

PSTN용 멀티미디어 통합 시스템 구현에 대한 연구

백원석*, 신성호*, 이교식*, 장인철*, 남현정*,

박병수**, 장혜진**, 박재현***, 박규식**

* (주) 마인드텔, 마인드텔 부설 연구소

** 상명대학교 컴퓨터·정보·통신 학부

*** 영지대학교 전자전기 공학부

요 약

본 연구의 목적은 기존의 PSTN 전화망을 이용하여 음성 통화는 물론 데이터, 팩스 및 동영상 등 다양한 멀티미디어 정보를 송수신 할 수 있는 멀티미디어 단말 시스템을 개발하는데 있다. 본 개발시스템은 ITU-T의 V.34 규격을 만족하는 DSP 모뎀과 음성 및 데이터를 동시에 송수신할 수 있는 DSVD 기능, 그리고 다양한 멀티미디어 기능을 구현 및 제어하게되는 시스템 콘트롤러등으로 구성되며 사용자들로서는 LCD/Touch Screen 메뉴에서 원하는 정보서비스를 선택하기만 하면 음성, 데이터 통신, 팩스 등의 다양한 서비스를 이용할 수 있게 된다.

1. 서론

멀티미디어 산업의 발전은 통신, 방송, 컴퓨터 업계간의 산업 구분을 없애는 방향으로 발전되고 있으며 기존 산업의 대체 산업이 아니라 새로운 개념의 제품을 통한 새로운 서비스를 창출해나가고 있다. 안방에 앉아서 컴퓨터 단말기를 통해 생활정보를 얻어볼 수 있고, 사무실에서는 경제 경영정보를 곧바로 입수 활용할 수 있는가 하면 국내외 본 지사간의 자료 교환 및 업무보고도 책상 위에서 컴퓨터 단말기로 이루어진다. 뿐만 아니라 컴퓨터를 이용한 영상 전화 시스템을 통하여 멀리 떨어져 있는 사람과 화면으로 얼굴을 보면서 대화를 나눌 수도 있으며, 전화나 편지를 대신해 컴퓨터로 상대방에게 편지를 보낼 수도 있다. 이렇게 컴퓨터에 통신이라는 요소를 첨가함으로써 컴퓨터는 새로운 영역으로 발전해 나가고 있는 것이다.

하지만 지금까지도 일반 사람들에게 컴퓨터는 웬지 모르게 접근하기 힘든 거리감을 주고 있다.

우선 키보드를 두드려야 컴퓨터와 대화를 할 수 있는데 우리에게는 타자 자체가 생활화가 되어있지 못하고 컴퓨터를 이용한 음성 및 화상 통신과 전자우편과 같은 일반 데이터 통신도 적지 않은 컴퓨터 하드웨어와 소프트웨어를 조작해야 함으로서 전문가 이외의 많은 일반 사람들에게는 부담감이 적지 않은 것이 사실이다. 이에 따라 최근에는 이러한 음성, 데이터 및 화상 등의 첨단 정보 통신 서비스를 일반인들에게 보다 손쉽고 친숙한 형태의 단말기인 전화기를 통해 제공하려는 움직임이 늘고 있는데 이는 전화 시스템이 현재 가장 보급률이 높은 최대의 통신망으로 사용이 간편하며 PC의 이용을 기피하는 사람들도 전화와는 친숙해 있기 때문이다. 전화기를 이용한 정보 통신 서비스는 1990년 대들어 본격적으로 개발되기 시작되었는데 간단한 LCD화면을 통해 음성 및 문자 위주의 정보를 제공하는 화면 전화기(Screen-phone)로부터, 최근에는 상대방의 얼굴을 보면서 대화를 나눌 수 있는 화상 전화기(Video-phone)까지 다양한 형태로 발전되고 있다. 전화기를 이용한 음성 및 데이터 정보서비스는 1990년대 초 (미)AT&T 와 Philips에서 개발한 화면 전화기(Screen-phone)가 그 효시로써, 이 전화기는 본 연구의 멀티미디어 통합 화상 전화기와 같은 첨단 정보통신 기능을 제공하는 것은 아니지만 조그마한 LCD화면을 통해 메뉴를 선택함으로써 음성 및 각종 문자 정보서비스를 컴퓨터에 익숙하지 않은 일반인들도 쉽게 사용하도록 해준다는 점에서 상당한 주목을 받았다. 현재 산업계에서 선보이고 있는 화면 전화기는 전자수첩 크기의 LCD 화면에 나타난 메뉴의 지시에 따라 사용자가 발신자 확인, 콜 포워딩 및 홀뱅킹 서비스등 이미 기존의 전화기가 제공하는 여러 가지 서비스를 몇 번의 LCD Panel 조작만으로 이용할 수 있도록 하는 동시에 음성 우편 및 전자 메시지

본 논문은 정보통신부의 '98' 산학연 공동기술개발 사업의 연구결과입니다.

