

〈主 題〉

CDMA Data Services 구현기술

임병근, 이정률

(LG정보통신(주) 중앙연구소)

□ 차 례 □

I. 서 론

II. CDMA Data Services 기능 및 규격

III. CDMA 회선데이터 서비스 구현

IV. 결 론

I. 서 론

80년대 초반 개인용 컴퓨터가 대중화 되기 시작한 이후로 보편화되기 시작한 데타 통신은, 80년대 후반 PC통신의 보급과 95년 이후 확산되기 시작한 인터넷의 열풍에 힘입어, 이제는 기업 및 개인의 일상에서 없어서는 안되는 정보통신의 핵심으로 부상하고 있으며, 유선망을 이용한 데이터 통신 수요 뿐 아니라 무선 데이터 통신 요구 수요에 부응 하기위하여 무선 데이터 통신서비스를 전문으로 제공하는 사업자가 출현하는 시대가 되고 있다. 무선 데이터 통신은, 유선 데이터 통신망과 접속하기 어려운 상황에서도 자신이 원하는 곳과 쉽게 접속 할수 있다는 점에서 큰 장점을 갖으며, 다양한 응용 서비스 기능이 창출 될 수 있다는 면에서 중요한 분야로 각광 받고 있다.

본 고에서는, 세계최초로 상용화하여 서비스하고 있는 CDMA 이동전화 시스템에 무선 데이터 통신을 구현 하는 방안에 대하여 논 하고자 한다. CDMA 이동전화 시스템은 기본적으로 음성신호를 디지털화하여 무선망으로 전송하기 때문에, 기존의 아날로그 무선통신 시스템을 이용한 시스템구현 방식보다 간단하게, 시스템을 구축할 수 있는 기반을 제공하고 있으며, 실제 서비스를 구현 하기위한 연구와 그 결과들이 다양한 표준안들로 정의되어 발표되고 있다[1]-[5]. CDMA 이동 전화망을 이용한 데이터 서비스 영역은 간단한 문자의 송수신을 처리하는 간략메세지

서비스(SMS: Short Message Service)[2], PC를 이용하여 검색이나 화일전송을 수행할 수 있는 비동기 회선데이터 서비스 및 PC로 팩스를 송신할 수 있는 G3-팩스 서비스[3], 팩킷데이터 서비스[4]등이 있는데, 본 고에서는 회선데이터 및 팩스서비스를 구현 하기 위한 방안으로서 이들 서비스의 기능과 표준안을 분석 해보고 이들 서비스를 구현 하기위해 필요한 망연동 기능과[5] 시스템의 구현 방법에 대하여 논하고자 한다.

II. CDMA Data Services 기능 및 규격

CDMA 디지털 이동전화 시스템은 IS-95A 무선접속 프로토콜[1]에 기반하여, 8Kbps QCELP 보코더의 음성통화 서비스를 기본 통화서비스 (Default Service : Option 1)로 하고 Service Option 4, Service Option 5를 각각 비동기 회선 데이터 서비스 G3-팩스 서비스로 하는등의 형식으로 하여, 호 연결시 또는 통화 중에도 서비스 옵션의 재 설정으로 다른 서비스를 제공할 수 있으며 동시에 2가지 서비스를 제공할 수 있는 구조를 제공하고 있다.

상세한 CDMA 시스템의 서비스 옵션은 표 1과 같고 TIA/EIA TSB58[6]에 정의 되어 있다. 이들 서비스 옵션 중에서 Option 4.5에 대한 규격안은 확정 되었으며 데이터 서비스를 위한 망연동 기능(IWF : Inter Working Function) 접속 규격안도 최종적인 투

표에 들어간 상태이므로 회선데이터 및 G3-팩스 서비스를 구현하는데 필요한 규격은 모두 완비되어 있다고 할 수 있다.

<표 1> CDMA 시스템 서비스 옵션

| 옵 션 | 서 비 스 내 용 |
|-------|---|
| 1 | 8Kbps QCELP voice service:Default service |
| 2 | 8Kbps loopback test |
| 3 | EVRC(Enhanced Variable Rate Coder)voice service |
| 4 | Asynchronous data |
| 5 | G3-Fax data |
| 6 | Short message service |
| 7 | Packet data service for generic PPP |
| 8 | Packet data service for CDPD network support |
| 9 | 14.4Kbps loopback test |
| 8000H | 13.3kbps QCELP voice service |

2.1 비동기 회선데이터 및 G3-팩스 서비스

2.1.1 개요

비동기 회선데이터 및 G3-팩스 서비스를 지원하기 위한 CDMA 시스템 서비스 옵션 4와 5의 규격안은 TIA/EIA/IS-99(PN-3140)[3]에서 정의하고 있다. 본 서비스 옵션 4 규격안은 IS-95A 이동전화 시스템에서 비동기 회선데이터를 전송할 수 있도록 하는 Transmission Capability 를 제공 하며, 서비스 옵션 5의 규격안은 시스템 내에서 이루어지는 팩스 데이터 송신 특성상 옵션 4의 회선 데이터와 같은 속성을 지니므로 동일 하게 처리된다. IS-99에서 참조하는 네트워크 모델은 그림 1 과 같으며 개별 요소의 의미는 다음과 같다.

