

# MG(Media Gateway) System 에 기반한 IWF 기능 구현

## Implementation of IWF function based on MG(Media Gateway) System.

강 덕 기\*, 이 종 찬

(Kang Deok Ki) (Lee Jong Chan)

요약 : 과거 CDMA 시스템에서 이동단말과 PSTN 및 PSDN간의 통신이 가능하게 하기 위해서는 망간의 정합기능을 수행하는 연동장치(IWF:Inter-Working Function)가 필요로 되는데, 이때 이동단말과 BSC/MSC간의 무선 데이터를 IWF로 HDLC 프레임 형태로 구동하고 반대로 IWF로부터 수신된 데이터 프레임을 이동 단말측으로 전달하기 위하여 HDLC frame driver의 역할이 필요하다. 또한 교환기와 IWF간의 데이터 통신은 Frame-relay 프로토콜을 이용하여 정합기능을 수행해 주어야 한다. 본 논문에서 구현된 기능은 과거 CDMA의 MSC 내에 구현된 본 기능이 HDLC 정합, Frame-Relay 정합, IPC, Datapath 등의 기능들로 구분되어 분리되어 있는 구조를 통합하여 하나의 기능 Board로 통합하였고 이러한 기능을 MG(Media Gateway) System에 기반하여 구현하여 적용하였다.

Keywords: Media Gateway, IWF

### I. 서론

데이터 망연동 장치(IWF: Inter Working Function)는 디지털 이동전화 또는 개인 휴대통신 시스템의 교환기와 접속하여, 휴대 단말기의 회선 데이터, G-3 팩스 데이터, 패킷 데이터 호 설정 시 유선망 회선 접속 신호 방식에 정합시키는 기능을 제공한다.

패킷 데이터 서비스 기능은, 무선 망 구간의 패킷 전송 방식에 따라 무선 단말과 IWF 사이에 데이터 송수신이 이루어지고 IWF에서는 유선 패킷 통신 프로토콜에 정합하여 데이터 교환이 가능하도록 한다. ANSI IS-95A, J-STID-008 권고안에 근거한 CDMA 디지털 이동통신 시스템은 음성 신호를 저속(Low Rate)의 보코더 데이터로 코딩하므로 유선망에서 사용하는 비동기 데이터/팩스 Modulation 신호를 무선구간에서 그대로 전송 할 수 없다. 따라서 무선 구간의 디지털 Channel에 비동기 데이터/팩스의 Binary Data 정보를 직접 전송해야 하며 이때 이들 데이터를 유선망의 비동기 데이터 모뎀/팩스 측에 전달하기 위해서는 이들과 연동할 수 있는 모뎀 기능이 이동통신망의 종단에 설치 되어야 한다.

이러한 모뎀 기능을 수행하는 장치가 데이터 망연동장치(IWF)이다. CDMA 이동통신 시스템에서 권고하는 이동 데이터 서비스 구현 규격안은 이동 회선 데이터/팩스 데이터 서비스 단말과 무선 기지국 및 IWF와의 프로토콜을 규정한 ANSI IS-99가 있고 패킷 데이터 서비스 단말과 기지국 및 IWF와의 프로토콜을 규정한 ANSI IS-657, 그리고 BS/MSC(기지국 및 기지국 제어기/이동교환기)와 IWF와의 Relay Layer 접속을 규정한 ANSI IS-658이 있다. 본 시스템은 상기한 규격을 만족하는 시스템으로 개발되어 어떤 시스템과도 표준 접속 규격에 근거하여 CDMA 이동 데이터 서비스

를 제공할 수 있다.[1]

IWF 기능 Block에서 제공하는 서비스는 다음과 같다.

- 1) 회선 데이터 서비스 : IS-99 Recommended V.XX 시리즈 모뎀 연결, AT Command Layer 이하의 Bearer Services (Service Option4, Service Option 12)
- 2) G-3 팩스 데이터 서비스 : Non Store-and-Forwarding G-3 팩스 Relay 서비스 (Service Option5, Service Option 13)
- 3) Packet Data 서비스 : Relay Layer Rm Interface Protocol Option 지원 (Service Option 7), X.25 bearer PSDN (Packet Switched Data Network) Interface. Only, Internet Interface (Optional)

