

## ATM교환기에서 Non-ATM MG 연구

°조광수, 박태준, 김도연, 김정식  
교환정합팀, 교환기술연구부, 교환전송기술연구소, ETRI

### A Study of Media Gateway for Non-ATM in ATM Switching system

°Kwang Soo Cho, Tae Jun Park, Do Yeon Kim and Jung Sik Kim  
Network Interface Team, ETRI  
E-mail: choks@etri.re.kr

#### 요약

본 논문은 ATM교환기에서 Non-ATM정합을 위한 미디어게이트웨이의 개발방안과 하드웨어, 소프트웨어 구조에 대해서 기술한다. 미디어게이트웨이의 하드웨어 구조는 ATM계층처리보드와 다중화처리보드 및 서비스보드들로 구분되며 Non-ATM을 서비스별로 처리할 수 있는 보드를 모듈당 최대 8매까지 실장 할 수 있다. 다중화처리보드는 ATM셀 MUX/DEMUX기능과 IPC송수신기능을 처리하고 서비스보드의 링크상태관리, 운용기능을 수행한다. 서비스보드의 종류는 프레임릴레이, 회선대행, AAL2 트렁킹, N-ISDN중계선 연동기능을 각각 수행한다.

#### I. 서론

오늘날 통신시스템의 개발은 급증하는 인터넷 서비스와 같이 다양하고 복합적인 서비스의 특성을 갖고 있으며 서비스를 제공하기 위한 전송 미디어를 어떻게 수용하는가에 달려있다. 특히 광대역통신망 구축의 핵심요소인 ATM교환기의 개발과 망의 진화가 초기에는 백본망의 기본구성 요소로 ATM교환기가 구성되어 기존에 사용하고 있던 Non-ATM 서비스들을 ATM망에서 제공하도록 개발되었다. 현재의 국내외 개발동향을 살펴보면 시스템 구성시 하드웨어, 미들웨어, 소프트웨어의 재사용을 위한 구조를 지향하고 있으며 개방형시스템의 개념이 확산되고 있다. 특히 이러한 방향에 편승하여 IETF, ITU-T등에서는 다양한 게이트웨이 제어 프로토콜과 표준화 과정을 수행하고 있으며 표준화된 개방형 구조의 멀티서비스 시스템 모델을 정의하고있다. ATM교환기분야에서 개방형 시스템구조의 목적은 교환시스템의 제어계와 스위치를 분리하여 표준화된 인터페이스를 통해 제어하고 표준화된 소프트웨어 인터페이스의 사용으로 다양한 서비스를 ATM교환기에서 수용 할 수 있도록 제공해준다. 본고에서는 개방형 개념이 도입된 ATM교환기에서 Non-ATM 서비스를 제공하기위한 MG(Media gateway)의 개발방안과 구조에 대해서 기술 하고자 한다.[1]

#### II. ATM 교환시스템 구조

ATM교환시스템의 구조는 그림1과 같고 구성요소들을 기술하면 다음과 같다.  
ATM교환기는 ATM셀고속 스위칭기능을 제공하는 SFM(Switch Fabric Module)과 2.5G의 CSIX(Common Switch Interface)를 STM-1급 인터페이스 기능으로 제공하는 AIM(ATM Inetrface Module)모듈로 구성되어 있고 각각의 AIM에는 서비스특성별/속도별로 각각 기능모듈을 정합 할 수 있다.

Non-ATM 인터페이스를 제공해주는 MGM (Media Gateway Module)은 AIM에서 최대 지원가능한 16개의 STM-1급속도의 하나를 할당 받아서 물리적으로 연결되며 ATM교환기에서 최대 256개의 모듈로 확장할수있다. ATM 교환기의 호처리, 스위칭 및 운용유지보수를 담당하는 CSM(control Server Module)모듈에서는 크게 주요 프로세서별로 기능을 분리하였으며 기능별로 설명하면 스위칭 자원의 운용을 제어하는 SMC (Switching Management Controller), MG 들을 제어하고 연결설정 및 해제를 제공하는 MGC(Media Gateway Controller), ATM 호처리를 담당하는 ACC(ATM Call Controller)로 구분되며 인터페이스는 MGM 정합과 비슷하게 AIM의 한 포트(155Mbps)로 정합되어 동작한다.

