

# GPS 연동 IS-95C 멀티미디어 단말기 구현 (Implementation of IS-95C Multimedia Terminal using GPS)

하 재 승\*  
(jae-Seung Ha)

## 요 약

본 논문에서는 CDMA이동통신망을 이용하여 뉴스속보, 일기예보, 스포츠 뉴스, 문화계 소식 등의 생활정보를 제공하고 동영상/정지영상/자막광고 등을 표출하는 멀티미디어단말기를 구현하였다. GPS 위성을 이용하여 역사나 정류장 안내를 자동화함으로써 대중교통 운전자의 운행 안정성을 제고함은 물론 승객에게 유용한 정보의 제공을 도모할 수 있도록 하였다. 또한 CDMA2000 1X(IS-95C)이동통신망을 통한 실시간 동영상 전송을 실험하였으며, 시스템과 각 모듈을 제어하는 스케줄러를 개발하여 열차와 버스에서 성능 테스트를 하였다. 차량환경에서 높은 신뢰도를 갖도록 설계된 임베디드 프로세서 시스템은 높은 안정성을 보였으며, 이동체에서의 고속 데이터 통신은 IS-95C 통신망에서 약 74Kbps를 나타내었다.

## ABSTRACT

In this paper, we implemented that MMT(Multimedia Terminal) demonstrates spot news, weather forecast, sports news and cultural news employed CDMA mobile communication networks. The MMT displays mobile pictures/joint pictures/on screen ad and to make known Bus stop or Mobile stations. The MMT gives driver's and passenger's safety and valuable information for one's use GPS satellites.

We verified to make real time mobile picture transfer use of CDMA2000 1X(IS-95C) network and development the scheduler control each module. This system tested on vehicle that train and bus. MMT was implemented high reliability and stability by the embedded system. The mobile terminal shows reliable data transfer rate about 74Kbps on IS-95C.

## 1. 서론

정보통신의 물결은 경제, 사회, 문화 및 개인의 생활양식에 이르기까지 구조적 변화를 일으키고 있다. 멀티미디어 기술의 발전은 10년 전의 뉴미디어 시대와는 달리 요소 기술인 통신 기술, 방송 기술, 컴퓨터 기술에서 비약적인 기술혁신이 이루어졌으며, 이들 기술간의 통합으로 이전시대와는 다른 불연속적 사회 변화를 가져왔다.[1]

이러한 미디어 기술의 발전에 힘입어 동영상은 TV라는 매체를 통해서만 가능하던 시대를 뛰어넘어, 시간과 장소에 구애 없이 어떠한 곳에서도 영상을 표출할 수 있는 단말기의 수요가 공공분야와 광고를 중심으로 형성되고 있다.

\* 학생회원 : 명지대학교 공과대학 대학원 박사과정

논문접수 : 2001. 8. 9.

심사완료 : 2001. 8. 24.

TV, 신문, 잡지 등의 기존 매체가 제공할 수 없는 이동성과 무인시스템 개념의 단말기의 수요는 최근 높은 시장 성장률을 기록하고 있으며, 다양한 색채와 동영상을 제공할 수 있는 광고 수단의 파급이 국내외적으로 가속화되고 있다.[2][5]

이동통신 기술의 발전은 IS-95C 표준에 이르러 데이터 전송률이 144Kbps까지 가능하여 무선데이터 통신이 확산되고 있으며, GPS(Global Positioning System)위성의 민간개방으로 손쉬운 고정밀의 위치 정보 획득이 가능하게 되었다. 이러한 통신 및 위성 기술을 바탕으로 동영상을 실시간으로 전송할 수 있게 되어 공공장소나 차량, 즉 열차, 고속버스, 지하철, 시내(외) 버스 등에 실시간으로 서비스를 제공할 수 있게 되었다.