TE2(Terminal Equipment2)는 비ISDN(Integrated Services Digital Network) 접속 기능을 갖는 데이터 터미널로서 CCITT V, X 시리즈 접속 기능을 갖는 PC 또는 단말기로 생각 할 수 있다. MT2(Mobile Terminal2)는 TE2를 접속 지원하는 무선 단말이 된다. BS는 무선 휴대단말 MT2가 접속 하는 기지국부터 PSTN 까지 연결하는 내부의 모든 이동전화 망 시스템(기지국, 기지국제어기, 이동전화 교환기)을 포함 한다. PSTN(Public Switched Telephone Network)은 공중전화 망을 의미하고 DCE(Data Circuit Equipment)는 공중 전화망에 접속되어 있는 데이터 가입자의 모뎀과 같은 장치를 의미한다.

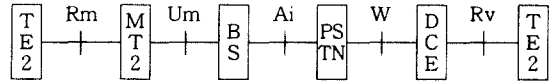


그림 1. IS-99 프로토콜 참조 네트워크모델

IS-99 규격안은, Rm에 접속 되어있는 TE2 단말이 Rv에 접속되어 있는 TE2 단말 및 시스템을 호출할 때와 그역의 호출시 양단의 TE2가 정확한 데이터 통신을 할 수 있도록, CDMA 디지털 이동통신 시스템 영역인 Um 접속부에서 회선데이터 통신을 위해 추가로 필요한 프로토콜과 TE2 와 MT2의 접속에 필요한 Rm 프로토콜을 정의하고 있으며 이들 규격은 다음과 같다.

2.1.2 Rm 인터페이스

Rm 인터페이스에서 규정하고 있는 내용은, 물리계층 규격, Rm 인터페이스 상에서 송.수신되는 AT 명령어와 그 명령어에 따르는 프로세스이다. 물리계층 표준은 EIA/TIA-232-E 이며, Rm 인터페이스상에서 지원되어야 할 AT명령어는 표준 AT명령어 집합[7], G3-팩스 명령어 집합[8], 확장 AT명령어 집합[9]이고, AT 명령어 처리 프로세스 환경과 요구사항은 다음과 같다.

- 회선 데이터 서비스를 수행하기 위한 MT2와 BS의 기능은 유선망의 모뎀기능을 수행하는 형태를 취하고, 실질적인 모뎀은 BS에 있으며, 개별 MT2의 모뎀특성은 호 설정시 BS로 송신된다.
- AT명령어는 인식형(recognized)명령과 불인식형(unrecognized)명령으로 구분되며 이에따른 처리가 필요하다.
- MT2가 AT명령어를 처리하는 상태는 명령어처리 상태(Command state)와 온라인 상태(online state)로 구분되며, 온라인 상태에서는 Rm 으로부터 수신되는 모든 AT명령어를 BS로 전달하는 기능만 한다.
- AT명령어는 MT2가 처리해야 하는 지역명령어와 BS에서 처리되는 원격명령어로 구분된다.
- 온라인 상태에서, MT2가 지역명령어를 처리할 수 있도록 BS는 수신된 지역명령어를 인밴드명령어(inband command)형태로 다시 MT2에 송신한다.
- 온라인 상태는 Um 프로토콜스택의 transport 계층이 ESTABLISHED 상태일 때를 말하고 명령어 상태는 transport 계층이 not ESTABLISHED 상태일 때를 말한다.

2.1.3 Um 인터페이스

Um 인터페이스는 MT2와 BS의 접속을 말하며 여기에 적용되는 프로토콜스택은 그림 2 와 같다. 그림의 프로토콜스택은 그림1의 MT2 및 BS에 동시에 적용되며 Peer -to -Peer 관계를 이룬다.

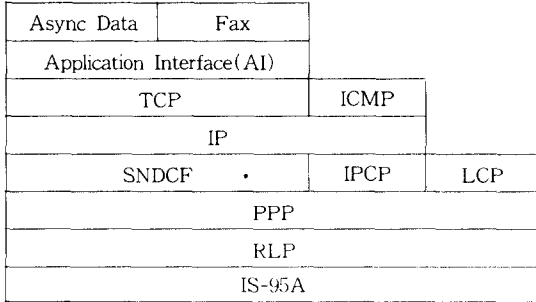


그림 2. Um 프로토콜스택

2.1.3.1 응용 인터페이스(Application Interface)

응용 인터페이스 계층의 기능은 모뎀 제어, AT 명령어 처리, 무선구간에서의 데이터압축 협상 및 압축 실행등이 된다. 응용계층의 상위접속부로 부터 Transport 계층사이의 동작 절차는, MT2측(Mobile Station side)은 그림 3과 같이 BS측은 그림 4와 같이 이루어진다. Transport Layer의 OPEN 시, 단말기 발신 호의 경우 MT2의 AI(Application Interface)는 TCP 의 380번 포트(TIA/EIA/IS-99 modem server)를 이용하고, 단말기 착신호의 경우 BS의 AI는 TCP 의 379번 포트(TIA/EIA/IS-99 modem client)를 이용하여 Transport Layer를 OPEN한다. AI에서 지원하는 무선구간 데이터 압축은 V.42bis 와 MMR(Modified Modified Read) 2가지가 제공 되는데, V.42bis 압축모드는 AI 에서 Transport Layer로 전달되는 모든 데이터가 압축되나, MMR인경우 FAX 데이터만 압축된다.