Service Option	Description
1	0Kbps QCELP Voice Service - Default
2	9Kbps Loopback test
3	EVRC(Enhanced Variable Rate Codec) Voice Service
4	Asynchronous Data (Rate Set 1)
5	G3 Fax Data (Rate Set 1)
6	Short message service
7	Packet data service for generic PPP (Rate Set 1)
8	Packet data service for QDPD network support (Rate Set 1)
9	14.4Kbps loopback test
10	13.3Kbps QCELP voice service
11	Asynchronous Data (Rate Set 2)
12	G3 Fax Data (Rate Set 2)
13	Packet data service for generic PPP (Rate Set 2)
14	Packet data service for QDPD network support (Rate Set 2)

그림 1. CDMA 서비스 Option  
Fig 1. CDMA Service Option

### II. 기존 IWF 시스템 구성

기존 IWF 시스템의 구성을 살펴보면 단말로부터 Traffic이 발생하여 BTS를 통하여 BSC로 전달되고 MSC내의 FHM(Frame Handler Module)을 경유하여 Frame Relay 형태로 IWF와 연동되어 데이터 서비스를 수행하는 구조를 가진다.

\* 책임저자(Corresponding Author)

강덕기, 이종찬 : 티모 테크놀로지

(microrat@timo.co.kr, jcvj@timo.co.kr)

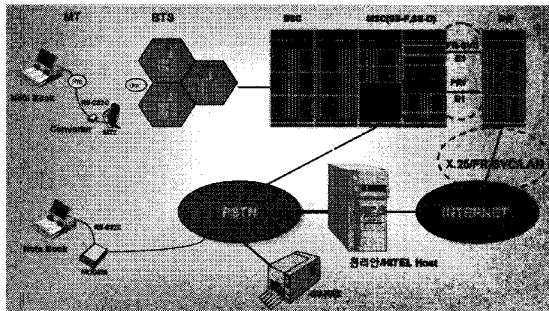


그림 2. CDMA Data Service 구성  
Fig. 2. CDMA Data Service Configuration

FHM 제공 기능/서비스는 다음과 같다.

- CDMA 이동가입자와 IWF 시스템과의 정합을 통해 무선데이터 서비스를 제공
- 이동가입자와 HDLC 형태의 무선데이터 전송
- IWF와 ITU-T/ANSI에서 정의된 Frame-Relay 형태의 데이터 전송
- 집중화된 데이터 서비스 처리모듈 이용
- 교환기 내부처리의 단순화로 효율적 데이터 전송기능 제공

IWF 연동 시 고려사항은 다음과 같다.

- 신호와 정보를 분리하는 대역 외 호 제어 실현
- 링크 계층에서의 프레임 스위칭이 가능하여야 함
- 관련 표준안 I.122, I.233.1, I.370, I.372, Q.922, Q.933

BSC 연동 시 고려사항은 다음과 같다.

- 기존 음성호 전송데이터와 동일한 프레임 구조를 따라야 함
- 데이터프레임 전송은 20msec 동기를 맞추어야 함

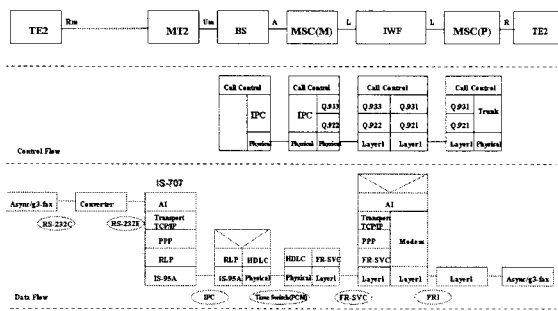


그림 3. CDMA 데이터 서비스 Protocol Stack  
Fig. 3. CDMA Data Service Protocol Stack

기존 IWF 시스템에 연동되는 Frame Handler Module의 H/W 구성은 다음과 같다.

- FHIP : (Frame Handling Interface Processor)
  - FHCA : (Message Routing Control Card) : 2개/Shelf
  - FRCA-H : SHW 정합(64Kbps 단위)을 통해 BSC의 SVC와 트래픽 정보 송수신
  - FRCA-F : B Channel(64Kbps), H0 Channel(384Kbps)을 통해 IWF와 트래픽 정보 송수신
- 시스템 Channel 수용용량은 다음과 같다.

