

Media Gateway System 의 FR/ATM 연동 기능

김도연, 조광수, 김정식, 박권철*
 한국전자통신연구원 교환정합팀, *한국전자통신연구원 교환기술연구부
 E-mail : kdy@etri.re.kr, Tel : 042-860-5349, FAX: 042-860-6858

FR/ATM Interworking Functions of a Media Gateway System

Do-Yeon Kim, Kwang-Soo Cho, Jung-Sik Kim, Kwon-chul Park*
 ATM Interworking Team, ETRI, *Switching Technology Department, ETRI
 E-mail : kdy@etri.re.kr, Tel : 042-860-5349, FAX: 042-860-6858

요 약

MSF(MultiService Switching Forum) 개념이 도입된 개방형 시스템 구조를 적용한 고성능 스위칭 시스템 개발이 필요하며, Media Gateway System 은 ATM 망에서 중저속의 Non-ATM 인터페이스를 수용하는 ATM access multiplexer/concentrator로서 ATM 물리 계층 기능, ATM 계층 기능, 회선대행 기능, AAL2 trunking 기능, N-ISDN 연동 기능 및 FR/ATM 연동 기능을 제공한다. 본 논문에서는 Media Gateway System 에 FR/ATM 연동 기능을 구현하기 위하여 적용할 연동 규격을 살펴보고 FR/ATM 연동시스템 구조를 제안하였다.

I. 서론

ATM 시스템은 주로 데이터 통신을 위한 백본 망의 역할을 수행한다. 네트워크 운용면에서 ATM 백본 망의 장점은 단일 인프라 구조에 의하여 모든 기존 및 미래 서비스를 지원하기 위하여 전개된다고 본다. 이리하여, 스위칭 시스템은 ATM-based 서비스 뿐 만 아니라 프레임릴레이 서비스, 공중전화망 서비스, 협대역 ISDN 서비스와 같은 기존 서비스와 IP 서비스도 지원할 필요가 있다.

ATM 스위칭 시스템은 이미 초고속 국가망에 구축되어 있으나, 스위칭 시스템 throughput 향상, 모듈간 표준 인터페이스 적용, MSF의 개방형 구조를 채택한 Advanced ATM Switching System 을 개발중이며, Media Gateway System 은 Non-ATM 연동기능을 수용하기 위한 서브 시스템으로서, 프레임릴레이 Forum 의 구현 협정과 ITU-T 규격을 적용한다.

본 논문의 목적은 제 2 절에서 프레임릴레이 개요를 살펴보고, 제 3 절에서 FR/ATM 연동기능을 검토하며, 제 4 절에서 프레임릴레이 연동기능이 포함된 Media Gateway System 구성을 제안하며, 제 5 절에서 결론으로 마친다.

II. 프레임릴레이 개요

프레임릴레이는 LAN 간 고성능 상호연결 기능을 가진 고속 액세스 서비스로서 PVC(Permanent Virtual Circuits) 및 SVC(Switched Virtual Circuits) 연결을 제공한다. 프레임 릴레이 인터페이스로는 주로 V.35 와 DS1/E1 이 많이 사용되며, 초고속으로는 E3/DS3 등이 가능하다. V.35 는 56/64kbps 에서 2.048Mbps 의 저속 가입자를 수용하기 위한 것으로서 대개 56/64kbps 가입자를 위한 것이고, DS1/E1 은 한 가입자가 혼자서 사용하거나, 여러 가입자를 다중화하여 사용할 수 있다.