전달 등 다양한 서비스를 제공할 수 있다.

본 연구의 개발 목표인 멀티미디어 통합 시스템은 기존의 가정용 전화기와 외관은 크게 다르지 않지만 음성 통화는 물론 데이터, 팩스 및 동영상 등 다양한 멀티미디어 정보를 기존의 PSTN 전화망을 이용하여 서비스 할 수 첨단 정보통신 단말기이다. 전화기 자체에 마이크로프로세서, Fax/Data/Voice Modem 등이 내장되어 있어 이용자는 LCD Panel의 메뉴에서 원하는 정보 서비스를 선택하기만 하면 음성, 데이터 및 팩스 등의 다양한 서비스를 이용할 수 있게 된다. 본 제품에 사용되는 V.34 DSVD Fax/Data/Voice Modem Chip은 범용성과 확장성이 높은 TI DSP로 구현되어 V.34국제 표준을 지원하는 동시에 음성과 데이터를 동시에 송수신할 수 있는 DSVD기능을 구현하게 된다. 특히 본 제품은 일반 사용자들이 기존의 PC나 다른 단말기보다 더욱 쉽고 친숙하게 다양한 정보 서비스를 제공받을 수 있도록 사용자의 편의성을 최대한 고려한 사용자 인터페이스를 설계하도록 한다.

II. 멀티미디어 통합 시스템 H/W설계

다음의 그림 1은 멀티미디어 통합/화상 전화 시스템의 전체 block diagram을 보이고 있다. 통합 시스템은 전화기 자체에 마이크로프로세서 콘트롤러, Fax/Data/Voice Modem 등이 내장되어 있고 사용자 인터페이스로 LCD/Touch Screen이 제공되어 사용자는 LCD Panel의 메뉴에서 원하는 정보 서비스를 선택하기만 하면 음성, 데이터 및 팩스 등의 다양한 서비스를 이용할 수 있게 된다. 본 연구에 사용되는 V.34 DSVD Fax/Data/Voice Modem Chip은 범용성과 확장성이 높은 TI TMS320C51 DSP로 구현되어 V.34국제 표준을 지원하는 동시에 음성과 데이터를 동시에 송수신할 수 있는 DSVD기능을 포함하고 있다.

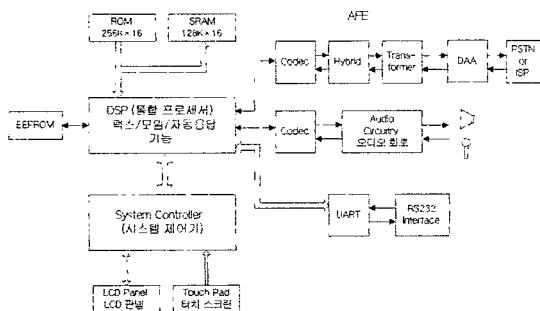


그림 1. 통합 시스템 블록 다이어그램

통합 시스템의 블록별 핵심 기술 및 기능은 다음과 같다.

1. DSP 통합 프로세서

DSP 모뎀의 장점은 모뎀의 복잡한 통신 알고리즘 계산을 빠르게 수행할 수 있으며, 또한 새로운 고속 모뎀의 기술 구현시 약간의 하드웨어 추가와 소프트웨어 변경으로 그 구현이 가능하다는 장점을 가지고 있다. 본 연구에서는 V.34 팩스/모뎀 구현을 위한 16bit 고정소수 형태인 TI(Texas Instrument) TMS320C51 DSP를 이용하여 28.5 MIPS, 57Mhz 동작 속도 (cycle time: 35ns)를 가지고 있다. DSP 모뎀의 동작은 시스템 제어기(System controller)의 제어 관찰에 놓이게 된다. 본 DSP 모뎀은 ITU의 V.34 규격을 지원하여 최대 28Kbps 데이터 전송속도를 갖으며, 팩스 기능을 위해 ITU의 V.17, V.29 등의 팩스 규격을 지원하며, 또한 음성 자동응답 기능(TAD)을 위한 CELP(Code Excited Linear Prediction) 알고리즘이 구현되어 있다.

