

CDMA 핸드폰 진단 시스템의 구현

김명진*, 이상범*

*단국대학교 전자계산학과

e-mail : mjkim@mointek.com chkim@mointek.com sblee@dankook.ac.kr

Development of A Diagnostic Monitoring System of CDMA Cellular Phone

Myung-Jin Kim*, Sang-Bum Lee*

*Dept. of Computer Science, Dan-Kook University

요 약

핸드폰 진단시스템의 경우에는 기술이 Qualcomm社에 의존적이기에 Qualcomm社에서 제공 되어지는 DM을 국내 업체들이 기술이전을 통해서 자사 핸드폰에 적당하게 수정되어 사용하고 있는 실정이다.

본 논문에서는 이러한 Qualcomm DM spec.의 미공개와 기술부진 때문에 초래한 문제의 해결점으로 spec.의 개발단계부터 구현까지 하여 단말기의 소프트웨어 개발을 위한 테스트 장비로 사용될 수 있으며 단말기의 고장과 진단을 빠르게 쉽게 할 수 있다. 또한 향후 프로토콜의 보완, 수정, 발전에 능동적으로 대처할 수 있게 하였다.

1. 서론

CDMA Cellular Phone의 사용과 그에 따르는 서비스 수요의 급격한 증가로 인하여 통신선진국들과 통신사들은 연구개발에 총력을 다하고 있다. 또한 사용자의 증대로 인해 통신사들은 보다 좋은 품질의 서비스를 제공하기 위한 필요성이 강조되고 있다. 이러한 이유로 가입자 수용 용량과 통신품질의 향상을 위해 노력하고 있다. QoS(Quality of Service) 즉, 통신품질을 향상을 위해 기지국의 간섭을 최소화하고 서비스 영역을 최대로 하는데 예를 들 수 있다. 이러한 작업을 효율적으로 이용하기 위해서 핸드폰 진단 시스템인 DM(Diagnostic Monitoring) S/W을 사용하고 있다. DM은 IS-95A 프로토콜을 만족하는 도스 용 DM이 Qualcomm社에 의해 구현 되어 있으며, IS-95B 프로토콜을 만족하는 Windows 버전 또한 Qualcomm社에 의해 구현되어 사용 중에 있다. 이는 CDMA 기술을 Qualcomm 으로부터 도입했기 때문에 나타나는 현상이며, CDMA 프로토콜이나 시스템의 구현을 모두 Qualcomm 에서 수행하였고 또한 DM 인터페이스 Spec.도 Qualcomm 에서 제공하고 있기 때문에 단말기의 내부 자원(resource)에 쉽게 접근할 수 없는 데에 기인하

고 있다.

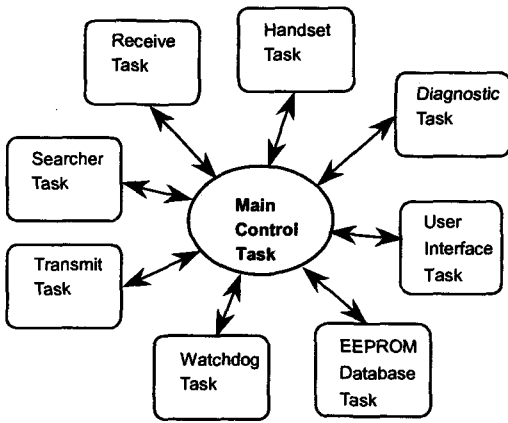
이로인해 국내에서 사용되어 지고 있는 DM S/W는 Qualcomm 에서 제공되어진 것이거나 기술이전 또는 기타 방법을 통해 Spec.을 입수 분석하여 국내에서 제작된 것이 보통이다. 여기서 사용된 기술은 RS232c를 통해 터미널(PC)에서 단말기에 접속하여 DM 기능을 수행하고 있으며, 데이터를 Read/Write 시에 보호된 것들도 다수 존재 하기 때문에 전반적으로 요구되는 모든 기능을 전부 활용하지는 못하고 있다. 또한 프로토콜의 추가 및 삭제, 변경에도 문제점이 따른다.