(1) MSC와 BSC간 Channel 용량

- FRCA-H 당 8 Channel 수용
- Shelf 당 15 배 수용
- FHIP 당 4 shelf(FHCA) 수용
- ASP 당 2개 FHIP 수용
- 총 수용 용량 : 960 Channel [3]

(2) MSC와 IWF간 Channel 용량

- FRCA-F 당 PCM 링크 1개 수용
- PCM 링크당 B Channel (64Kbps) 30개, H0 Channel (384Kbps) 5개 수용
- Shelf 당 2배 수용
- FHIP 당 4 shelf(FHCA) 수용
- 총 수용 용량 : 16 PCM 링크/480 Channel(B Channel), 80 Channel (H0 Channel) [3]

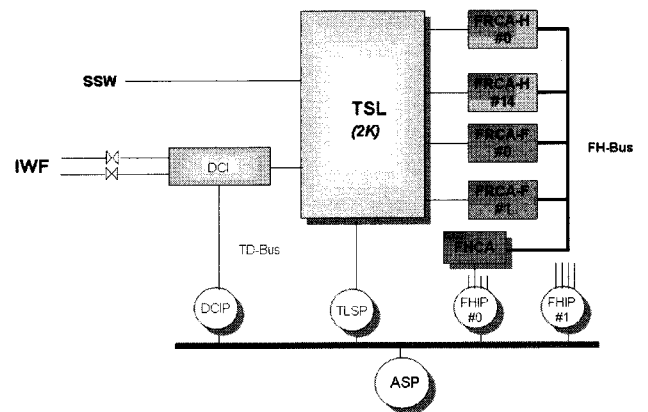


그림 4. FHM 정합 구조  
Fig. 4. FHM Interconnection Architecture

그림 4. 에서 TSL 은 TDM 스위치이며 FRCA-H, FRCA-F와 연결되며 IWF로 경로가 연결됨을 보여준다.

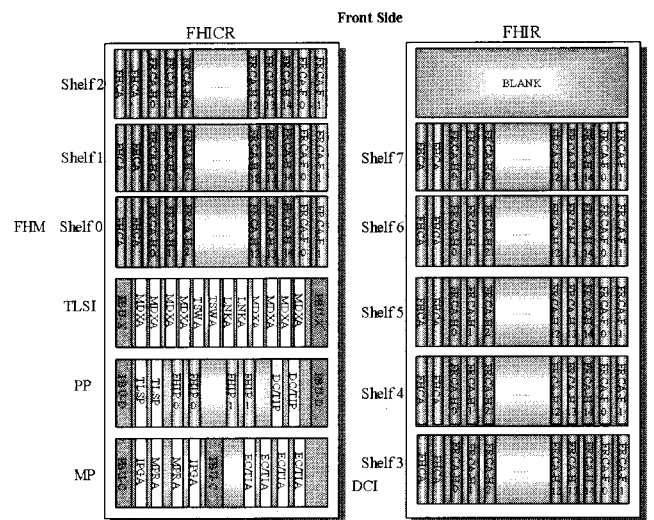


그림 5. FHM Rack 구성도  
Fig. 5. FHM Rack Configuration

FHM Rack의 구성을 보면 FHICR Rack 과 FHIR Rack으로 구분되며 Shelf0~7 까지 IWF Interface 연결 Board가 실장 된다. 각 Shelf에는 2장의 FHCA와 2장의 FRCA-F 그리고 FRCA-H 15장이 실장 된다. 따라서 총 8 Shelf가 운영되므로 FHCA(16장), FRCA-F(16장) 그리고 FRCA-H(120장)이 실장 되는 구조를 가진다.

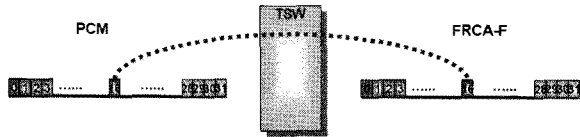


그림 6. 시그널링 Channel 연결  
Fig. 6. Signaling Channel Mapping

해당 Channel의 Sub-Channel 32 Channel 중에 16번 Channel이 Signaling Channel로 사용이 되고 나머지 Channel은 개별 Channel로 사용되는 B Channel(64K bps) 연결과 H0 Channel 이라고 불리는 6Channel의 묶음으로 사용되는 방식이다.