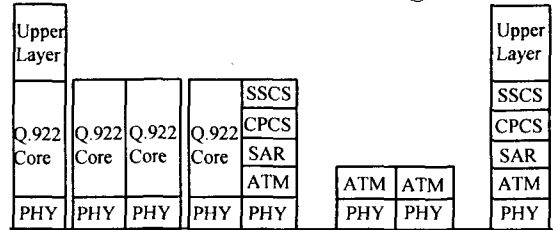
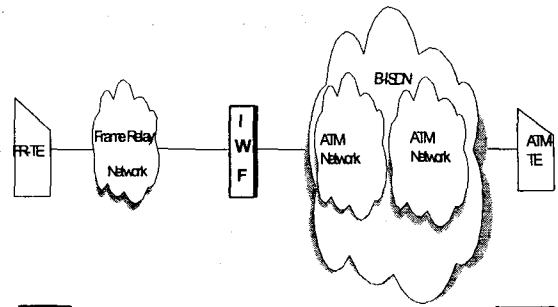
표 1. ANSI, ITU 프레임릴레이 규격

Standard Description		ANSI	ITU
General	FR framework	T1.606	I.122
	FR service description	T1.606	I.233.1
U-plane	Congestion management	T1.606	I.370
	Data link layer	Addendum 1 T1.618	Q.922 Core aspects
C-plane	LMI	T1.617 Annex D	Q.933 Annex A Q.933 Q.922

다중화의 경우 Channelized 로 불리며, 한 가입자일 경우에는 Unchannelized 로 불린다. 이는 DS1/E1 에 대한 HDLC 제어 기능의 수와 관련되며, Channelized 인 경우에는 최대 31 개의 HDLC 제어 기능이 필요하다. 물론 Channelized 는 인터페이스 규격이 아니며, 단지 시스템에서 원격지의 가입자를 시스템에 접속하는데 효율적인 수단으로 사용되는 시스템 인터페이스이다. 프레임릴레이는 ANSI, ITU 규격을 적용하며, 표 1 과 같다.

III. FR/ATM 연동 규격

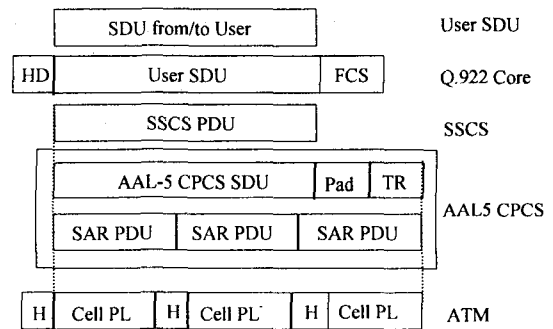
ATM교환기에서 프레임 릴레이를 연동하는 방법으로는 망 연동(FRF.5)과 서비스 연동(FRF.8)이 있다. 망 연동은 초기 단계에서 ATM 망이 Backbone 망으로서의 기능을 하기 위한 것으로서 ATM 망을 경유하여 프레임 릴레이 망 또는 가입자 간의 통신이 가능하다. 서비스 연동은 ATM 망에서의 기존 망 연동이 성숙된 단계에서 ATM 망이 완전한 연동 기능을 수행하는 것으로서, 프레임 릴레이 가입자와 ATM 가입자 간의 서비스가 가능하다.[6-8] 프레임릴레이 망 연동은 주로 PVC 방식으로 서비스가 제공되므로 ATM 망과의 연동시 신호 프로토콜에 대한 매핑은 고려하지 않으나, 트래픽제어, 데이터 전달 등의 연동, 망관리 기능의 연동은 고려되어야 한다.



a. FR/ATM Service Interworking Protocol stack

3.1 서비스 연동(FRF.8, I.555)

서비스 연동은 투명한 트랜스포트 기능을 제공하는 망 연동과 대조적이며, ATM 종단 가입자가 원격의 프레임릴레이 가입자와 상호 연동하기 위하여 프레임릴레이 특정 기능 수행을 요구한다. 서비스 연동의 경우에 있어서 IWF(InterWorking Function)는 프로토콜 변환기에 가까운 기능이므로 ATM 단말에서는 상대측 단말이 프레임릴레이 망에 접속된 단말이라는 사실을 알지 못한다. 프레임릴레이 사용자는 프레임릴레이 망을 통하여 PVC 트래픽을 IWF로 전송하고, IWF는 이를 ATM PVC로 매핑한다. 또한, IWF는 프레임릴레이의 프레임 헤더정보(DLCI: Data Link Connection Identifier, FECN: Forward Explicit Congestion Notification, DE: Discard Eligibility)를 ATM 셀 헤더정보(VPI/VCI, Payload Type, CLP)로 매핑한다. 프레임릴레이 PVC 상태 메시지는 ATM OAM 셀로 변환된다. 서비스 연동의 경우에 있어서 항상 하나의 FR PVC 당 하나의 ATM PVC가 할당된다. 변환 모드시 종단간의 상이한 멀티프로토콜 encapsulation을 변환해 주는 Multiprotocol Translation 기능과 이런 변환 모드 적용시 IP에서 요구되는 Protocol Address를 제공하기 위한 ARP(Address Resolution Protocol)기능이 수행된다. FR/ATM 서비스 연동의 사용자 평면 프로토콜 스택 및 프레임/ATM 셀 변환 포맷은 그림 1과 같다.