Rm Interface

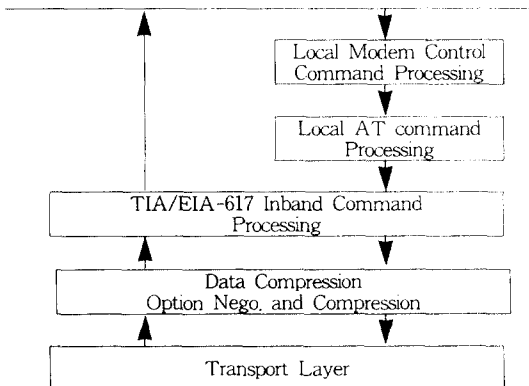


그림 3. MS측 AI 동작절차

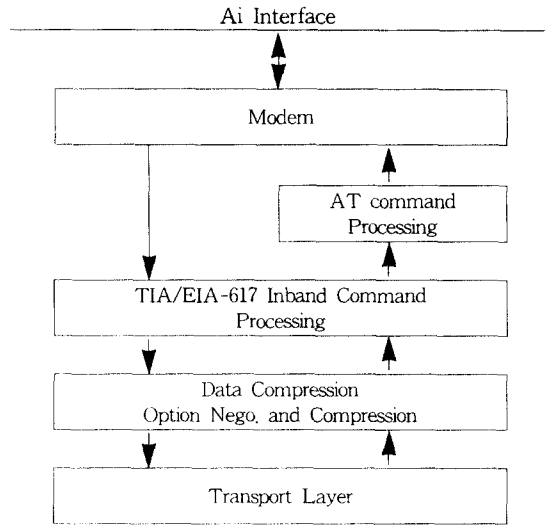


그림 4. BS측 AI 동작절차

2.1.3.2 상위계층 프로토콜

Transport 계층은 인터넷의 RFC793[10]에 규정한 전송계층 프로토콜 TCP에 근거하며 다음과 같은 내용을 수정하여 제시하고 있다. 최대 세그먼트 크기를 536 옥텟에서 2047사이의 값으로 제한하여 RLP 계층에서의 프레임에러가 높은 경우 과도한 세그먼트에러율을 방지한다. 매 연결시마다 전송계층은 0x1000 에서 0xffff사이의 범위내에서 다른 포트 번호를 사용한다. Network 계층은 인터넷의 RFC791[11]에 규정한 IP(Internet Protocol)와 RFC792[12]에서 규정한 ICMP(Internet Control Message Protocol)에 근거하며 다음과 같은 내용의 수정이 있다. MS측의 Network Layer는 RFC950에서 요구하는 subnet addressing 모드의 지원이 필요 없으나 BS측은 이기능을 지원해야 한다. MS측 Network Layer는 BS에 국부적으로 연결된 형태를 취한다. BS측은 호설정시, 호종료 전까지는 계속 유효하게 사용될 IP번호를 부여한다. SNDCF(Sub-Network Dependent Convergence Function)은 전송 계층과 네트워크 계층의 헤더 압축을 수행하고, PPP 계층에 전달하며 그역의 과정을 수행한다. 데이터링크 계층은 RFC1661[13]의 Point to Point Protocol(PPP)을 사용하여 데이터그램 정보의 캡슐화와 프레임화를 수행한다. LCP(PPP Link Control Protocol)이 초기 링크 설정에 사용되며, IPCP(Internet Protocol Control Protocol)가 IP 번호 할당과 TCP/IP 헤더 압축 협상에 사용된다. 데이터

링크 계층은 RLP로부터 수신된 데이터를 PPP 패킷으로 만들고, 상위로부터 수신된 PPP패킷에 오류가 있으면 버린다.

2.1.3.3 Radio Link Protocol(RLP)

RLP 계층은 IS-95A 순방향 및 역방향의 트래픽 채널에 적용되며, 가변 길이의 PPP계층 패킷 데이터를 RLP 프레임 단위로 트래픽 채널에 전송하는 기능과 트래픽 채널의 에러에 따른 상위 계층데이터 에러율을 감소시킬 목적으로 사용된다. RLP프레임 데이터의 트래픽 채널 전송은 IS-95A의 multiplex option 1 을 이용하여 1차 트래픽 채널(Primary traffic) , 2

차 트래픽 채널(Secondary traffic) 을 통해서 이루어지며, 신호 채널(signalling traffic)로 전송할 때는 데이터버스트 메시지형태를 취한다. RLP 프레임 데이터는 PPP 데이터를 단순히 IS-95A 프레임 형태로 변환하는 기능만을 수행 하며 상위 PPP계층 데이터 포맷과는 무관하게 옥텟 데이터 단위의 처리를 수행한다.

RLP 프레임의 포맷은 그림 5와 같이 제어 프레임 포맷, Unsegmented 데이터 프레임 포맷, segmented 데이터 프레임 포맷으로 구분되며, 1차트래픽 채널의 Full Rate에 대해서만 적용되는 20옥텟의 고정데이터 길이 Format B 데이터 프레임 포맷이 있다.