2. 시스템 제어기

본 연구에서 사용된 NEC사의 V50 마이크로프로세서는 20Mhz 16bit CPU의 성능을 가지며 강력한 명령어 세트를 가지고 있어서 각종 응용에 대하여 유연성 있게 고속 처리를 할 수 있다. 시스템 제어기의 역할은 DSP 모뎀과 8인치 Mono, 해상도 320x240의 LCD/Touch Screen등 다양한 입출력 장치등을 제어하며 DSP 모뎀의 AT 명령어, 외부 전화 호처리 및 모니터링 등 모뎀 부분에 대한 전반적인 제어 기능을 갖는다. 한편 본 시스템 제어기에는 전자수첩, 팩스/플렉스 페이지의 송수신 및 편집, 양방향 게임등 다양한 사용자 부가 기능을 구현되어 있다.

3. 기타 메모리 및 입출력 장치

본 연구에는 128K ROM, 128K SRAM, 4M EEPROM등의 메모리가 탑재되어 사용된다. ROM은 DSP 모뎀 구동 프로그램 및 시스템 초기 프로그램을 저장하며, SRAM은 V.34 모뎀의 각종 데이터 테이블과 고속의 처리속도를 요구하는 프로그램 코드를 64 Kword를 사용하여 저장한다. 한편 EEPROM Modem profile에 대한 정보를 저장하며, 또한 TAD(자동응답기능)을 위해 디지털 압축 음성 데이터를 저장한다.

Modem과 아날로그 PSTN망의 인터페이스를 제공하는 AFE 와 DAA 인터페이스는 ADC, DAC

가 내장된 PSTN serial port와 Hybrid 회로, 인터페이스 회로등으로 구성되어 모뎀과 전화망을 서로 보호하기 위한 회로와 절연 수단을 제공한다. 한편 본 시스템은 팩스 문서 편집, 출력등 다양한 사용자 편의성을 고려하여 RS232 인터페이스를 내장하여 컴퓨터와 단말기, 프린터, 플로터, 모뎀 등의 각종 주변장치를 연결 수단을 제공한다.

III. 시스템 셋업 및 기능 규격

본 시스템은 hardware의 초기화 및 설정이 완료된 후 응용 프로그램의 설정을 초기화함으로써 작동된다. 응용 프로그램 설정에서는 파일 시스템의 초기화, 도움말 루틴에 대한 초기화, flash memory에서 데이터 읽기, 페이지에 대한 문자열 초기화, 터미널에 대한 초기화, 게임 등의 각종 초기화 이루어지면 발생하는 이벤트에 따라 시스템이 동작하게 된다. 링이 울리거나 터치스크린에 대한 이벤트가 발생을 하면 이벤트에 해당하는 기능이 실행된다. 그림 2는 이러한 event 발생 순서도를 보이고 있다.

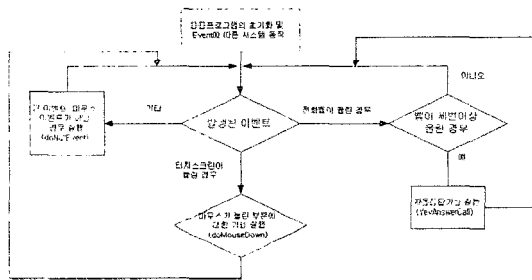


그림 2. 이벤트 발생에 따른 순서도

1. 시스템 초기화면

본 연구에서 구현된 멀티미디어 통합 시스템은 V.34 Fax/Data/Voice 모뎀과 시스템 컨트롤러를 내장하여 다음과 같은 다양한 사용자 기능을 제공한다.

- Phone Book 및 전화번호 검색 기능
- 일반 전화 및 단축 다이얼링 등
- 메모, 일정, 달력 등의 전자수첩 기능
- 음성 대화중 팩스에디터를 통한 팩스 데이터 전송 및 편집 기능(양방향 화상회의)
- Fax 송수신 및 편집 기능
- Flex Pager 문자 편집 기능
- 통신 Emulator 기능: 전자우편 및 정보검색
- 양방향 게임 및 날짜, 시간 설정 기능

그림 3는 터치 스크린 키로 구성된 본 시스템의 초기화면을 보여주고 있다.

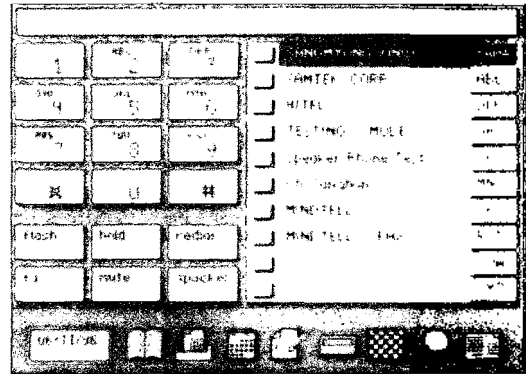


그림 3. 시스템 초기화면

본 시스템 초기화면의 각 사용자 터치 버튼은 다음과 같이 구성되어 있다.