b. Frame/ATM Cell Conversion

그림 1. Frame Relay/ATM Service Interworking

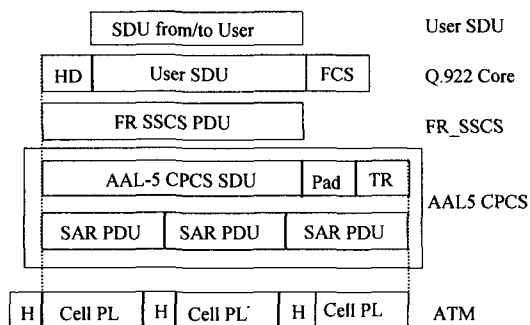
IWF에서는 Q.922 Core 형태의 프레임을 수신하고, Header와 FCS를 분리한다. Translation Mode인 경우 User SDU의 Header에 위치하는 Multiprotocol Encapsulation 부분을 FR Format에서 ATM Format으로 변환하고 Trailer 및 padding을 추가하여 AAL5 CPCS를 구성하고 이를 ATM 셀로 분해하여 전송한다. 조립은 역 과정으로 수행된다.[1-4]

3.2 망 연동(Network Interworking, FRF.5, I.555)

망 연동은 프레임릴레이 사용자 트래픽과 PVC 신호 트래픽을 ATM 망을 통하여 투명하게 전달할 수 있게 하는 기능이다. IWF이 ATM을 백본망으로 하여 2개의 프레임릴레이 망을 연결하며, IWF는 ATM 스위치 혹은, 프레임릴레이 스위치 내에 구현할 수 있거나 외부에 독립적으로 구현될 수 있다. 하나의 프레임릴레이 PVC에 대하여 하나의 ATM PVC가 할당되는 1 to 1 망 연동과 여러 개의 프레임릴레이 PVC가 하나의 ATM PVC에 다중화되는 N to 1 망 연동 방법이 있다.

사용자 프레임이 FR CPE에서 생성되어 ATM을 경유할때 IWF에서 ATM 셀로 변환되고, 반대쪽 FR CPE에 도달하기 위해서 IWF에서 다시 프레임으로 변환된다. 프레임 릴레이 사용자

정보전송 기능은 프레임 릴레이의 프레임과 AAL5의 ATM 셀간 변환에 의하여 이루어지며, 이는 연동에서 기본적인 기능이다. 그림 2는 망 연동에서의 프레임/ATM 셀 변환 절차이다.



IWF에서는 Q.922 Core 형태의 프레임을 수신하고, FCS를 분리한다. Header 내의 정보는 DLCI를 포함하여 내용이 변경될 수도 있다. Trailer 및 padding에 의하여 AAL5 CPCS-PDU를 구성하고 이를 ATM셀로 분해하여 전송한다. 조립은 역과정으로 수행된다.

IV. Media Gateway System 구성

Media Gateway System은 그림 3와 같이 ATM 망 인터페이스 기능을 제공하는 ATMU(ATM layer Unit)와 각종 응용 인터페이스 기능을 제공하는 응용 서비스 유니트로 구성된다.