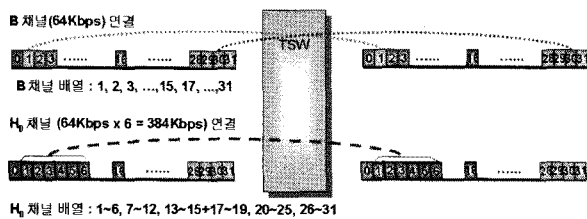


그림 7. 베어러 Channel 연결  
Fig. 7. Bearer Channel Mapping.

### III. Media Gateway 시스템 구성

Media Gateway(모델명 : MG-10K)는 회선망(중계선의 E1 인터페이스)을 통하여 MSC, PBX 와 연동하고 NGN 망을 구성하는 Ethernet 인터페이스를 통하여 이동망과 연동한다. 이동망 연동을 위하여 WAG, CA, MAS(IGS) 등과 접속하여 NGN 에서 가입자에게 음성 서비스 및 데이터서비스를 제공한다. 회선망(E1)을 통하여 수신된 가입자의 음성을 음성 코덱 변환 및 VoIP 처리하여 IP 패킷으로 변환하고 IP 망으로 전달하며 안내방송/Tone/DTMF 를 가입자에게 송출, 이를 위한 CA 와 호 처리를 위한 연동기능을 수행한다. 또한 PBX 를 수용하기 위하여 R2 Signaling 처리 기능을 제공하며 이동통신 가입자가 Fax, PPP 접속등 Data 를 사용할 경우 BSC 와 WAG 를 통하여 송수신 후 데이터 가입자를 처리하는 IWF 와 연동을 위하여 IWF 인터페이스를 제공한다. 가입자에 다양한 안내 방송과 busy tone 등 다양한 톤 제공 및 다자간 회의 통화 기능을 제공한다.

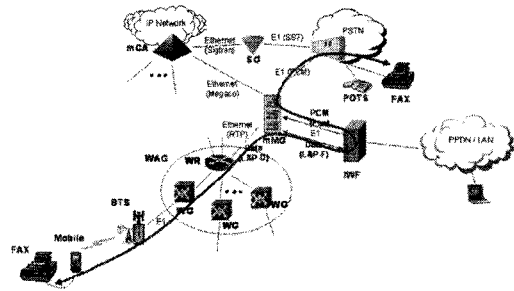


그림 8. MG-10K를 이용한 시스템 망 구성도  
Fig. 8. System Network Diagram based on MG-10K

그림 8. 에서 보면 MG가 중앙에 위치하며 IP BS, BTS와 MG 사이를 IP Network으로 연결시켜 주는 WAG(Wireless Access Gateway) 장비가 위치된다. 변환된 IP 트래픽은 MG 내부의 L3 Switch에 전송이 되고 제안된 IWF 기능 Block으로 전송된다. 기존 IWF 전송 방식과 차이가 나는 부분이 바로 IP 데이터 전송 구간이다. 그림 9. 의 GLSC가 L3 Switch이다.

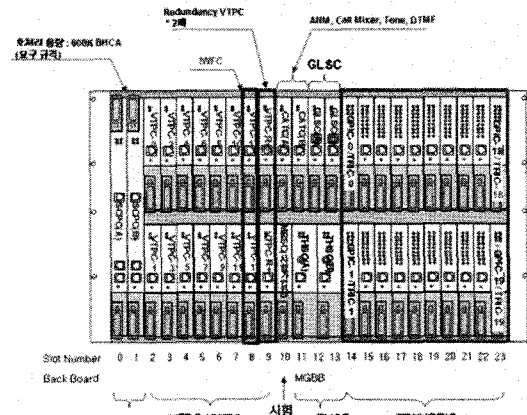


그림 9. MG-10K Shelf 형상도  
Fig. 9. MG-10K Shelf Configuration Diagram

### IV. 제안된 IWF 시스템 구조

제안된 IWF 데이터 변환 보드(이하 IWFC) 구조를 보면 Back B'd 인터페이스로부터 48V 전원을 받아서 전체 전원을 공급하고 Ethernet Path 2개가 이중화 되어서 제공이 된다. 1개는 IPC 경로로 사용이 되고 나머지 1개는 Data-Path로 사용이 된다. Data-Path는 L3 Ethernet Switch 와 TDM(Time Division Multiplex) Switch 사이의 경로를 제공하는 방식이며 MPC8280이 양방향을 중계하는 구조를 가진다.