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----|-----------------|-----|------------------|------|-------|-----------|----------|
| Control frame | SEQ | CTL | LEN | FIRST | LAST | RSVD | FCS | Padding |
| | 8 | 4 | 4 | 8 | 8 | 8xLEN | 16 | Variable |
| Unsegmented data frame | SEQ | CTL | LEN | Data(LEN octets) | | | Padding | |
| | 8 | 1 | 7 | 8xLEN | | | Variable | |
| segmented data frame | SEQ | CTL | LEN | Data(LEN octets) | | | Padding | |
| | 8 | 4 | 4 | 8xLEN | | | Variable | |
| Full Rate Format B data frame | SEQ | Data(20 octets) | | | | | type(010) | |
| | 8 | 160 | | | | | 3 | |

그림 5. RLP 프레임 포맷

RLP 프레임의 SEQ는 송신 프레임의 수순 번호로서 modulo 256 번호로 0부터 255 사이의 번호를 갖는다. RLP제어 프레임의 CTL은 프레임 타입을 구분하는 것으로, 1100=NAK, 1101=SYNC, 1110=ACK, 1111=SYNC/ACK 로 구분된다. YNC,ACK, SYNC/ACK 프레임은 RLP 계층의 초기화시에 사용되는 프레임으로서 송신 RLP가 초기화시 SYNC를 계속 송신하면 수신 RLP가 SYNC/ACK프레임으로 응답하고 SYNC 프레임이 중지될 때까지 계속 응답한다. 송신 RLP는 SYNC/ACK를 회신 받으면, SYNC/ACK가 중지될 때까지 ACK프레임을 계속 송신한다. 수신 RLP가 ACK 프레임을 수신하면 초기화가 완료되며 RLP데이터 프레임을 송신한다.

NAK 프레임은 , RLP 전송 프로토콜의 재전송 제어를 위한 유일한 제어 프레임으로서, 수순에 근거하여 아직 수신되지 않은 데이터 프레임의 SEQ를 재송하도록 요청하는 제어 프레임이며 이때 재송 요구하는 RLP 데이터 프레임의 첫째 SEQ가 그림 5의

FIRST에 기록되며 마지막 데이터 프레임이 LAST에 기록된다. 그림 5 제어 프레임의 LEN은 서비스옵션 4.5의 경우 항상 0000이 된다.

RLP 데이터 프레임의 전송은 그림 5의 unsegmented 프레임 포맷으로 전송되며, CTL은 unsegmented 프레임을 표시하는 0으로된다. 데이터 길이는 LEN에 표시되며 20ms마다 송신되는 IS-95A 프레임 전송 Rate 길이에 맞추어져 그때그때 결정되는데 multiplex option 1이 지원하는 데이터 rate에 따른 최대 프레임 길이는 표 2와 같다. Padding 은 프레임 길이를 IS-95 프레임 길이로 맞추기위한 0이 삽입된다. segmented 데이터 프레임은 NAK 재전송을 요구받았을 때 이미 송신한 unsegmented 데이터 프레임의 길이가 현재 재송하고자 할 때의 데이터 rate에 수용되지 못할때 데이터 프레임을 분할해서 보내는데 사용한다.

unsegmented 데이터 프레임은 최대 3번으로 분할해서 보낼 수 있으며 CTL이 1000 이면 분할되는 데

이타 프레임의 첫째를 표시하고, 1001이면 두번째 프레임, 1010이면 마지막 프레임을 표시한다.

<표 2> RLP데이터프레임의 최대길이

| Multiplex Subchannel | MAX LEN |
|----------------------|---------|
| Primary traffic | |
| 1/2 rate | 8 |
| full rate | 19 |
| Secondary traffic | |
| blank and burst | 19 |
| 7/8 rate | 17 |
| 3/4 rate | 14 |
| 1/2 rate | 9 |
| signaling * | 22 |

2.2 망연동 기능

2.2.1 개요

IS-99 회선데이터 서비스 프로토콜에서 BS에 구현되고 있는 모뎀 요소는 개별회선의 개념에서는 모뎀으로 생각 할 수 있으나, 시스템 측면에서 보면 프로토콜을 변환하는 망 연동장치로 볼 수있으며 비동기회선 뿐만아니라 패킷연동등 다양한 망접속의 중계장치로서 기능하므로 Inter Working Function(IWF) 라는 요소로 구분하고 BS 시스템에서 분리하여 L 인터페이스로 연결되도록 하고 있으며, 이 인터페이스 규격이 TIA/EIA/IS-687(PN-3473)에 정의 되고 있다. IS-687이 참조하는 네트워크 참조 모델은 그림 6과 같다.

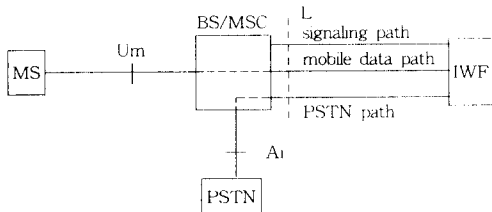


그림 6. 회선모드데이터를 위한 L 인터페이스

그림 6에서의 Mobile data path는 MS와 IWF사이의 패킷 데이터 전송에 관한사항을 다루며, PSTN path는 IWF와 유선망의 음성대역 모뎀 가입자와의 회선연결 데이터 서비스에 관한 사항을 다룬다. signaling path는 두 종류의 path에 대한 제어관계를 다룬다.

Mobile data path의 프로토콜스택은 그림 7과 같다. IS-687이 규정하는 내용은 링크 계층이하에서의 문제로만 국한하고 있으나, 그림7로부터 IS-99의 RLP 상위계층이 IWF의 위계층에 적용되어야 함을 정의하고 있음을 알 수 있다. BS/MSC내의 relay function은

Um 측의 RLP 계층과 L 인터페이스 측면의 Adaptation 계층사이의 투명한 데이터 옥텟 전달기능만을 수행한다. BS/MSC는 IWF에서 MS로의 순방향회선에 대하여 1500 옥텟이상의 데이터 버퍼를 두어야한다.