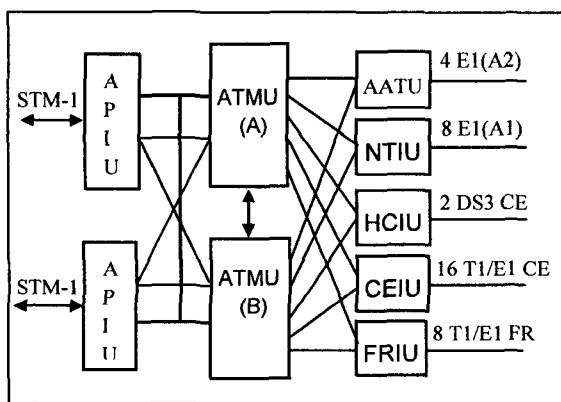


그림 3. MGS 시스템 구성도

ATM 유니트는 응용 서비스 유니트로부터의 셀 트래픽을 다중화하여 STM-1 링크를 통해 ATM Switching System의 ATM 정합장치로 전송하며, 역방향으로 ATM 정합장치로부터 수신되는 셀 트래픽을 역 다중화하여 응용 서비스 유니트로 분배하

는 기능을 수행한다. ATM 유니트의 기능은 STM-1 링크에 대한 ATM 계층 기능 및 신호처리 기능, 운용보전, 망 관리 인터페이스 기능을 제공하며, 응용 인터페이스 포트별 트래픽 제어 기능을 수행한다. ATM 유니트는 시스템 신뢰도를 높이기 위해 1:1 redundancy 이중화로 구성된다.

응용 서비스 유니트는 AAL2 트렁킹 기능을 제공하는 AATU(AAL2 Trunking Unit), N-ISDN 망 연동 기능을 제공하는 NTIU(N-ISDN Trunk Interworking Unit), DS1/E1 Channelized/Unchannelized Frame Relay 정합 기능을 제공하는 FRIU(Frame Relay Interface Unit), DS1/E1 Structured/Unstructured Circuit Emulation 정합 기능을 제공하는 CEIU(Circuit Emulation Interface Unit), DS3 Unstructured Circuit Emulation 정합 기능을 제공하는 MCIU(Mid speed Circuit emulation Interface Unit)로 구성된다.

ATM 정합장치 및 외부 control 서버와의 접속을 위한 APIU(ATM Physical Interface Unit)는 1개의 STM-1 링크를 정합 기능을 제공한다. ATM 유니트와 서비스 블록간은 셀 버스로 정합되며, 셀 버스는 ATM 유니트와 각 응용 서비스 유니트간 점대점 LVDS(Low Voltage Differential Signal) 직렬 버스로 구성한다. 신뢰도를 위해 셀 버스는 이중화로 구성하여 서비스 중인 ATM 유니트 고장시 다른 ATM 유니트에서 서비스를 유지하도록 한다.

Media Gateway System을 제어하는 상위 소프트웨어는 CSS(Control Server System)에 탑재되며, STM-1 표준 인터페이스를 통하여 MGS를 제어한다. CSS는 MEGACO 프로토콜의 마스터 기능, ATM 연결관리 기능, AAL1/AAL2 채널 설정 관리 기능, Frame Relay 연결관리 기능, 운용 및 유지보수 기능을 수행한다. 상위 소프트웨어는 향후 MGS에 탑재할 수 있으며, 현재 MGS는 응용서비스 유니트의 관리 기능, CSS 및 응용서비스 유니트간의 IPC(Inter Processor Communication) 셀 전송기능, ATM 연결 및 TDM 채널 연결관리 기능, MEGACO 프로토콜 Slave 기능을 수행하는 펌웨어를 탑재한다.