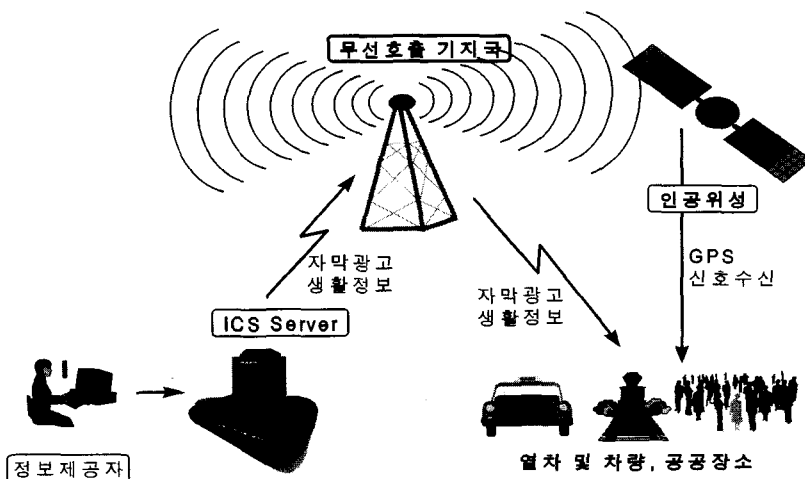
이에 본 논문에서는 이동체 및 원격지의 무인광고시스템 등에 사용되는 멀티미디어 단말기(MMT : Multimedia Terminal)와 실행 소프트웨어를 개발하였다. 단말기의 하드웨어(hardware)는 National Semiconductor사의 마이크로프로세서 GX1을 이용하여 시스템 플랫폼(platform)을 설계하였으며, 주변기기와의 접속을 위하여 PCMCIA(Personal Computer Memory Card Interface Association), 시리얼 포트(serial port) 및 USB(Universal Serial Bus)등을 내장하였다 [3][4][6][10]

MMT에서 동영상 표출, CDMA MODEM(IS-95C) 접속, GPS 수신 등의 프로세스(process)를 수행하기 위하여 디바이스 드라이버(device driver)를 작성하였으며, 이를 운영할 핵심 프로그램인 스케줄러(scheduler)를 개발하여 여러 가지 시나리오를 지원하도록 사용자 인터페이스를 설계하였다. CDMA2000 1x(IS-95C) 무선 모뎀으로 동영상, 뉴스 및 메시지의 양방향 전송을 실험하였으며, 영상 표출을 위한 15.1" LCD(Liquid Crystal Display) 패널(panel) 접속을 구현하였다. 2장 본문에서 구성 시스템을 설명하였으며, 3장에서 실험 및 고찰을 다루었다. 마지막으로 4장에서 결론을 맺는다.

## 2. 본론

### 2.1구성 시스템

본 논문에서 구현한 멀티미디어단말기는 열차, 지하철, 버스 등의 대중교통 수단 및 공공장소에 설치하여, CDMA2000 1X(IS-95C)무선망에 의한 문자정보서비스와 실시간 동영상 서비스를 실시함으로써 국민에게 유용한 정보를 제공하고, GPS위성을 활용



[그림 1] 멀티미디어 단말기 서비스 개념도

[Fig. 1] Service concept diagram of Multimedia Terminal

한 정류장 자동안내방송 및 열차 노선상의 현재위치의 제공은 교통수단의 운영주체 및 이용 승객에게 편의를 제공한다. ICS(Information Control System)는 IP(Information Provider)로부터 제공된 문자정보 및 기타정보를 단말기의 표시 기능에 맞도록 자료처리를 수행하고 이동통신망 시스템에 전달하는 역할을 한다. 또한, 열악한 차량의 내부 환경에 적합한 시스템을 구성하기 위하여 기구설계 및 설치 등이 용이한 시스템을 구현하였으며, [그림 1]에서 멀티미디어 단말기 서비스 개념도를 나타내었다. [7][8]

## 2.2 하드웨어 사양(hardware specification)

### 2.2.1 프로세서(Processor)

National Semiconductor사의 GX1는 x86호환기종이며 오락, 교육 및 산업용 정보기기를 구동키 위해 설계된 통합 프로세서이다. 이 프로세서는 2.0V의 낮은 동작전압으로 구동 되고 300MHz 클럭 속도에서 약 1.2W 소비전력을 갖는다.