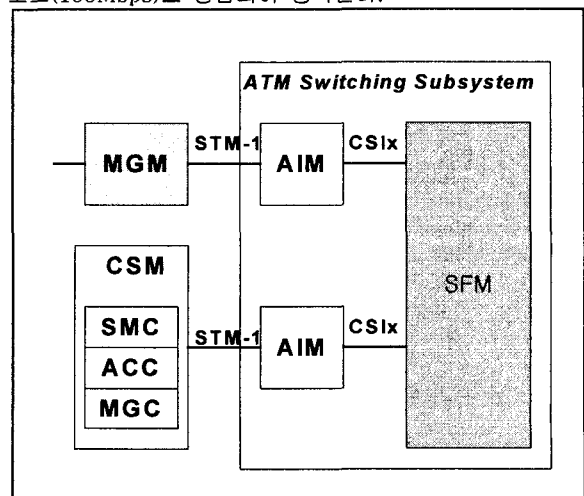


그림 1. ATM 교환시스템구성도

MGM의 내부 하드웨어구조도를 살펴보면 그림 2와 같이 구성되며 각서비스 특성별로 정합하는 보드들과 MG 모듈을 제어하는 MMCH(Media gateway Module Controller Hardware)로 나누어지며 MMCH는 ATM 셀을 다중화/역다중화 기능을 제공하는 MMCA(Media gateway Module Controller Assembly), ATM셀을 STM-1 인터페이스로 정합하는 APIA(ATM Physical Interface B'd Assembly)로 구성된다.

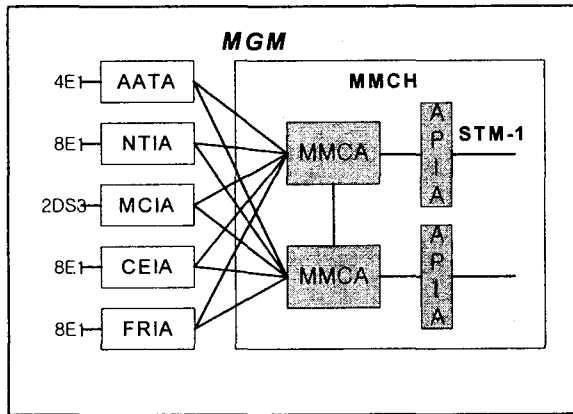


그림 2. MGM하드웨어 구성도

각서비스 특성별로 처리하는 기능을 살펴보면 AATA (AAL2 Trunking B'd Assembly)기능은 우선 기존에 사용하던 PSTN/ISDN 중계선의 주요트래픽소인 음성과 데이터를 AAL2트렁킹을 이용하여 ATM망에서 효율적으로 전달하기위한 기능을 제공하는것으로 4E1까지 처리한다.[2][3]

NTIA(N-ISDN Trunk Interworking B'd Assembly)는 N-ISDN중계선 연동기능으로 가입자 음성트래픽을 AAL1으로 변환하여 ATM망으로 전달하며 시그널링처리 는 CCS No.7 프로토콜이 적용되며 보드당 최대 8E1을 처리한다.[4][6]

CEIA (Circuit Emulation Interface B'd Assembly)는 회선대행서비스로 보드당 16 DS1/E1 인터페이스를 정합하여 AAL1 회선대행을 제공하는 것으로 Nx64K Structured, DS1/E1 Unstructured를 모두 지원 한다.[5][7]

MCIA(Mid speed Circuit Emulation Interface B'd Assembly)는 2개의 DS3급의 인터페이스를 AAL1으로 변환하여 ATM망으로 전달하는 기능으로 Unstructured 회선대행만 지원한다.

FRIA(Frame Relay Interface B'd Assembly)는 보드당 8개의 DS1/E1프레임릴레이 정합기능으로 FR UNI/NNI로부터 수신된 프레임을 AAL5를 이용하여 ATM망으로 전달하는 기능을 수행한다.[7][8]

### III. 소프트웨어구조

미디어게이트웨이모듈의 소프트웨어는 크게 서비스보드, MMCA로 나누어지며 서비스보드들은 물리적인특성과 제공하는 서비스에 따라서 각각 모듈화 된다. 소프트웨어 구성요소들은 그림 3과 같으며 주요기능을 기술하면 다음과 같다.

### ■ 서비스보드구성 소프트웨어

#### mSROS

멀티타스킹 운영체제인 mSROS는 MPC860, MPC8260에서 동작하도록 하며 사용자에게 해당 응용프로그램을 실행할 수 있도록 기능을 제공한다. 또한 디버깅환경은 미국의 Wind River사의 Tornado 통합환경을 사용 하였다.