본 논문에서는 국내에서 사용되는 것들이 기술수입을 통하여 기존의 것을 수정하여 사용 되고 있기 때문에 자원의 낭비를 초래하는 것을 보완하기 위하여 Qualcomm社에서 제공 되어지는 DM을 대체 하는데 필요한 Spec.및 프로토콜의 분석 및 연구 그리고 단말기와 DM간의 기본통신 구조 구현 및 최적화, DM을 포함한 무선망의 분석, 개선 시스템(셀 최적화) 설계, 이동단말기의 저장정보 Display(이동 가입자 식별 번호 및 ESN 등), 하드웨어 및 소프트웨어 상태 정보 그리고 단말기 검증과 관련된 성능 정보의 수집 분석하여 보여주는 도구로서 단말기 운용에 이용 되어 질 수 있도록 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 CDMA 폰의 시스템구조에 대해 기술하고 3 장에서는 DM 시스템 분석 및 설계하고 DM의 주요기능에 대해 기술한다. 4 장에서는 시스템 구현부분을 기술하며 그리고 마지막 5 장에서는 결론을 맺는다.

2. CDMA 폰의 시스템 구조

CDMA Cellular Phone S/W 는 Real-time OS 에 기본 제어(Main control) task 를 중심으로 해당 기능 처리부로 구분되어 처리 되는 구조를 갖고 있다. 또한 디버깅과 프로그래밍이 용이한 C 언어로 되어 있다. 각 Task 를 보면 그림 1. 과 같다.



< 그림 1> 단말기 S/W 구성

위 그림 1.에서 보여지는 각 Task 의 역할을 요약하면 아래 표 1 과 같다.

(표 1) 각 Task 역할

TASK	기능
Main Control Task	Task 관리
Whitch Dog Task	모든 S/W 감시
EEPROM Database Task	Non-volatile 메모리 관리
Handset Task	키보드, 호처리등 관리
Diagnostic Task	외부통신으로 단말기제어
Transmit Task	송신 관련
Receive Task	Receive Message 분석

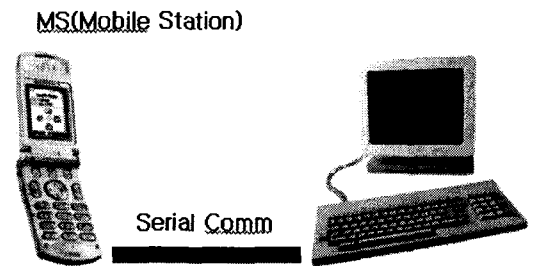
Searcher Task	Pilot PN 획득등 System 획득
User Interface Task	단말기 처리 상태표시

CDMA Cellular Phone 에서 진단 시스템(DM)을 구현 하기 위해서 Main Control Task 에 의해서 Diagnostic Task 가 메시지를 수신한다. 메시지들의 종류에는 ESN, compile 날짜, AGC(Automatic Gain Control)값과 Receive Power(RX), Transmit Power(TX), 분석기 핑거 정보 등에 대한 메시지들이 있다.

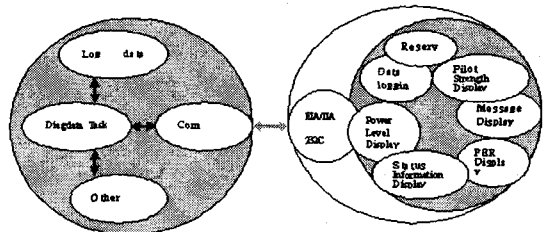
3. DM 시스템 분석 및 설계

3.1 시스템 구조

2 장에서 살펴 본 DM 정보 메시지 들이 구현된 S/W 에서 보여지는 DM S/W 는 이동성이 높은 노트북 에서 사용되어진다. 또한 이동성이 필요하지 않은 경우엔 데스크탑 PC 에서도 이용될 수 있다. 이동국 진단장치(DM) 는 그래픽 사용자 인터페이스 환경과 데이터 통신 기능을 일반 기능으로 제공하는 PC 환경에서 이동국 DM 응용 소프트웨어가 탑재된 시스템으로 되어있는데 이는 아래 그림 2.에서 보여지고 있다.



