

主題

ATM 교환 기술

한국전자통신연구원 홍성백, 남상식

차례

- I. 서론
- II. ATM 기술
- III. ATM 교환 시스템
- IV. ATM 망을 이용한 서비스
- V. 결론

I. 서론

'90년대 들어 세계 각국은 정보화시대의 사회통합 및 경제발전에 필수 인프라인 초고속통신망 구축에 국가적 역량을 결집하고 있으며 정보통신기술의 혁신적 발달로 정보화 혁명이 세계적으로 진행되면서 초고속 망 및 정보화가 국가경쟁력의 핵심요소로 등장하고 있다. 우리나라도 1994년 초고속정보통신망 기반구축 종합계획을 수립한 이래, 1995년부터 2005년까지 3단계로 나누어 단계별 계획을 수립하여 통신망 구축 및 고도화를 추진 중에 있다.

본 고에서는 초고속정보통신망의 핵심 기술인 ATM 교환 기술과 최근 개발 완료된 ACE2000 교환 시스템에 대하여 살펴보고 ATM을 이용한 인터넷 기술 및 망 연동 기술에 대하여 기술하고자 한다.

II. ATM 기술

ATM은 정보량이 적은 통신이나 고속 광대역 통신에 이르기까지 대역을 자유롭게 변경할 수 있는 기술로 음성이나 영상, 데이터 등의 정보를 53 바이트의 고정 길이 셀로 분할하여 전송하는 방식이다. ATM 통신의 특징은 세밀한 트래픽 제어를 함으로써 개개의 어플리케이션이 가지는 다양한 특성이나 요구 조건을 만족시키면서 데이터를 효율적으로 다중 통신할 수 있다는 것이다. 이런 점에서 ATM이 멀티미디어 통신에 적합하다는 것이다.

ATM 원리는 사용자 정보를 일정한 패킷 크기로 나누어 패킷 부분에 목적지 정보를 부가하여 고정 크기의 셀 형태로 전달한 후 수신측에서 원래의 정보로 환원하는 방식이다. ATM 교환기에서는 목적지 정보 중에서 헤더 주소값을 사용자 단말에 주어 이 값을 사용자 정보 앞에 붙여 전송하게 함으로 교환기가 쉽게 사용자 정보를 인식할 수 있도록 한다. 사용자 정보 이식 후 셀 단위로 교환시켜 다음 목적지로 전송한다. 이렇게 정보의 크기를 셀 단위로 나누고, 헤더를 매 패킷마다 부착하는 것은 패킷 교환과 유사하나

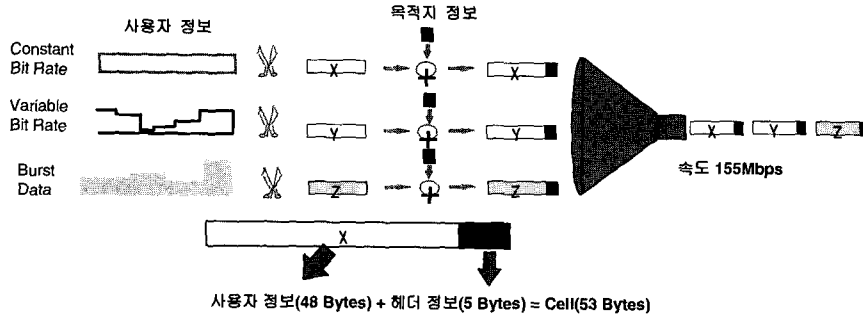


그림 1. ATM 통신 원리

에러 복구 등을 간략화 하여 소프트웨어 기능을 줄이고 고속으로 동작이 가능하도록 하여 하드웨어로 실현 가능하다.

1. ATM과 TDM 기술 비교

ATM은 통신 채널 할당 방식에서 TDM과 대조를 이룬다. TDM에서는 통신 채널이 프레임이라 불리는 고정된 시간으로 나뉘어 진다. 프레임은 동일 기간의 고정 타임 슬롯으로 분리된다. 각 사용자는 각 프레임내의 타임 슬롯이 할당된다. 각 사용자에 할당된 타임 슬롯은 모든 프레임에서 정확하게 동일 시간에 발생한다. 타임 슬롯이 동기를 가지므로 TDM은 STM 이라고도 부른다. 사용자는 할당된 타임 슬롯을 이용할 수 있을 때만 통신 채널을 접속할 수 있다. 반면 ATM에서는 통신 채널의 사용이 더 유연하다. 통신 채널을 사용하려는 사용자는 채널이 이용 가능할 때 항상 사용할 수 있다. TDM과 대조적으로 ATM은 사용자들의 통신 채널 접속 방법이 일정하지 않다. 따라서 ATM은 Bandwidth on Demand로 제공된다고 설명할 수 있다.

2. ATM과 패킷 교환 기술 비교

ATM 교환시 셀 길이는 고정 53 바이트이나 패킷 교환시 패킷은 128~4,096 바이트로 가변적이며

ATM 교환은 하드웨어에 의해 라우팅 되는 반면 패킷 교환은 소프트웨어로 라우팅 한다. 따라서 소프트웨어적으로 처리되는 패킷교환은 고속 전송에 적합하지 않으나 ATM 교환에서는 고정 길이의 패킷을 처리하므로 제어를 단순화 하고 가상 채널 식별자로 하드웨어에 의해 라우팅 하므로 고속 전송에 적합하다.

