

무선 프로토콜을 이용한 단말기 원격 관리

한청운*, 이정민**, 이균하**

*(주) 바 콤

**인하대학교 전자계산학과

E-mail : jay_han@vacom.co.kr, g2012135@inhavision.inha.ac.kr

A Terminal Remote Mangement for Using Wireless Protocol

Cheong-Woon Han*, Jyung-Min Lee**, Kyoun-Ha Lee**

*VACOM WIRELESS, INC.

**School of Computer Science and Engineering, Inha University

요 약

본 논문에서는 CDMA(Code Division Mutiple Access) 단말기의 상태를 점검하고 제어하는 DM(Diagnostic Monitor) 기능을 CDMA 무선망인 IS-95/A/B/C 및 1X 무선망을 이용하여 사용 할 수 있도록 제안하였다. 기존의 방식은 필드에서 사용중인 단말기의 A/S 또는 필드의 상황 파악을 위해 단말기 개발자가 장비를 가지고 그곳으로 가야하는 시간적, 공간적인 한계가 있었다. 이를 보완하기 위해서 CDMA 무선망에서 SMS(Short Message Service) 프로토콜을 이용하여 원격으로 단말기 상태 점검 및 제어, 기지국과 단말기간의 인터페이스 유지보수 등을 할 수 있는 프로토콜을 제안한다. 제안된 프로토콜을 이용한 실험을 통하여 실제 필드에서 단말기를 제어하는 것과 동일한 제어가 가능하고 필드 환경 상태를 직접 가지 않고도 알아낼 수 있는 등 단말기 개발 및 유지보수에 많은 이득을 가져다 줄 수 있음을 입증한다.

1. 서론

현재 세계 각 나라에서 활발히 운용되고 있는 이동 통신 서비스로는 무선호출, 셀룰러 전화, 코드리스 전화, 그리고 위성 이동 통신을 들 수가 있다[5]. 본 논문에서는 셀룰러 전화의 한 축인 CDMA(Code Division Mutiple Access) 단말기 원격 제어를 위한 프로토콜 구현 및 방식을 제안한다. 이동통신 단말기는 필드에서 사용하다 보면 열악한 무선환경 내에서 많은 문제점이 발생된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서 기존의 단말기 제어는 RS-232 통신을 기반으로 한 유선 DM (Diagnostic Monitor)을 이용하여 단말기상태 점검 및 제어, 기지국과 단말기간의 인터페이스, 유지보수가 이루어 졌다. 이 방식은 실제로 개발자가 단말기가 사용되는 필드 지역에 컴퓨터를 가지고 가야만 문제점을 분석하고 개선 할 수 있었다. 본 논문에서 제안한 프로토콜을 이용하

면 단말기 개발자가 직접 필드에 컴퓨터를 갖고 나가는 번거로움 없이 원격으로 단말기 상태를 점검 및 제어, 기지국과 단말기간의 인터페이스 유지보수 등을 할 수 있다. 또한 기존방식대로 개발자가 직접 필드에 가서 사용자의 단말기를 관리하는 방식도 병행하여 사용 할 수 있도록 하였다. 본 논문은 다음과 같은 순서로 구성되었다. 2장에서 기존의 시스템의 구성 및 문제점을 제시하고 3장에서는 SMS를 이용한 원격제어 프로토콜의 구성 및 제어 방식을 설명하고 제안한다. 4장에서는 제안된 프로토콜을 이용한 실험을 통해 기존 방식과의 차이점 및 향상성을 검증하며, 마지막으로 5장에서는 결론을 맺는다.

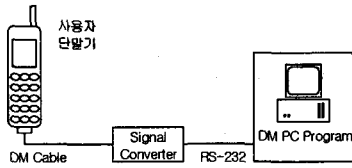
2. 기존 시스템 구성

2.1 DM (Diagnostic Monitor)

DM,이란, 퓰킵사에서 개발된 API(Application

Program Interface)로서 단말기 소프트웨어와 PC와의 인터페이스를 제공하며, 단말기 상태 및 필드 상태 표시, Diagnostic Debug 표시, 데이터 Logging 등의 기능을 지원한다. 즉, 외부 컴퓨터를 사용하여 RS-232 또는 USB 통신으로 단말기를 점검하고 파라미터 정보를 제어함으로써 CDMA 단말기 상태를 진단하고 수정 보완 할 수 있게 하는 것이다[4].