### 2.2.2 CDMA2000 1X(IS-95C) MODEM

호스트(host) 접속은 PC card(PCMCIA) Type II 규격을 사용하며, 무선접속은 CDMA 2000 1X(IS-95C) 통신방식을 이용하였다. 데이터 전송률은

144Kbps이며 사용 주파수 대역은 800MHz대로서 S 이동통신사의 무선인프라(wireless infra)를 사용하였다. 상향 주파수는 824.64 ~ 849.37 MHz이고 하향 주파수는 869.64 ~ 893.37 MHz이다.

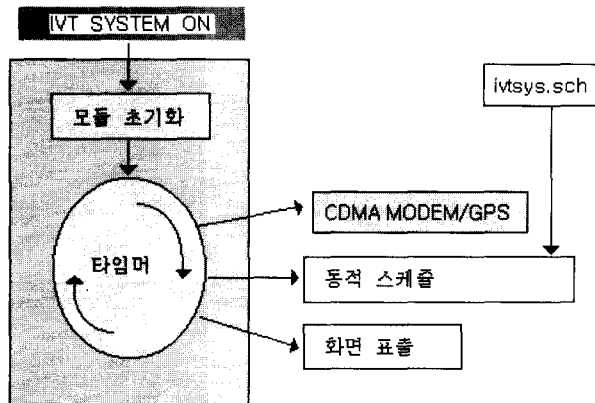
### 2.2.3 GPS(Global Positioning System)

GPS 수신기는 Trimble사의 SvecSix - CM3를 채택하였으며, 프로토콜은 TSIP(Trimble Standard Interface Protocol)를 사용하였다. 또한, 좌표계는 LLA - WGS84를 사용하여 맵 매칭을 수행하였다.

## 2.3 스케줄러(scheduler)

스케줄러는 설정한 시나리오를 기초로 한 동적인 스케줄을 만들어 CDMA MODEM(IS-95C)과 GPS와의 인터페이스를 제어하고 단말기의 위치 파악 및 영상정보, 자막광고 및 생활/뉴스 정보를 표출한다. 스케줄러의 작업흐름과 알고리즘의 순서도는 [그림 2]와 같으며 Windows98상에서 실행된다.

스케줄러는 크게 초기화 작업과 LOOP모듈로 나뉜다. 초기화 모듈에서는 IVTSYS.SCH 파일을 기초로 시스템 초기치를 설정하며 그 밖의 글로벌 변수를 초기화 시킨다. LOOP는 반복되면서 CDMA MODEM/GPS 인터페이스를 통한 통신을 하며 적당한 시간에 갖가지 시나리오를 표출시킨다.



[그림 2] 작업 흐름도

[Fig. 2] Process flow

2.3.1 모듈 초기화와 동적 스케줄링

모듈 초기화에서는 ivtsys.sch파일을 읽어 시스템의 설정치를 읽어 들인다. 이 파일은 시스템이 버스용 또는 열차용인가를 선택하고 사용자가 원하는 시나리오 정보와 시나리오당 표출 개수 및 시간 등이 설정되어 있다. 따라서 이 파일을 읽어 들여 기초적인 시스템 변수를 초기화시키고 글로벌 변수의 초기치를 설정하는 동적인 스케줄링을 가능하게 하였다. ivtsys.sch파일의 실제 내부와 초기화되는 변수를 [그림 3]에 나타내었고, 파일의 흐름을 [그림 4]에 나타내었다.

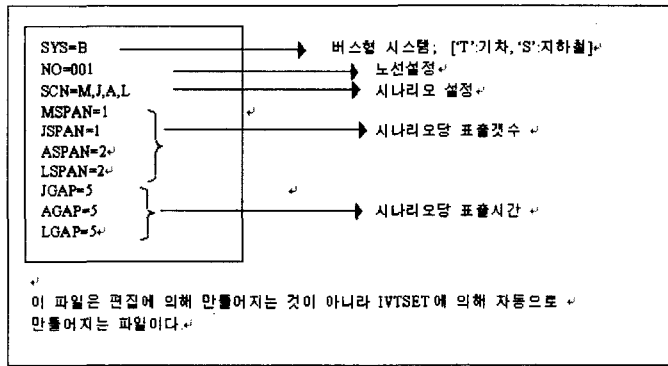
2.3.2 GPS 인터페이스

Trimble사의 TSIP packet은 일반 packet 85개와 다수의 Super Packet으로 이루어져 있다. MMT에서는 그 중에서 84번(위치 정보), 56번(속도 정보), 46번(Healthy 정보)의 Packet을 사용하는데 일반적인 Packet의 구조는 아래 [그림 5]와 같다.