- : 플래쉬 기능버튼
- : 홀드 기능 버튼
- : 재 다이얼링 버튼
- : FAX Mode / Phone Mode 전환
- : 소리의 음 소거 On/Off 버튼
- : 스피커폰 기능 버튼
- : 날짜 및 시간을 표시하는 버튼

- : Phone Book을 실행
- : 팩스 및 전화의 수신내용을 표시
- : 달력을 표시
- : 팩스 데이터를 작성
- : Flex Pager에 보낼 문자를 작성
- : 체스 게임을 실행
- : Phone Book에 등록된 데이터 검색
- : 날짜, 시간, LCD 측정, Memory 셋업



2. 시스템 기능 규격

가. Phone Book 등록 및 검색


Phone book 기능은 본 시스템의 초기 화면에서 버튼을 눌러 등록 메뉴 화면으로 들어

가서 수행하게 된다. 먼저 버튼을 누르게 되면 시스템의 초기화가 완료된 후 화면상의 메뉴에서 이름, 전화번호, 전송 데이터 모드를 설정등록을 하게된다. 한편 Phone Book에 등록된 특정 전화번호를 검색 할 때는  버튼을 사용하여 검색 메뉴에서 찾고자 하는 이름을 입력하면 알파벳순으로 해당되는 전화 번호를 찾아준다.

나. Fax 송수신 및 편집 기능

Fax 송수신 및 내용 편집은 팩스 및 전화의 수신내용을 표시하는 버튼  을 눌러 수행한다. Fax 문서 본문을 작성할 때에는  버튼으로 fax 문서 편집을 수행한다. Fax 문서 편집기로 편집 할 수 있는 문서 사이즈는 A4 사이즈 한 장의 분량으로 제한되어 있다.


다. Flex Pager 문자 편집 기능

Flex Pager 기능은 전화 키 대신에 시스템 내 문자 편집기를 제공하여 사용자가 임의의 메시지를 전달 할 수 있는데 Flex pager의 문자 작성은  버튼을 눌러서 편집기를 이용하여 보내고자 하는 메시지를 메시지 입력 부분에 입력을 하면 된다.


라. 통신 Emulator 기능

통신 Emulator 기능으로서 폭 넓게 사용되고 있는 PC 통신에 접속 할 수 있다. Text 기반의 터미널 통신이 가능하며 전자우편 및 정보검색이 가능하다.


마. TAD(Tapeless Ans. Dev.)

기존의 자동응답기 기능을 하는 것으로써 외부에서 전화가 걸려올 경우 자동으로 음성을 저장한다. 저장된 음성을 듣고 싶은 경우  버튼을 눌러 저장된 음성을 들을 수 있다.

바. 양방향 게임 기능

원격 지의 사람간에 체스게임을 할 수 있는 기능으로서  버튼을 누르면 게임이 실행된다. 움직이고자 하는 장기를 움직일 때는 Touch screen에서 drag & drop으로 실행하면 된다. "EXIT"버튼을 누르면 종료된다.

사. 날짜, 시간 ,LCD calibration, memory 설정

본 시스템의 날짜, 시간 ,LCD calibration, memory 설정을 변경 할 때는  버튼을 눌러 수행한다. 이 부분은 시스템의 날짜, 시간, CALIBRATION 및 flash memory를 reset 할 수 있다.

IV. 결론

본 연구의 목적은 기존의 PSTN 전화망을 이용하여 음성통화는 물론 데이터, fax 등 다양한 멀티미디어 정보를 송수신 할 수 있는 저가의 end-user용 멀티미디어 통합시스템을 개발하는 것이다. 본 연구에서는 데이터/팩스 송수신을 위한 V.34 DSP Modem, modem과 LCD /Touch-screen간의 데이터 제어를 위한 V50 시스템 제어기 와 Fax, Flex pager 송수신 및 editing program과 Phone-Book, 메모 등의 전자수첩 기능 그리고 양방향 Game 등 다양한 부가 기능이 구현되었다. 특히 본 시스템의 fax 기능은 일반 가정이나 사무실의 fax를 대치 할 수 있을 것이며, flex pager 기능은 일반 전화의 불편한 message 입출력 기능에 상당한 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

[1]Jhon A. C. Bingham, "The theory and practice of modem design", Jhon Wiley & Sons Inc., 1988
 [2]"First draft of V.34 modem implementation", Floreat Inc., 1997
 [3]Tim Massey and Ramesh Iyer, "DSP solutions for Telephony and Data Facsimile Modems", Texas Instrument, 1997
 [4]TMS320C51 User's Guide, Texas Instrument Inc, 1995
 [5]"V50 Microcontroller specification", NEC, 1995