2.2 RS-232 및 USB 통신을 위한 DM 프레임 구조



(그림 1) DM을 이용한 기존 시스템 구성

(그림 1)과 같은 기존 시스템 구성상 DM이 유선으로 이루어지는 이유로 필드에서 단말기에 문제가 발생하면 단말기 개발자가 직접 컴퓨터를 가지고 그 지역에 가야만 단말기 분석 및 필드 상황 파악이 가능하고 개선 할 수 있다. 즉, 기존의 방식은 개발자들에게 시간적, 공간적으로 많은 제약이 따른다는 것이다. 또한 Data service와 같은 특정 부가서비스를 사용할 시, 기존의 DM 방식으로는 DM과 Data Service를 동시에 사용할 수 없고 동시에 사용할 시에는 하드웨어 수정이 불가피 하다. 하지만 본 논문에서 제안하는 방식은 여타의 서비스와 병행이 가능하다.

1) API -> 단말기

<표 1> API -> 단말기 메시지 구조 (요청)

Start_Flag	Message Field	Frame Check	Ending Flag
0x7E	CMD-CODE + DATA	16 bit CRC	0x7E

2) 단말기 -> API

<표 2> API -> 터미널 메시지 구조 (응답)

Message Field	Frame Check	Ending Flag
CMD-CODE + DATA	16 bit CRC	0x7E

<표 1> 과 <표 2>는 RS-232 및 USB 통신을 위한 데이터 프레임 구조를 나타낸 것으로서 CMD-CODE에는 명령어가 들어가며 DATA에는 명령을 수행할 아이템과 그 아이템의 값들이 들어간

다. 그리고 오류 복구를 위해서 16bit CRC를 붙인다. 마지막 1Byte의 0x7E는 단말기가 프레임의 끝을 인식하게 하기 위해서 사용된다. 만약 프레임 끝이 아닌 데이터 상에 0x7E가 발생하게 되면 이 값은 0x20과 XOR 변환되고 0x7D와 함께 2byte 시퀀스로 구성된다. 즉 0x7E는 0x7D, 0x7E XOR 0x20으로 구성되어 전송된다. 그리고 단말기에서 이 값을 수신시에는 자동적으로 원래 값으로 복원하게 된다.

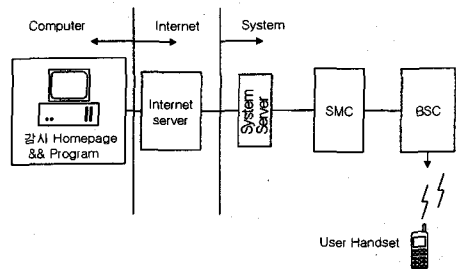
3. 단말기 원격관리를 위한 시스템 구성 및 프로토콜

3.1 단말기 원격 제어를 위한 시스템 구성

SMS(Short Message Service)는 이동통신망에서 비교적 짧은 길이 (보통 80바이트에서 160여 바이트까지)의 데이터를 전송하는 서비스이다. 서비스의 종류로는 PTP(point-to-point) 서비스, 방송형 서비스, 대화형 서비스 등이 있다[1].

원격제어 프로토콜은 이들 서비스 중 PTP 서비스를 이용하여 구현되었으며, 이를 이용하기 위해서는 원격제어 프로토콜이 적용된 단말기와 제어 프로그램이 요구되어진다.

3.1.1 시나리오 1



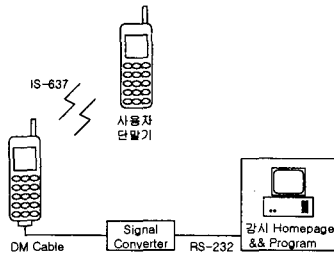
(그림 2) 인터넷 서버를 이용한 단말기 제어 시스템

(그림 2)의 시나리오는 사업자가 원격제어 시스템을 지원해줄 때 사용하는 방식으로 일반 인터넷망을 이용한 단문 전송서비스이다. 현재의 망에서는 SMS 발신이 가능하며 수신서비스를 위해서 사업자와의 협의를 통해 프로토콜 재 정의가 요구된다. 이를 이용하면 제어 컴퓨터 부분에서 API와 WWW을 이용한 방식으로 단말기를 제어할 수 있다.