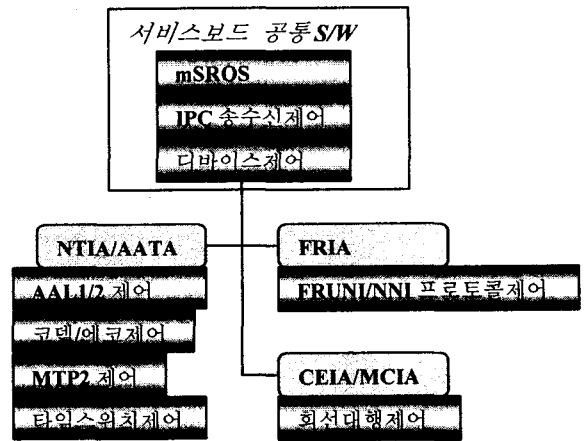
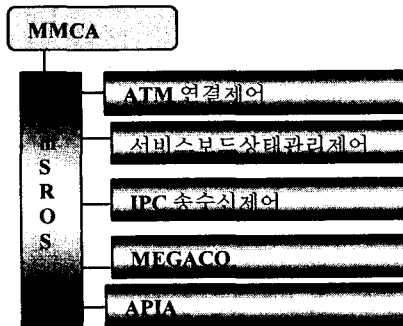


그림3. MGM 소프트웨어 구성도



#### 디바이스제어

각서비스보드가 처리할 수 있는 N개의 E1/DS3 에 대해서 라인정합기능 및 프레임정합기능을 수행하는 디바이스를 각각 제어하고 공통으로 셀버스정합을 이용하여 ATM셀로 전달하기위한 디바이스(PMC7350)도 제어한다.

#### IPC송수신제어

IPC송수신제어는 멀티 타스킹운영체제가 제공하는 API콜 이용하여 AAL5형태로 상위 프로세서(MMCA의 프로세서)와 제어메시지를 전달하기 위해서 IPC송수신을 사용한다. 주요메시지들은 각서비스 특성별 연결설정/삭제기능과 상태관리, No.7신호메시지(MTP-2)종단 및 송수신기능, 재시동 관련 메시지등이다.

■ MMCA구성 소프트웨어

**타임스위치제어**

타임스위치(MT90820)는 총512 x 512 의 스위칭 능력을 갖고 있으며 N-ISDN 망연동/AAL2트렁킹을 목적으로 256개(8E1x32ch)의 비볼륨스위치 채널을 지원하고 채널마다 음성 및 스위칭 지연을 최소화 하도록 파라메타값을 초기화 할 수 있다. 입력스트림 인터페이스를 8.048Mbps로 설정하여 제어하도록 하였고 상위 호처리 프로세서로부터의 요구에 의해서 입출력 VPI/VCI대 각 링크별 채널에 대한 연결설정 및 해제기능을 수행하며 이에 관한 매핑테이블을 관리하여 사용중인 채널에 대한 이중배정을 사전에 조정하여 효율성을 부가하였다.

**AAL1/2제어**

타임스위치로부터 해당 링크별(0~7), 타임슬롯(0~31채널)별 데이터를 47바이트의 AAL1 페이로드에 저장하고 1바이트의 AAL 1헤더 SN/SNP(sequence number / sequence number protection)를 첨가한후 음성데이터인 유효데이터를 조립한후 VPI/VCI정보를 이용한 5바이트의 ATM계층 헤더와 53바이트의 ATM사용자셀로 조립한후 셀버스(Utopia L2)로 전송한다. AAL1대신 AAL2의경우 ITU-T I.363.2(AAL2 CPS)/ I.366.2(AAL2 SSCS I.Trunk) 및 ATM Forum af-vtoa-0113.000 에서 제안된 규격을 적용한다

**코덱/에코제어**

에코발생시 타임스위치 자원과 에코제어기를 연결하여 에코를 제거하며 AAL2트렁킹경우 채널별 음성 vocoder 기능(64 kbps PCM 코딩과 8 kbps-32kbps 저속, 가변비트율 코딩간 변환)을 수행한다.

**MTP2제어**

ITU-T Q.703 공통선신호방식 메시지전달부 레벨 2 기능을 수행한다. 레벨 2의 주요기능은 신호유니트구분, 신호유니트정렬, 신호링크감시기능, 오류검출/정정기능, 초기정렬기능, 프로세서휴지기능, 신호메시지 흐름제어기능등이다.

**프레임릴레이제어**

Nx56kbps 및 Nx64kbps 채널별 HDLC 제어기능을수행하며 기본적으로 FR UNI/NNI로 부터 수신된 사용자 데이터 프레임을 AAL5 셀로 변환하여 전송하는 기능을 수행하며 FR 연결설정 및 해제기능과 통계기능을 제공한다.또한 망연동 기능(FRF.5, I.555), 서비스 연동 기능(FRF.8, I.555)을 모두 지원하도록 한다.

**회선대행제어**

16 개의 DS1/E1 인터페이스로부터 라인별 동작모드(Nx64 Structured 및 DS1/E1 Unstructured CE) 에 따라 Time Slot 데이터를 AAL1의 ATM 셀로 조립하도록 제어하며 회선대행 연결정보와 운용유지보수기능도 역시 제공한다.