<DLE>	Command	Data	<DLE>	<ETX>
-------	---------	------	-------	-------

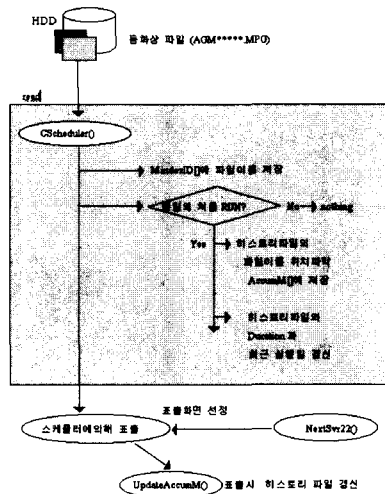
[그림 5] GPS 패킷 구조

[Fig. 5] GPS Packet Structure



[그림 3] 초기화 변수

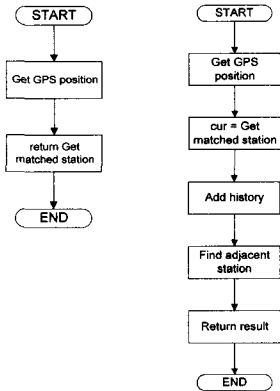
[Fig. 3] Initialized variables



[그림 4] 파일의 흐름

[Fig. 4] File flow

모듈 구성은 초기화, 수신 지역, 정류장 안내 로직, 진단 기능으로 구성되어 있다. [그림 6]은 초기화 절차를 나타낸다.



[그림 6] 초기화 절차

[Fig. 6] Procedure initializing

집하여 수신기와의 시리얼 통신을 검증하였다. MMT의 주요 기능인 동영상과 정지영상 및 뉴스의 표출을 Windows98상의 DVI 기능 호출을 통하여 구현하여 주변 장치의 인터럽트 처리에 유연하게 대응할 수 있도록 스케줄러 함수를 작성하였다.

MMT시스템의 실제 적용을 위한 필드테스트에서는 서울/부산간의 새마을호 열차에 설치하여 6개월간의 시험운전을 하였다. 열차 운행 중 역사안내를 호출하는 역사의 좌표와 GPS 수신 좌표의 매칭 알고리즘은 역사 진입 1Km경계와 500m 경계등 그 거리를 변화시켜 가며 정확한 좌표 수신과 함수 호출을 확인하였으며, 맵매칭(map matching) 알고리즘을 사용하여 예측좌표와 큰 차이를 나타내는 데이터는 예외 처리하여 도로주행시의 상/하행 노선 구분도 가능하게 하였다. 또한 100Km이상의 속도로 움직이는 이동체에서 단문 메시지의 수신은 높은 수신률을 보였으며, 분당지역을 중심으로 수행된CDMA2000

구분	정보항목 코드	BCC 코드	광 고 일련번호	광 고 기간 (일)	광 고 표시횟수	배경화면 번호	실 제 데이터
크기	4 Bytes	2 Bytes	7 Bytes	3Bytes	1 Byte	4Bytes	n Bytes

[그림 7] 메시지 패킷 구조

[Fig 7] Message Packet Structure

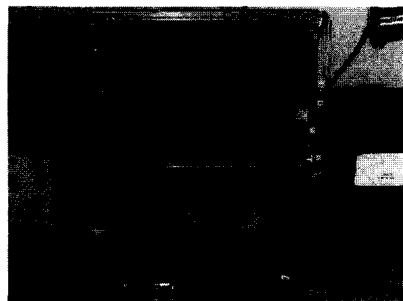
2.3.3 CDMA MODEM 접속

ICS서버에서 전송되는 데이터 패킷 구조는 [그림 7과 같이 정의되고, 첫번째 바이트는 정보항목 코드의 첫번째 ASCII code가 전송된다.[9]

1X 동영상의 수신은 이동차량에서 호(call)연결의 끊김 없이 핸드오버(handover)가 이루어졌으며 평균 데이터 전송률은 약 74Kbps를 나타냈다. 본 논문에서 구현한 MMT시스템을 [그림 8]에 나타내었다.