3.1.2 시나리오 2

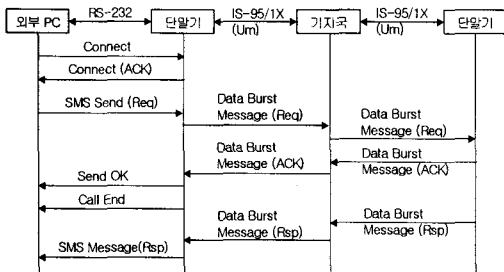
(그림 3)의 시나리오는 사업자가 원격제어 시스템

을 지원해 주지 못할 경우 현재 서비스되는 PTP (point-to-point) 방식을 이용하여 원격제어 하는 방



(그림 3) 단말기를 이용한 단말기 제어 시스템

식이다. 이 경우 컴퓨터 제어 부분에서는 제어 Program만을 이용할 수 있으며, 부가적으로 사용자 단말기는 반드시 원격제어 프로토콜이 구현되어 있어야 한다. 그리고 단말기와 제어 프로그램 사이의 통신은 DM 제어 방식과 같은 RS-232 시리얼 방식을 이용하며, 외부 PC와 단말기의 데이터 형식은 쉘 컴사에서 정의한 DM 명령어 형식을 따른다. 또한 단말기와 기지국은 IS-95/1x 프로토콜의 형식을 만족한다. (그림 4)에 외부 PC와 단말기, 그리고 기지국 사이의 메시지 수/발신 과정을 도시하였다.

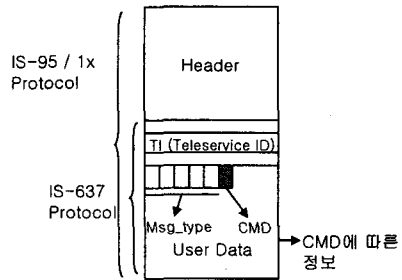


(그림 4) 메시지 처리 순서도

3.2 Data Burst Message 구조

단말기 원격 제어 프로토콜은 요구와 응답의 구조로 제어된다. 따라서 사용자의 단말기는 API에서 요청 메시지를 받지 않는 한 아무런 제어 응답 메시지를 전송하지 않는다.

원격제어 프로토콜의 Req/Rsp 내용은 SMS 메시지의 사용자 데이터 필드에 들어가게 된다. 일반 SMS 메시지와 구분 방법은 시나리오 1을 사용할 시 사업자 측이 할당하는 Teleservice ID로 구분하게 되며, 시나리오 2를 사용할 경우 (그림 5)와 같이 구분한다.



(그림 5) Data Burst Message 구조

외부 컴퓨터에 물려 있는 단말기가 수신한 메시지의 첫 5바이트를 체크하여 원격관리 메시지로 판명이 되면, 그 이후의 데이터를 외부 컴퓨터 API로 전송을 하게 된다. API 부분에서 전송되는 메시지도 이와 같으며, 실제 필드에서 동작되는 단말기 내부에는 이를 인식할 수 있는 프로토콜이 구현되어 있어 API가 단말기를 제어할 수 있게 된다.

3.2.1 프로토콜 메시지 구조

CMD	Req/Rsp	IDX	MORE	SEQ	DATA
-----	---------	-----	------	-----	------

(그림 6) 메시지 프로토콜 구조

- CMD : Command 코드가 들어가는 필드. (1byte)
- Req/Rsp : Request/Response MSG인지 판별 필드. Response일 경우, TRUE가 된다.
- IDX : Request에 대한 Response를 구별하기 위한 Index 필드.
- MORE : 전송 데이터가 큰 경우, 분할하여 보낼 때 사용.
- SEQ : 분할하여 전송할 때 번호.
- DATA : 프로토콜 메시지의 몸체

3.2.2 원격 기능을 위한 Command

원격 기능을 위한 Command 일부를 나타내고 있고 API에서 약 80여 개의 Command를 지원한다.

- DIAG_VERNO_F : Version Number Request/Response
- DIAG_STATUS_F : Phone status Request/Response
- DIAG_LOG_F : Log packet Request/Response
- DIAG_BAD_CMD_F : Invalid Command Response
- DIAG_BAD_PARM_F : Invalid parameter

Response

- DIAG_MSG_F : Request for msg report
- DIAG_NV_READ_F : Read NV item
- DIAG_NV_WRITE_F : Write NV item
- DIAG_END_F : End a call
- DIAG_STATE_F : Return the current state of the phone
- DIAG_SPC_F : Send the SPC Code
- DIAG_PR_LIST_WR_F : Write Preferred Roaming list to the phone.