**ATM연결제어**

MMCA의기능중 주요기능으로 상위호처리 및 MGC로부터 해당 서비스가입자보드별로 ATM연결설정 및 해제를 요구 받으면 해당 입력 VPI/VCI가 이전에 설정된 있는가를 조사한다 이때 입출력VPI/VCI의 범위는 28비트이며 서비스보드의 VPI/VCI제약 때문에 MMCA에서 매핑 VPI/VCI를 할당하여 사용한다. 범위는 FR(0~1024), CE(0~512), AAL1(0~256), AAL2(0~128)이며 MMCA최대 가용 연결수는 16K다. 또한 155Mbps의 ATM물리층 송수신을 담당하는 APIA의 물리층 디바이스를 제어한다.

**서비스보드상태관리제어**

하위 서비스보드별 탈/실장정보,기능장애(AIS,OOF,LOS)를 검사하여 MEGACO(Media Gateway Control protocol) 프로토콜 메시지를 통해서 MGC로 통보하고 운용유지보수기능으로 IPC메시지를 송신하여 링크상태관리가 가능하도록 한다. 또한 MMCA에서 각ATM 연결별로 입출력되는 ATM셀의 각종 통계기능을 조사하여 보고하는 기능을 갖는다.

**MEGACO제어**

MEGACO은 ITU-T H.248 v.16 에서 권고한 미디어게이트웨이 제어 프로토콜로서 Non-ATM연결설정/해제/이벤트발생/상태보고처리관련기능을 처리하기위한 기능을 제공한다. MMCA에서는 MAGACO slave프로토콜이 동작하고 상위프로세서(MGC)에서 MAGECO master프로토콜이 동작한다. MEGACO slave는 연결설정관련 메시지를 수신하여 서비스별로 IPC메시지를 통해서 연결을 해당 서비스보드로 요구한다. 서비스보드로부터 응답을 수신하면 MEGACO응답메시지를 통해서 MGC로 전송한다.[9] MEGACO의 메시지형태의 예는 표 1과 같다.

표 1 MEGACO 명령어 및 기능

명령어	방향	기능	구현
Add	MGC->MG	Add a termination	Y
Modify	MGC->MG	Modifies properties	Y
Subtract	MGC->MG	Disconnect a termination	Y
Move	MGC->MG	Move a termination	Y
AuditValue	MGC->MG	Return current properties	Y
AuditCapability	MGC->MG	Return All the possible properties	Y
Notify	MG->MGC	Inform occurrence of event	Y
ServiceChange	MGC<->MG	Inform status of service change	Y

본고에서는 ATM 교환기에서 Non-ATM 정합을 위한 미디어 게이트웨이의 하드웨어, 소프트웨어의 구조에 대해서 살펴 보았다. ATM 교환기의 MG의 특징은 멀티서비스를 제공하면서 제어평면과 스위칭평면을 분리하여 제어하는 개방형 구조를 지향하고 있는 점이고 개방형 미디어게이트웨이 제어 프로토콜인 MEGACO를 사용한 것도 특징으로 나타난다. 특히 동일셀프에서 서로 다른 서비스의 수용은 망구축시 가입자의 구성을 다양하게 수용하여 비용과 운용면에서 많은 효율성을 가진다. 특히 셀프의 확장성을 고려한 점은 향후 많은 가입자를 쉽게 수용하기 위한 기반구조를 갖추었다. 마지막으로 서비스종류별 또는 망구축도에 의해서 ATM 시스템으로부터 분리된 독립적인 시스템구성시 쉽게 적용하도록 시스템의 프로세서 용량과 메모리기능을 갖도록 하였다.

[참고문헌]

- [1] ITU-T recommendation I.580: "General Arrangements for Interworking between B-ISDN and 64kbps Based ISDN", Oct. 1994.
- [2] ATM Forum Technical Committee AF-VTOA-0089.000, "ATM trunking using AAL1 for narrowband services," June. 1997.
- [3] ATM Forum af-vtoa-0113.000, "ATM Trunking using AAL2 for Narrowband Services" Jan. 1999.
- [4] Draft ITU-T Recommendation Q.703: "Specifications of Signalling System No.7-Message transfer part", July. 1996.
- [5] ATM Forum "Circuit Emulation Service Interoperability Specification", af-vtoa-0078.000 v1.0
- [6] ITU-T Rec. G.704, SYNCHRONOUS FRAME STRUCTURES USED AT 1544, 6312, 2048, 8448 and 44736 KBIT/S HIERARCHICAL LEVELS, Malaga-Torremolinos, 1984, amended at Melbourne, 1988, revised in 1990, 1995 and 1998.
- [7] Frame Relay Forum, "Frame Relay/ATM PVC Network Interworking Implementation Agreement FRF.5," Dec. 1994.
- [8] Frame Relay Forum, "Frame Relay/ATM PVC Service Interworking Implementation Agreement FRF.8," Apr. 1995.
- [9] Draft ITU-T H.248 Media gateway control protocol(MEGACO)