agent)로 불리워지는 개인 비서(Personal Assistant)는 시스템에 내장된 지능형 소프트웨어가 사용자의 행동을 배우고 예상하여 적절한 조치를 취하여 주며, 필요로 하는 정보를 제공하여 주는 것을 목표로 하고 있다. 제네럴 매직(General Magic)사의 텔레스트립트(Telescript) 등으로 구현되고 있는, 지능화된 정보서비스는 이러한 시스템 내에서의 에이전트기술 보다는 가까운 장래에 실현이 가능한 것으로 예상된다.^[11] 휴대형 정보 단말에서도 MPEG-4 기술 등을 이용한 무선 데이터망에서의 비디오 데이터의 전송이 가능해 지면 휴대형 단말과 거치형 단말에 통합된 정보 서비스가 가까운 장래에 실현될 전망이다.

V. 결 론

본 논문에서는 대표적인 멀티미디어 정보단말기인 PDA와 STB의 시스템의 특징과 관련기술에 대하여 간략하게 살펴보았다.

휴대형 정보단말기는 컴퓨터와 통신기기의 융합 제품으로 경량화, 저전력 소비, 사용의 용이성 등이 제품 경쟁력의 핵심 요소이며, 이를 위한 시스템 소프트웨어의 비중이 점차 높아지고 있다. 향

후 지능형 에이전트 기능 및 사용자 인터페이스를 강화시키기 위한 각종 인식 기능 등의 추가될 전망이다.

VOD는 멀티미디어 기술 응용 분야의 핵심으로, VOD를 위한 단말인 STB에서는 RTOS 기술, MPEG-2 등을 위한 데이터 압축 및 복원 기술, CATV 망 및 ATM 망에 대비한 통신 접속용 부품의 기술이 활발히 진행되고 있으며, 다양한 정보 서비스와의 연동을 위한 부가기능도 추가될 전망이다.

PDA와 STB의 멀티미디어 산업에서 차지하는 위치는 하드웨어 장치 자체의 부가 가치 보다는, 멀티미디어 정보 서비스와 연계하여 고려되어야 한다. 멀티미디어 단말기는 현재 전세계적으로 활발히 구축되고 있는 유/무선의 데이터 통신망으로부터 유용한 멀티미디어 정보를 사용자에게 전달해 주는 도구이며, 멀티미디어 정보에 사용자들이 보다 쉽게 접근할 수 있도록 보다 지능화된 사용자 인터페이스를 제공하는 방향으로 급속도로 발전해 나갈 것이 예상된다.

참 고 문 헌

[1] Doug Menuetz의 2, Defying Gravity : The Making of Newton, Beyond Words Pub-

lishing, Hillsboro(1993).

- [2] Tom R. Halfhill, "PDAs Arrive : But Aren't Quite Here Yet", Byte Magazine, Vol. 18, No.11, pp.66~86(1993).
- [3] Andrew M. Seybold, Using Wireless Communications in Business, Van Nostrand Reinhold, New York(1994).
- [4] 今井 拓司, 휴대형 정보 통신 기기의 미래, Nikkei Electronics, No. 628, pp.73~93 (1995.2).
- [5] Jean J. Labrosse, uC/OS-The Real Time Kernel, R&D Publications Inc., Lawrence (1992).
- [6] Peter D. Vaarhol, "Small Kernels Hit It Big", Byte Magazine, Vol. 19, No.1, pp. 119~128(1994).
- [7] ISO/IEC 11172, "Information technology-Coding of moving picture and associated audio for digital storage media at up to about 1.5Mbits/s"(1993).
- [8] Peter Dibble, OS-9 Insights, Microware Systems Corporation(1988).
- [9] Eric Miller, "DAVID System"(1994.9).
- [10] 삼성전자신호처리연구소, "MPEG2 기술동향 및 응용", Technology Innovation(1994.9).
- [11] Andy Reinhardt, "The Network with Smarts", Byte, pp.51~64(1994.10)

저자 소개



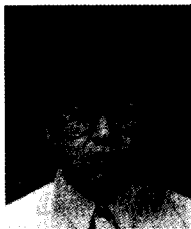
李永夏

1954年 10月 14日生

1978年 3月 서강대학교 전자공학과 졸업

- 1978年 1月~1983年 1月 풍산금속 공업(주) 응용시스템 개발팀
- 1983年 2月~1988年 1月 삼성전자(주) 통신연구소 선임연구원
- 1988年 2月~1993年 6月 삼성전자(주) PC개발실 NOTE PC 개발실장
- 1993年 7月~현재 삼성전자(주) 멀티미디어연구소 수석연구원

주관심 분야: 멀티미디어 응용 단말 시스템, VOD 시스템, Real Time O.S.



辛東燦

1963年 2月 20日生

1985年 2月 서울대학교 계산통계학과(학사)

1987年 5月 미국 Syracuse 대학(석사)

1990年 1月 미국 Syracuse 대학(박사-전산학)

- 1990年 2月~1993年 3月 삼성 종합 기술원 선임연구원
- 1993年 4月~현재 삼성전자(주)멀티미디어연구소 선임연구원

주관심 분야: 휴대형 정보 단말기 시스템, 멀티미디어 정보 통신



方 文 秀

1957年 4月 10日生

1984年 2月 인하대학교 전기공학과 졸업

1990年 3月 전기통신대학 대학원(일본) 석사 수료

1990年 4月~1991年 12月 日本工學(株) AI연구소근무

1992年 1月~1994年 12月 삼성전자(주) 통신연구소

1995年 1月~현재 삼성전자(주) 멀티미디어 연구소

주관심 분야 : 객체지향수법(00A/00D/00PS), 멀티미디어 통신