3. 실험 및 고찰

본 논문에서 제작한 MMT 프로토타입(prototype)의 하드웨어 동작을 위하여 Phoenix사의 시스템 BIOS를 포팅(porting)하여 운영체제를 Bootstrap loading할 수 있도록 하였다. 주변 장치의 정상동작을 확인하기 위해서 CDMA 1X MODEM은 S이동통신사의 CDMA2000 1X 상용망을 사용하였으며, GPS 수신기는 수신 위성의 수와 GPS Healthy를 수



[그림 8] 멀티미디어단말기 시스템

[Fig. 8] Multimedia Terminal System

#### 4. 결론

각 이동체에서의 주어진 시나리오를 확인하기 위하여 열차, 버스 및 승용차를 이용한 지하철 노선 주행에 MMT를 탑재하여 스케줄러의 기능을 검증하였으며, 열악한 이동체에서의 시스템 안정성을 시험하기 위하여 임베디드시스템(embedded system)으로 구현한 MMT 하드웨어는 열차 및 버스의 필드 테스트에서 안정된 시스템 동작을 보였다. 또한 필드 테스트를 통하여 핸드오버(handover) 연동과 GPS 수신 데이터의 맵매칭(map matching) 알고리즘을 검증할 수 있었다.

대중 교통을 사용하는 승객들에게 CDMA 이동통신망을 사용하여 뉴스속보, 일기예보, 스포츠 뉴스, 문화계 소식 등의 생활정보를 제공하면서 동영상/정지영상/자막 광고를 삽입함으로써 광고 효과를 확인하였으며, GPS 위성을 이용하여 역사나 정류장 안내를 자동화함으로써 대중교통 운전자의 운행 안정성을 제고함은 물론 승객에게 유용한 정보의 제공을 도모할 수 있는 MMT임을 확인하였다. 본 연구를 통하여 이동통신망을 통한 실시간 동영상 전송과 정보통신 응용 아이템(item)의 발굴을 성과로 얻게 되었고, 개선 사항으로 고성능 임베디드 프로세서를 사용하여 동영상 재현시 부드러운 처리와 공급 전원의 안정성을 위하여 차량 환경에 적합한 전원공급기의 설계문제가 도출되었다.

#### ※ 참고문헌

[1] M. E. Hodges, R. M. Sasnett "MULTIMEDIA COMPUTING Case Studies form MIT Project Athena," Addison-Wesley , 1990

[2] J. A. Waterworth "Multimedia Technology and Applications," Ellis Horwood, 1991

[3] IBM "Technical Reference," IBM, 1984

[4] E. D. Kaplan "Understanding GPS, Principles and Applications," Artech House, 1996

[5] T. Imielinski, H. F. Korth "Mobile Computing " Kluwer Academic Publishers, 1996

[6] A. Leick "GPS Satellite Surveying," Second edition, Wiley-interscience, 1995

[7] W. C. Y. Lee "Mobile Cellular Telecommunications," Second edition, McGRAW-HILL, 1995

[8] W. C. Y. Lee "Mobile Cellular Telecommunications Systems," Second edition, McGRAW-HILL, 1989

[9] K. Pahlavan, A. H. Levesque "Wireless Information Networks," Wiley-interscience, 1995

[10] 노봉규외 17인 "LCD Engineering," 성안당, 2000

하재승



1987. 3. 5 ~ 1991. 2. 25  
 명지대학교 공과대학  
 전자공학과 전자공학 공학사

1991. 3. 4 ~ 1993. 2. 25  
 명지대학교 공과대학 대학원  
 전자공학과 전자공학  
 공학석사

1998. 9. 1 ~ 현재  
 명지대학교 공과대학 대학원  
 전자공학과 전자공학  
 박사 과정

1993. 3. 17 ~ 1998. 5. 31  
 주식회사 내외반도체  
 선임연구원

1998.12. 11 ~ 2001. 6. 15  
 (주)다익마이크로 개발이사

2001. 6. 16 ~ 2001.10. 31  
 (주)다익정보통신부장