<그림 2> 시스템 구조



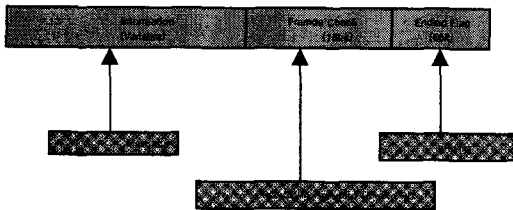
<그림 3> DM 응용프로그램 모듈구조

MS(Mobile Station)에서 수행되는 S/W 는 DM 과의

인터페이스를 담당하도록 하며 DM 은 RS232C 를 이용한 통신을 통하여 MS 로부터 취합되는 각종 데이터를 다중 윈도우 디스플레이 및 빠른 전송을 보장하도록 한다. 그림 2.는 이러한 다중 윈도우 디스플레이를 위한 DM 응용프로그램과 MS 간의 통신을 보여준다. Diagnostic Task 는 그림 3.과 같이 생략되어진 Main Control Task 로 부터 메시지를 수신하여 Com Task 를 통해 RS232c 를 이용하여 DM 에 데이터를 보내주는 형식을 취한다.

3.2 프로토콜 분석

단말기의 DM 을 이용해 상태를 검사하는 방법에서 송신 프로토콜은 비동기성 통신으로서 주로 9600, 19200, 38400 bps 를 사용하며 38400bps 를 주로 사용한다. 전송단위는 8bit 로 처리하고 패리티비트는 사용하지 않는다. 송수신 프로토콜은 Async-HDLC 사용하며, Async-HDLC 프레임은 정보필드(Informaion Field), 프레임체크(Frame Check) 및 종료플래그(Ending Flag)로 다음 그림 4 와 같이 구성된다.



<그림 4> Async-HDLC 구조

- (1) 정보필드(Information Field)는 DMSS 동작을 제어하기 위한 메시지들로 구성되어 있다. 또한 외부장치에서 DMSS 로 보내는 Request 메시지와 DMSS 에서 외부장치로 보내는 Response 메시지를 포함한다.
- (2) 프레임 체크(Frame Check)는 address, control , information field 에서의 에러를 검색한다. 오류를 감시하기 위해 CRC 를 사용한다.
- (3) 종료 플래그(Ending Frag)는 프레임이 끝났음을 의미하며 0X7E(01111110)으로 표시된다.

3.3 DM 응용 프로그램의 주요기능

DM 응용 프로그램의 각각은 다음의 기능으로 구성된다. 아래는 주요기능만을 다루고 있다.

- (1) Pilot monitoring display
Searcher 로부터의 Pilot 코드 위상정보 및 상관값을 화면에 보여준다. Pilot 의 Ec/Io 값을 분석

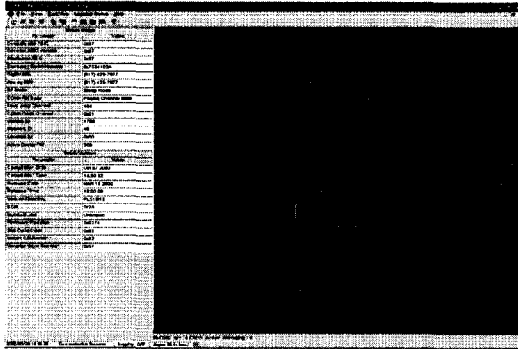
하기 쉽도록 그래프 형태로 그리고 Chip 범위를 조정하면서 표시한다. 그리고 다수개의 Pilot 의 Ec/Io 값의 첨두치를 표시한다. 셀의 Pilot 읍셋 값 및 이름을 화면에 표시한다.

- (2) Power level display
RF Power Tx/Rx 값을 화면에 보여준다. 송수신 파워에 대한 일정 시간 동안의 변화 상태를 그래프 형태로 보여준다.
- (3) Traffic channel 및 Layer parameter display
이동국 장치와 기지국 사이의 트래픽 채널 및 레이어 2 에 대한 통계를 표시한다.
- (4) Paging 및 Access parameter 정보 display
Paging 및 Random Access 절차에 관련된 파라메타 값들을 표시한다. 데이터 값을 리셋하는 기능을 갖는다.
- (5) Finger information display
Finger 의 동작과 관련된 정보를 화면에 보여준다.(Finger 의 RSSI 등)
- (6) Handoff/Power control monitor
핸드오프 종류/관련 파라메타/절차/메시지 표시. 전력제어 종류/관련 파라메타/절차/메시지 표시.
- (7) Error display
MS(Mobile Station) 내부에서 발생하는 에러들을 표시한다.
- (8) Message logging
CAI message logging
Parameter logging(MSM 2300 이후로 추가된 packet 에 대해 logging)
- (9) Status information display
MS 의 기본적인 정보 및 설정상태를 화면에 표시한다. (장치 식별번호, 가입자 식별번호, 소프트웨어 버전, compile 날짜, Release 날짜, 호 상태 등)
- (10) 기타기능
통신 상태 표시 및 통신상태 Monitoring 표시 및 GPS Time 표시한다.