Adaptation 계층은 자신의 상위 계층으로부터 데이터 옥텟을 받아서 FR SVC(Frame Relay Switched Virtual Circuit) 프레임 데이터 포맷의 데이터 프레임용 블록데이터로 전달한다. 역으로 하위 FR SVC 프레임 데이터를 풀어서 상위계층의 데이터 옥텟형태로 전달한다. L 인터페이스의 링크 프로토콜은 ANSI T1.617-1991, ANSI T1.618-1991에서 규정한 FR SVC를 사용한다. BS/MSC와 IWF는 개별 FR SVC에 대하여 하나의 할당된 DLCI(Data Link Connection Identifier)를 사용해서 데이터를 교환하며, UI-프레임 포맷으로 데이터를 전달한다. 물리계층의 규격은 DS1의 B 채널 H 채널이 가능하고 IEEE802.3 LAN도 가능하다.

BS/MSC와 IWF사이의 Signaling을 위한 프로토콜은 IWF가 ANSI T1.617의 이용자측 절차를 따르고 BS/MSC가 네트워크측 절차를 만족하도록 구현된다.

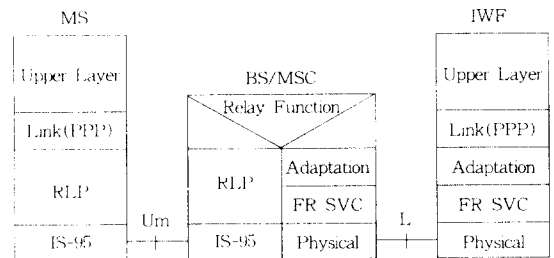


그림 7. Mobile data path 프로토콜스택

2.2.2 PSTN Path

PSTN path는 DS1이나 ISDN PRI의 개별 B 채널로 데이터 경로가 설정되고 이곳으로 모뎀 신호가 64kbps PCM 데이터로 전송되며, 신호 채널은 ISDN-PRI LAPD 채널로 이루어진다. IWF로부터 PSTN 호출은, MS가 데이터 서비스 호출후 mobile data path가 열리고 IWF가 착신자 번호를 SETUP 메시지에 실어 MSC를 호출하여 이루어지며 MSC가 CALL PROGRESSING 메시지를 IWF에 알람으로서 완료된다. MS착신호의 PSTN path 연결은 MSC가 PSTN으로부터 MS 호출호를 수신하고 mobile data path를 개설한후 MSC가 PSTN호를 IWF로 전환하므로써

완료된다.

III. CDMA 회선데이터 서비스 구현

앞에서 기술한 IS-99, IS-687 규격에 근거하여, CDMA 이동전화 시스템에 회선 데이터 및 팩스 서비스를 구현하고자 할때의 프로토콜스택을 정리하면

그림 8 과같이 할 수 있다. 프로토콜 규격에서는 통합되어 기술된 BS와 MSC를 분리하여, BS와 MSC 사이의 relay 기능을 시스템간 통신 프로토콜인 IPC(Inter Processor Communication protocol)로 대체하여 기존 규격을 모두 수용하는 형태를 보여준다. 다음에서는 그림 8에 기반한 단말기 및 시스템의 기능 구현 방안에 대하여 기술 하고자 한다.

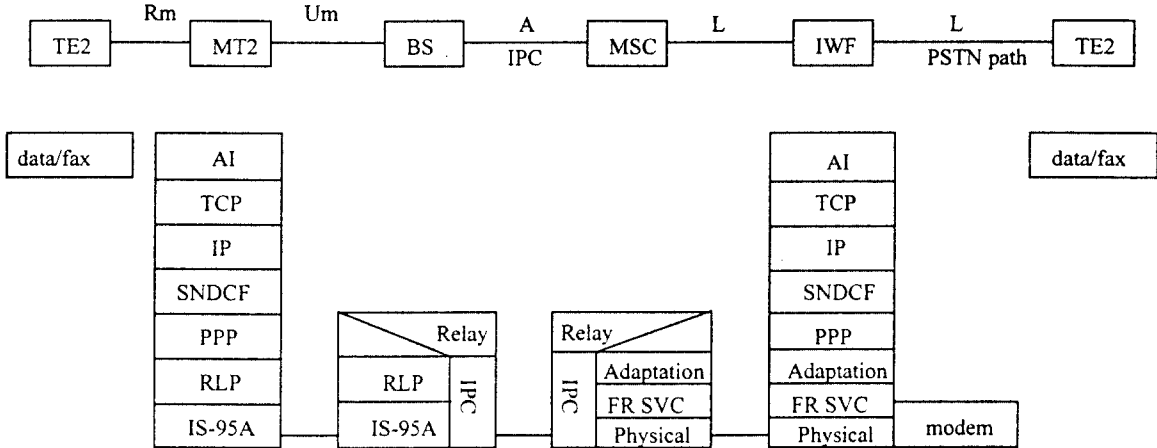


그림 8. IS-99, IS-687 프로토콜스택(STAREX-CMX based)

3.1 데이터 서비스 단말기

데이터 단말기는 그림 8과 같이 MT2와 TE2로 분리되는 형태 뿐만 아니라 두개의 기능이 통합된 형태로서 MT0형 단말기 있다. MT0형으로서는 완전한 무선 팩스시스템을 고려할 수 있고, PDA(Personal Digital Assistant)는 전형적인 예가 된다. MT0의 구현은 기 개발된 음성 통화용 단말기의 하드웨어 및 소프트웨어를 그대로 적용하고 multiplex layer에 MT0 응용(팩스 또는 PDA)을 접속 시켜 구현한다.