FRIU는 ATM 망과 프레임릴레이 망과의 연동 기능을 수행하는 응용서비스 보드로 물리계층 및 Q.922 core와 FR SSCS 및 AAL5, OAM 셀 처리 기능을 제공하며, 그림 4는 FRIU의 블록도이다. FRIU의 주된 역할은 백보드 상의 직렬 셀 버스를 통하여 ATMU로부터 AAL5형태의 ATM 셀을 SBI(Serial cell Bus Interface)를 통하여 받아서 연결된 UTOPIA 인터페이스로 해당 CPU(MPC8260)으로 보내지며, IPC와 관련된 제어 신호는 FRIU의 Master CPU가 처리하며, 트래픽 데이터는 각 CPU 블록에서 처리한다. 각 DS1/E1 링크로부터 들어오는 프레임릴레이 데이터는 지정된 VPI/VCI를 참조하여 MPC8260에서 ATM AAL5로 변환되어 UTOPIA 인터페이스로 연결된 SBI에 전달되어 상위 모듈로 보내진다. 또한, FRIU는 보드 모니터 및 프로그램 로딩을 위한 UART 및 Ethernet 포트를

제공하며, 하나의 보드에 2개의 프로세서가 운용되는 구조이므로 이들 프로세서의 책임과 권한은 나누어 그 역할을 분담하게 프로세서간 통신은 HDLC 채널을 이용한다.

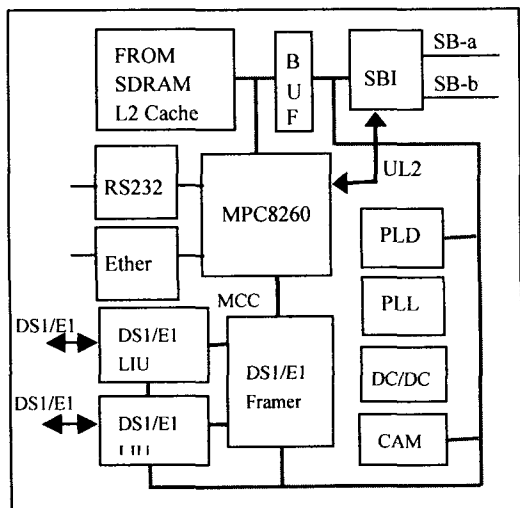


그림 4. FRIU 블록 구성도

V. 결론

ATM Switching System 은 ATM-based 서비스 뿐만 아니라, Non-ATM 망 서비스를 수용하여야 한다. 본 논문은 Non-ATM 망 중, 프레임릴레이 망을 수용하기 위한 프레임릴레이 개요 및 연동 규격인 FRF.5, FRF.8 을 검토하였으며, 기존 망 연동을 위한 시스템인 Media Gateway System 을 제안하였다.

제안된 Media Gateway System 은 MSF 개념이 도입된 개방형 시스템 구조를 가지며, 회선대행, 프레임릴레이, N-ISDN 연동, AAL2 트렁킹 기능을 제공한다. 시스템 특징은 ATMU의 1:1 redundancy 이중화, ATM 물리계층 기능 보드간 cross 이중화, 중저속 링크에 대한 n+k redundancy 이중화가 있으며, 시스템의 가격 경쟁력을 위하여 응용서비스 보드 당 수용 링크를 확장하였다. 또한, ATM 계층 보드인 ATMU와 응용서비스 보드간의 인터페이스를 직렬 셀 버스로 단일화 하여 응용서비스 카드를 확장 수용할 수 있다. MGS의 구현 결과는 저속 ATM 정합 및 DSL 정합을 위한 Access Multiplex, VoIP 구현을 위한 미디어/신호 게이트웨이로 활용할 수 있다.

참고문헌

- [1] ITU-T Recommendation I.361, B-ISDN ATM layer specification.
- [2] ITU-T Rec. I.363.5, "B-ISDN ATM Adaptation Layer Specification, Types 5" Sep. 1996.
- [3] ITU-T Recommendation I.610, B-ISDN operation and maintenance principle and functions.
- [4] ITU-T Rec. Q.922, ISDN Data Link Layer Specification for Frame Mode Bearer Services, 1993.
- [5] ITU-T Rec. Q.933, Digital Subscriber Signalling System No.1(DSS 1) - Signalling Specification for Frame Mode Basic Call Control, Oct. 1995.
- [6] ITU-T Rec. I.555, "Frame Relaying Bearer Service Interworking," Sep. 1997.
- [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.