4. 구현

DM 응용 프로그램은 윈도우를 기반으로 그래픽 유저 인터페이스 환경으로 구현하기 위해 마이크로 소프트웨어의 MFC 라이브러리를 사용하여 Visual C++ 6.0 컴파일러 환경에서 구현하였다. 그림 5. 는 단말기 상태 정보와 단말기 버전 정보를 보여준다. 여기에서 전화번호와 같은 값들은 단말기가 바뀌지 않는 이상 갱신할 필요가 없지만, 단말기 상태

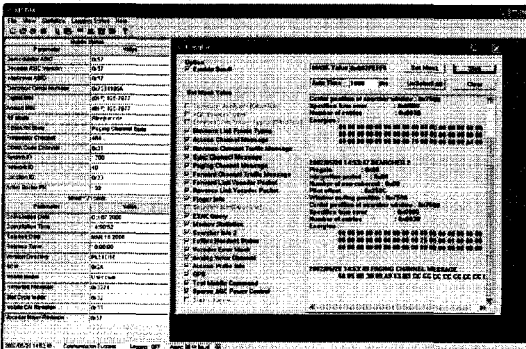
와 RF mode 같이 주기적으로 Request 를 보내서 갱신하는 값들도 존재한다. Temporal Analyzer 는 Searcher 와 finger 를 통해 수집된 신호의 에너지, 각 Pilot set 과 offset 값, 송수신 전력, FER 등을 보여준다.



<그림 5> Mobile Information & Temporal Analyzer



<그림 6> PN Scanner & Cell Model



<그림 7> Logging

그림 6. 에서 보여지는 PN Scanner & Cell Model 화면

은 PN offset 에 따른 각 기지국의 Power Level 을 표시하며 Active 와 Candidate, Neighbor 로 표시된다. 또한 정방향 구조의 cell 모델링을 통하여 현재의 Active PN offset 을 기준으로 주변의 기지국들을 표시하여 준다.

그림 7.은 단말기의 Logging 정보를 보기 위한 화면이다. 그림 왼쪽의 체크박스 형태로 되어있는 Value 를 check 하면 해당 Value 로 Mask Value 가 나타나며 Set Mask 버튼을 클릭하면 이 Mask Value 가 단말기로 전달된다. Auto Time 에 지정된 시간간격으로 정보를 받아서 표시한다.

5. 결론

CDMA 단말기의 무선전파 환경 측정을 위한 DM 은 단말기의 RF 레이터를 비롯한 성능 데이터의 모니터링 기능과 프로토콜 및 call 테스트 기능 등을 갖추고 있다. 이는 CDMA 단말기 소프트웨어 개발을 위한 테스트 장비로 사용될 수 있으며 단말기의 고장파 진단을 빠르고 쉽게 할 수 있다. 또한 call 테스트 및 프로토콜의 분석 등을 통해 보다 효율적인 프로토콜로의 발전을 유도 할 수 있게 되었다.

추후 보완 되어야 할 점으로 DM 인터페이스 프로토콜의 통합을 통한 안정적이고 효율적이며 경쟁력 있는 서비스를 제공 하여야 할 것이다.

참고문헌

- [1] The cdma2000 ITU-R RTT Candidate Submission
- [2] 3G TS 34.123
- [3] DMSS 5000 Software User Guide
- [4] Qualcomm Mobile Diagnostic Monitor User's Guide, Qualcomm Inc, 1997
- [5] Qualcomm Inc, The CDMA Network Engineering Handbook, 1992
- [6] Qualcomm Inc, "CDMA Cellular Dual mode Subscriber Station Serial Data Interface Control Document" 1995