MT2의 구현은 그림의 프로토콜스택을 그대로 구현하는 방법과, CDMA 패킷데이터 서비스 규격안 TIA/EIA PN-3472 [4] 에서 제시하는 Relay Layer Rm 접속 프로토콜 음성 단말기 프로토콜스택을 구현하는 방법이 있을 수 있다. MT2 프로토콜스택의 구현시 휴대 단말기에 추가되는 하드웨어요소는 없을 수 있으나 소프트웨어를 추가하기 위한 CPU의 성능 향상과 메모리 확장등이 요구되어 전체적인 단말기의 경박단소화에는 장애 요소가 된다. 패킷데이터 용 단말기 프로토콜스택 구현 방안은, 현재의 음성단말기 기능에 RLP를 추가하고 그림 9와 같이 Rm 인터페이스 기능을 추가하여 단말기는 완성되고, PC로 대표되는 TE2에는 상위계층 프로토콜을 소프트웨어로 구

현하여 접속 하면된다. 이 경우 단말기는 추가비용이 거의 없으며, PC는 비동기 회선데이터 뿐만 아니라 패킷데이터 서비스도 응용계층에서만 접속하면 되어 하나의 단말로 여러 서비스를 쉽게 사용할 수 있는 것이 이점이다.

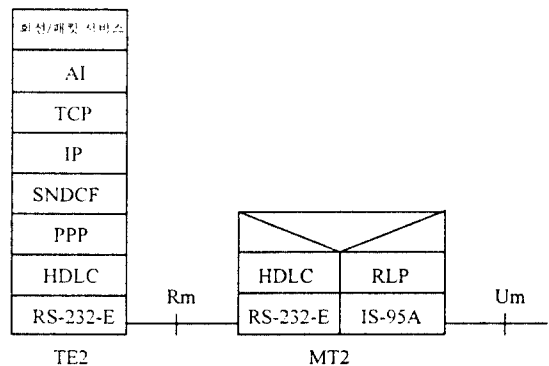


그림 9. 상위계층 프로토콜을 PC에 구현할 때의 Rm 접속 프로토콜

3.2 BS/MSC 시스템

데이터 서비스를 지원하기위해 시스템에서 구현되어야 할 것은, 그림 8 에 보인것과 같이 소프트웨어

적으로 관련 프로토콜계층을 추가 구현할 사항과 IWF와 연동하기 위한 서브 시스템을 추가구현 해야 할 사항들이 있다. 구체적인 CDMA시스템의 데이터 서비스 구현 방법은 IWF 시스템을 접속하는 방식에 따라 달라 지는데 그림 8 과같은 MSC 접속방식, 그림 10과같은 BS 접속 방식이 있을 수 있다.

3.2.1 MSC접속 mobile data path

IWF가 MSC에 접속하는 경우 데이터 전달 경로는 다음과 같다. 단말 부터 BSC의 실렉터 까지는 RLP 프레임 데이터로서 전달 되며, 실렉터로 부터 MSC의 IWF접속 서브 시스템*까지의 경로는 패킷전송 방식과 회선 접속 방식이 있을 수 있다. 패킷 전송 방식은 BSC와 MSC사이의 DS1 급 회선의 일부를 데이터 서비스에 전용하는 방식으로 회선효율을 높이는 것임이 있으나, 기존의 소프트웨어 및 하드웨어 환경에서는 단위 실렉터 보드에 수용된 회선만큼의 집중화 이득밖에 없으며 BSC와 MSC 사이의 Relay 기능을 추가로 개발해야 하는 부담이 있다. 회선접속 방식은 보코더 이후의 PCM 하이웨이에 음성 통화에서 사용하는 Mobile to Mobile bypass에서와 같은 방식으로 패킷데이터를 전달하는 형식이 된다. 64Kbps회선에 8Kbps정도의 정보를 전달하여 비효율적이나 특별한 소프트웨어의 추가 지원이 없다는 것이 장점이고 기왕의 음성통화를 위해 확보된 회선을 사용하므로 자원을 낭비하는 요소는 없다.

IWF와 연동하는 시스템으로 MSC의 서브시스템이 추가되는데, mobile data path를 위한 IWF와의 접속은 그림 8에서 표시한바와 같이 FR SVC 방식으로 결합되고, BSC와의 접속은 실렉터로 부터 전송되는 방식에 맞게 정합된다. PSTN path의 정합은 ISDN LAPD PRI로 한다.

3.2.2 BSC 접속 mobile data path

IWF를 BSC에 접속하는 방식을 그림 10에 도시하였다. 이 방식의 데이터 전달 경로는 다음과 같다. MS로 부터 실렉터까지는 RLP프레임으로 전달되며 실렉터에서 IWF정합 adaptation layer까지는 BSS(Basestation Sub System)용 IPC(Inter Processor Communication) 패킷 형태로 전달된다. 이 방식의 경우는 패킷 데이터 속성을 그대로 살리는 장점을 가지고 있으며, 다중서비스(음성통화 와 데이터 통신)를 지원하기 위한 데이터 경로와 음성통화 경로를 쉽게 확보할 수 있다는 장점을 가진다. 그러나 BS 서브시스템 용량을 삭감하는 단점을 가지고 있으며, 기존의 실렉터 소프트웨어를 수정하여 데이터 서비스시 IWF

로 패킷을 전달하는 소프트웨어를 개발해야 하는 부담이 있다.