4. 모의 실험 및 결과 분석

모의 실험결과 SMS를 이용하여 원거리의 단말기 상태를 점검 할 수 있고 2장에서 정의된 RS-232 시리얼 통신과 IS-637 프로토콜을 이용하여 각각의 파라미터 값들을 변경 할 수 있었다. 외부 컴퓨터에서 메시지를 수신한 단말기는 CMD 코드로 메시지를 판단한 뒤 3장의 메시지 형식에 맞추어 Data Burst Message를 송신하게 된다. 수신하는 메시지도 마찬가지로 단말기에서 CMD 코드로 메시지 종류를 판단한 뒤 시리얼 통신을 통해서 API에 전해진다.

원격제어는 단말기 필드 테스트 및 환경 분석 비용이 적게 들며 기능의 확장성이 우수하다. 하지만 항상 단말기가 온라인 상태이어야 하며, 네트워크 상의 문제로 메시지를 잃어버릴 수 있다는 것이다.

<표 3> 기존 시스템 비교

	기존 방식	원격 제어 방식
Logging file 생성	가능	가능
실시간 처리	가능	불가능
파라미터 제어 (read/write)	가능	가능
기능 확장성	고정	우수
비용	대	소

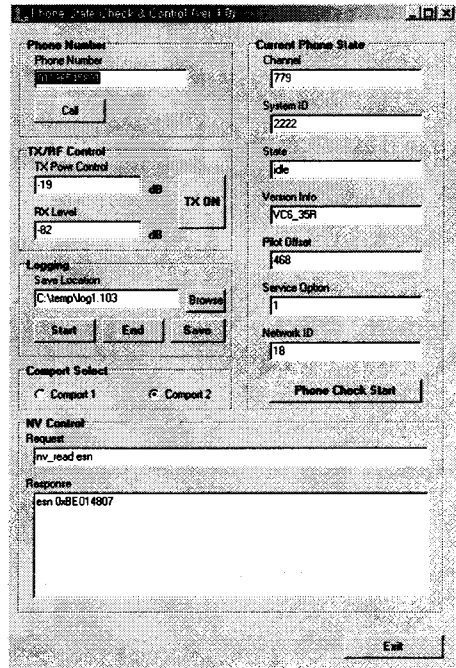
5. 결론

본 논문에서는 퀄컴사의 DM 기능을 수행 할 수 있는 원격 제어 알고리즘을 제안하였다. IS-637 무선 프로토콜과 RS-232 시리얼 통신 그리고 제안된 프로토콜을 구현하여 SMS를 이용한 원거리 단말기의 상태를 점검 및 관리, 사용환경 파악, 유지보수 등을 할 수 있도록 하였다.

모의 실험 결과, 단말기의 통화상태(Traffic State), 대기상태(Idle State)일 때 모두 관리가 가능하다는 이점이 있었으며, 기존의 시간적, 공간적인 한계를

극복할 수 있음을 확인 할 수 있었다.

향 후 연구과제로서는 원격제어 알고리즘의 기능을 더욱 확장시켜 실시간 처리가 가능하도록 단말기 성능에 영향을 주지 않으면서 더욱 강력한 기능을 가진 프로토콜로 발전할 수 있는 잠재성을 확인할 수 있었다.



(그림 7) Application Program Interface

참고문헌

- [1] Short Message Services for Wideband Spread Spretum Cellular Systems, TIA/EIA/IS-637, 1995
- [2] C.S0015-0, Short Message Service for Spread Spectrum Systems, September, 1999.
- [3] PCS 단말기 사업자 공동 규격, 1997.
- [4] QUALCOMM Mobile Diagnostic Monitor User's Guide, "Qualcomm", 1997.
- [5] 김현욱, 김연규, 이성범, 이명성., "IMT-2000 이동 통신 원리", pp.427~503 진한도서, 2001.
- [6] Introduction to cdma2000 Standards for Spread Spectrum Systems, TIA/EIA IS2000, 1999.
- [7] Mobile Station - Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System, TIA/EIA, 1993.