TDM 인터페이스는 동작 MCC 당 최대 128 Channel을 제공하므로 최대 8M bps로 동작된다. MCC 가 2개가 있으므로 제안된 Board당 최대 16M bps 의 Throughput 이 제공 된다. Signaling Channel과 Synchron Channel을 제외하고 30 Channel을 지원하므로 보드당 240Channel을 지원한다. 또한 Shelf당 2개가 실장 되므로 최대 480Channel을 지원한다. 기존 8 Shelf Rack에서 제공하는 Frame-Relay Channel과 동일한 Channel용량이다. [2]

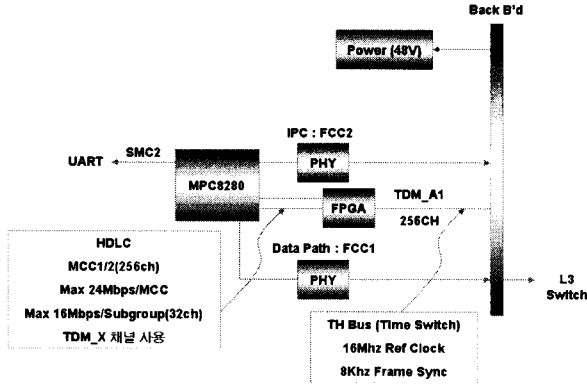


그림 10. 구현된 IWFC 블록도  
Fig. 10. IWFC Block Diagram

전체 Data의 흐름은 그림 10. 에서 보듯이 WAG 와 IWU 사이에 제공되는 데이터 전달/변환 동작을 제안된 시스템 보드가 제공하는 구조를 가진다. 흐름을 살펴보면 WAG로부터 제공되는 IP 트래픽은 GLSC로 전달이 되고 IWFC는 트래픽을 수신하여 데이터를 추출한 후 THSC를 통하여 TRIC라는 E1 전송보드를 통하여 IWU로 전송되는 구조를 가진다. 반대 방향 데이터는 그 역순을 따른다.

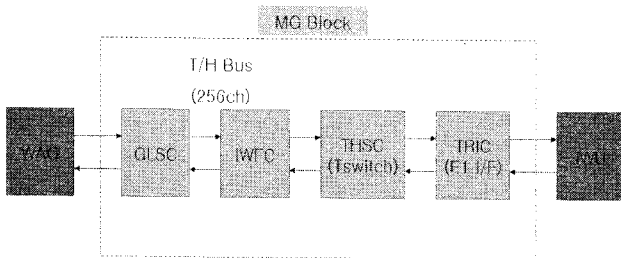


그림 10.MG 환경의 IWF 데이터 흐름  
Fig. 10. IWF Data Flow based on MG System

#### IV. 결론

기존 IWF 변환 Block은 MSC와 IWF 구간기준으로 480 Channel을 지원하기 위해 FRCA-H(120장), FRCA-F(16장), FHCA(16장), FHIP(4장)으로 총 156장의 보드가 실장 되어야 한다. 그러나 MG 시스템에 적용하여 IWFC 보드 2장을 실장 함으로써 동등한 Channel 용량을 확보하였고 실제 LGT에 납품되어 상용화 되었다. 따라서 진보된 MG시스템을 사이트에 적용하면서 배제될 수 있는 IWF 기능 사용자를 수용하였으며 더욱이 최소의 자원사용으로 최대의 용량을 지원할 수 있게 되었다.

#### 참고문헌

- [1] 임병근, "CDMA 데이터망 연동장치", May, 2004.
- [2] "MPC8280 Power-QUICC II Family Reference Manual", ch. 29, May, 2004.
- [3] LGIC R&D Center, "ASS-F Manual", February, 1998.



강 덕 기

1996년 한양대학교 제어계측과 졸업.  
1998년 한양대학교 제어계측과 석사.  
1998년 ~ 2007년 LG-Nortel R&D Center.  
2007년 ~ 현재 티모테크놀로지  
관심분야는 통신, 회로설계, ASIC.



이 중 찬

1998년 중앙대학교 전자공학과 졸업.  
1998년 ~ 2007년 LG-Nortel R&D Center  
2007년 ~ 현재 티모테크놀로지.  
관심분야는 OS, App. Software