L 인터페이스 표준 규격안을 준수하기 위해서는 IWF의 FR SVC 와 정합하기위한 서브시스템을 개발해야 하나, BSS의 IPC 패킷망 속성을 그대로 살려 IWF까지도 IPC에 포함 시키면 전체적인 시스템의 관리 운영등에 효과적인 IWF시스템을 제공 할 수 있다. 단 표준 접속 규격을 만족할 수 없는것이 단점이다.

3.2.3 음성과 데이터 동시서비스 기능구현

IS-95A의 Multiplex Option1은 트래픽 채널을 1차 트래픽 채널, 2차트래픽 채널로 구분하여 다중서비스가 가능한 기반을 제공하고 있으므로, 음성통화를 1차트래픽 채널에 할당하고 2차트래픽 채널에 RLP데이터 프레임을 할당하여 음성과 데이터 서비스를 동시에 제공할 수 있다. IS-95A는 현재 2차트래픽 채널을 활용하는 무선접속규격을 제시하지 않고 있으나 이 기능이 준비되었을 때 음성과 데이터 동시서비스를 제공하기 위한 기지국제어기의 실렉터부터 IWF 접속부까지의 구현은 다음과 같이 할 수 있다.

먼저 MSC에 IWF를 접속하는 방식에서는, 기존의 음성통화등 실렉터/보코더 보드는 그대로 유지하고 데이터서비스를 위한 보드를 기존의 실렉터/보코더 보드중 하나에서 모두 이보드로 전달한다. 데이터릴레이 보드는 실렉터/보코더 보드로부터 수신된 데이터를 패킷화하여 교환기의 IWF접속부까지 전달하고, 이곳으로부터 오는 데이터를 실렉터/보코더 보드로 전달하는 기능을 한다. 데이터릴레이보드와 IWF접속부와의 연결은 영구연결방식을 채택하여 다수의 실렉터/보코더 보드로부터 오는 데이터 호를 패킷통신방식으로 처리하므로 회선 사용 효율을 높일 수 있다. SC에 IWF를 접속하는 방식은, 2차트래픽 채널의 RLP프레임 데이터를 IWF로 통하는 IPC패킷 경로로 전송하고, 1차 트래픽 채널 데이터는 보코더를 통해 교환기로 전달되어, 음성과 데이터 동시서비스를 제공하는 기반구조를 그대로 갖으며 무선접속 규격에서 동시서비스를 위한 기능만 추가되면 곧바로 서비스가 가능한 구조이다.

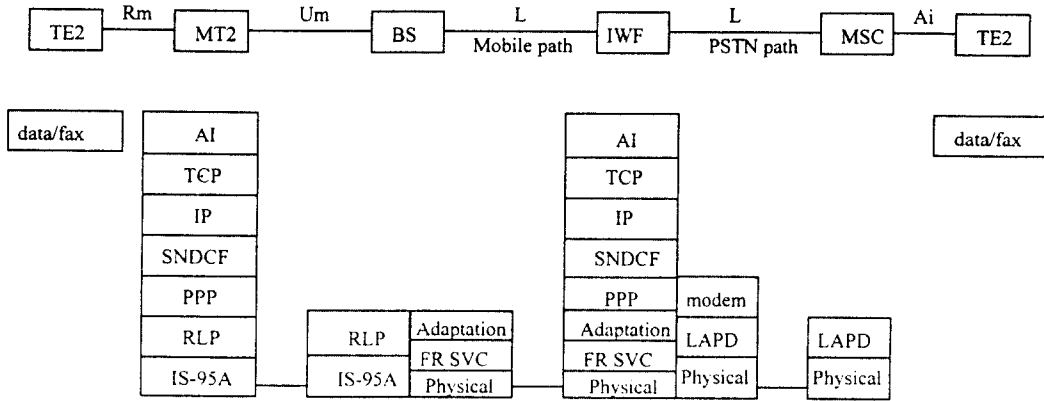


그림 10. IWF를 BS에 접속하는 경우의 프로토콜스택

3.3 IWF 구성 및 기능

IWF 시스템의 기본 구성은 그림 11과 같다. Mobile data path를 접속하는 FR SVC 정합기능이 필요하며, 단말과 Peer-to-Peer 상위 프로토콜을 처리하는 프로토콜처리 기능, 비동기 회선 데이터 모뎀 기능, 교환기와의 호처리를 수행하기 위한 정합기능 (LAPD PRI) 및 최소한의 회선 교환을 위한 스위치 기능, 팩스서비스 등을 위한 정합 기능등을 필요로 한다. Modem pool은 유선상의 다양한 모뎀 속도를 지원하기 위해 V.21, V.22, V.22bis, V.27ter, V.29, V.32, V.32bis, V.34, V.17를 지원하며, V.42 에러정정 기능과 V.42bis 압축기능을 갖는다.

IWF의 Mobile data path와 PSTN path는 상호 독립적으로 동작하므로 다수의 MSC 와 연동 할 수 있으며, PSTN path 는 한곳으로 통합 할 수 도 있다. 또한, IWF는 부가적인 서비스를 제공하는 자원기능을 가지며 종속적인 기능 만을 수행 하므로, 서비스 회선의 증설시 단위 시스템별로 BS/MSC에 정합하므로써 증설을 용이하게 할 수 있다.

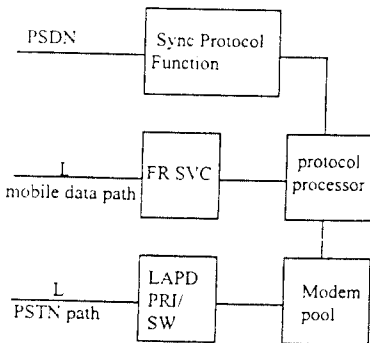


그림 11. IWF의 기본 구성

3.4 팩스서비스를 위한 고려 사항

회선 데이터 서비스와 G3-팩스 서비스를 CDMA 이동전화망에서 사용할때, 이를 위해 제공되는 시스템의 기능은 같으며, 달라지는 부분은 단말기와 IWF가 된다. 현재의 G3팩스는 T.30[14] 팩스간 통신 프로토콜에의해 팩스 이미지 전송을 수행하는데, 페이지 단위의 제어 방식을 사용하므로, 한 페이지를 전송하는 중에 심한 지연이 발생하면 수신출력에 기존 데이터의 연속 출력등의 문제가 발생한다. 이와 같은 문제를 방지하기 위해서 MS 단말과 IWF사이의 전송지연을 보상하기 위한 완충기능을 확보하거나 축적 후 전송(store and forward)방식을 사용한다. 이동 데이터 단말에 PC를 연결하여 공중망의 G3-팩스를 호출하여 송신하는 경우는 PC와 IWF상의 흐름제어가 용이 하므로 위와 같은 문제는 없다.

IV. 결론

IS-99 와 IS-687 데이터통신 서비스 프로토콜에 기반한 시스템의 개발이 이루어지면 휴대용 PC를 이용한 원격 호스트 접속, PC통신 접속, 인터넷 접속등 다양한 응용이 가능하며, 이동전화망 시스템의 기반위에 부가장치와 부가서비스 기능으로 무선 데이터통신이 제공되므로, 시스템 이용자는 무선전용 데이터 통신망 보다 저렴한 접속료로 서비스를 받을 수 있을 것이다. 시스템에서 추가로 해결해야 할과제는 유선망에 비하여 상대적으로 느린 데이터 전송 속도를 개선하기 위한 프로토콜의 분석과 개량이 필요하며, 9.6Kbps RLP 프레임으로만 정의되어 있는 RLP부분을 14.4Kbps 도 수용할 수 있도록 개량해야 할 것이다. 또한 음성과 데이터 동시서비스를 가능하게 하는 무

선 접속규격안의 연구가 이루어져야 할 것이다.

Transmission in the General Switched Telephone Network, Mar. 1993.

참고문헌

- [1] TIA/EIA/IS-95A, Mobile Station - Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Digital Cellular System, Feb. 7, 1995
- [2] TIA/EIA (PN-3423), Short Message Services for Wideband Spread Spectrum Cellular Systems, to be published as /IS-637, Feb. 1995
- [3] TIA/EIA/IS-99, Data Service Option Standard for Wideband Spread Spectrum Digital Cellular System, Jan. 1995
- [4] TIA/EIA (PN-3472), Packet Data Services Option for Wideband Spread Spectrum Cellular System, to be published as /IS-657, March 1995
- [5] TIA/EIA (PN-3473), Data Services Interworking Function Interface for Wideband Spread Spectrum Cellular Systems, to be published as /IS-687, Jan. 1995
- [6] TIA/EIA/TSB-58, Service Option Number Assignments for Wideband Spread Spectrum Cellular System, April. 1995
- [7] EIA/TIA-602, Serial Asynchronous Automatic Dialing and Control, Jun. 1992
- [8] EIA/TIA-592, Asynchronous Facsimile DCE Control Standard - Service Class 2.0 , May 1993
- [9] TIA/EIA/IS-131, Data Transmission Systems and Equipment Extensions to Serial Asynchronous Dialing and Control
- [10] J. Postel, Transmission Control Protocol, Request for Comments 793, Network Information Center, Sep. 1981.
- [11] J. Postel, Internet Protocol, Request for Comments 791, Network Information Center, Sep. 1981.
- [12] J. Postel, Internet Control Message Protocol, Request for Comments 792, Network Information Center, Sep. 1981.
- [13] W. Simpson, The Point -to- Point Protocol(PPP), Request for Comments 1661, Network Information Center, Jul. 1994.
- [14] ITU-T T.30, Procedures for Document Facsimile

임 병 근

-
- 1961. 10. 20 일생
 - 1984. 2 한양대학교 전자공학과(학사)
 - 1986.2 한국과학기술원 전기 및 전자공학과(석사)
 - 1991.2 한국과학기술원 전기 및 전자공학과(박사)
 - 1987.1 - 1995.2 (주)디지콤 정보통신 연구소 연구부장
 - 1995.4 - 현재 LG정보통신 중앙연구소 책임연구원
 - 주관심분야 : 음성신호처리, 신호처리, 유무선 통신 시스템, 데이터통신.
-



이 정 루

-
- 1951. 8.6 일생
 - 1977.2 부산대학교 전자공학과(학사)
 - 1986.2 한국과학기술원 전기 및 전자공학과(석사)
 - 1991.2 한국과학기술원 전기 및 전자공학과(박사)
 - 1976.12 - 1987.4 금성통신(주) 연구소
 - 1987.4 - 현재 LG정보통신(주) 중앙연구소 연구위원(이동통신연구단)
 - 주관심분야 : 이동통신, 무선통신망, 광대역통신망, Traffic 제어 및 성능 분석