3. ATM 레이블 스위칭

ATM은 셀 헤더 정보 중 VPI/VCI 라는 레이블을 이용하여 스위칭 한다. 레이블은 네트워크에서 다음 노드로 셀을 전송하기 위한 정보를 제공한다.

표 1. 라우팅 테이블 예

IN-Port	IN-레이블	OUT-Port	OUT-레이블
1	B	6	Z
1	A	7	X
2	C	7	Y

ATM 스위치에 데이터 패스가 만들어 지고 라우팅 테이블이 Setup되고 스위치를 통하는 모든 데이터 패스에 entry가 정해진다. 그 테이블 entry에는 입력 포트 및 레이블을 각 데이터 패스에 대한 출력 포트 및 레이블로 mapping 되어 있다. 스위치가 레이블 A를 갖고 포트 1로 입력되는 셀을 수신하면 라

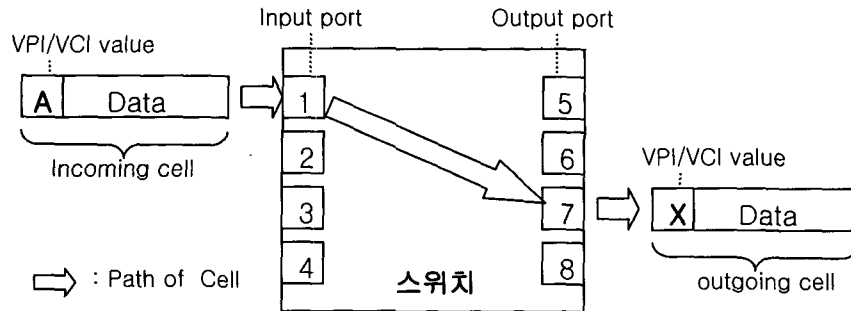


그림 2. ATM 스위치를 통한 레이블 스위칭

우딩 테이블에서 레이블 A는 레이블 X로 교체되어 포트 7로 교체된다. 셀은 스위치의 포트 7에 연결된 네트워크로 전송된다. 레이블 스위칭을 통해 전송되는 셀은 컨넥션을 요구하며 필요한 정보는 스위칭 및 다중화 장치의 라우팅 테이블(또는 lookup table)에 제공된다. ATM은 라우팅 기능 달성을 위해 가상 채널 연결(VCC) 및 가상 패스(VP)를 사용한다.

4. ATM 트래픽 제어

실제 ATM 망에서는 장애나 트래픽 폭주에 의해서 통신상에 문제가 발생할 수 있으며 ATM 망에서는 트래픽을 효율적으로 제어하여 망의 효율을 높일 수 있다. 통신의 시작은 먼저 발신호에 의해 자원을 망과 교섭한다. 각 교환기에서는 목적지로 경로를 설정한 후 그 경로상에 이용자가 요구하는 대역이 있으면 각 경로마다 가상 경로 식별자를 부여한다. 통화 중에는 대역이 사용 가능한지 항상 감시하고, 폭주가 일어난 경우 각종 제어를 수행한다.

- 1) 연결 수락 제어 (CAC : Connection Admission Control) : 가입자가 트래픽 파라미터와 요구 메시지를 신호 메시지에 실어 전달하면 요구하는 품질을 만족시킬 수 있는 망 자원이 존재하는지 허가 여부를 결정하는 기능이다..
- 2) 사용량 파라미터 제어(UPC/NPC : Usage/

Network Parameter Control) : 통신중인 ATM 트래픽은 계속 감시되고 있으며 신고량을 초과한 트래픽은 제어를 하게 된다. 과부하시 헤더에 표시하여 망이 혼잡 상황에 빠질 때 선택적 또는 모든 셀을 폐기하는 방법으로 사용자가 초기에 규정한 대로 트래픽을 송출하고 있는지 항상 감시, 제어하는 동작을 말한다.

- 3) 우선순위 제어 (Priority Control) : 어떤 양 이상의 트래픽이 특정 노드의 인터페이스에 동시에 발생하게 되면 그것들은 모두 버퍼에 들어갈 수 없어 셀 폐기가 발생한다. 이때 우선순위를 갖는 셀을 구별하여 제어하는 방법이다.
- 4) 폭주 제어 (Congestion Control) : 폭주는 망이 사용자의 QoS (Quality of Service) 요구사항을 만족시킬 수 없는 상황을 의미하며 트래픽이 폭주했을 때 시스템에 미치는 영향을 최소화 하여 빨리 회복하기 위한 행위를 말한다. 여기에는 큰 자원을 할당하거나 트래픽 계약에 순응하지 않은 셀을 UPC에서 삭제 시키는 방법, 셀 Tagging이나 EFCI 정보를 이용하여 피드백 정보로 제어하는 방법, 선택적으로 셀을 삭제 (CLP=1인 셀)하거나 UPC 기준을 강화하는 방법 등이 있다.
- 5) EPD (Early Packet Discard)와 PPD (Partial Packet Discard) : PPD는 사용자 셀이 policing되고 임계치를 위반했거나 사용

가능한 buffer가 없을 때 발생한다. PPD가 발생하면 프레임의 마지막 셀을 제외한 모든 사용자 셀을 폐기한다. EPD는 프레임의 첫번째 셀의 수신 시에만 적용되며, 버퍼 점유는 임계치를 초과한 상태에서 동작된다. EPD가 동작되면 프레임의 마지막 셀을 포함한 이후 입력되는 해당 프레임의 모든 셀을 폐기한다.

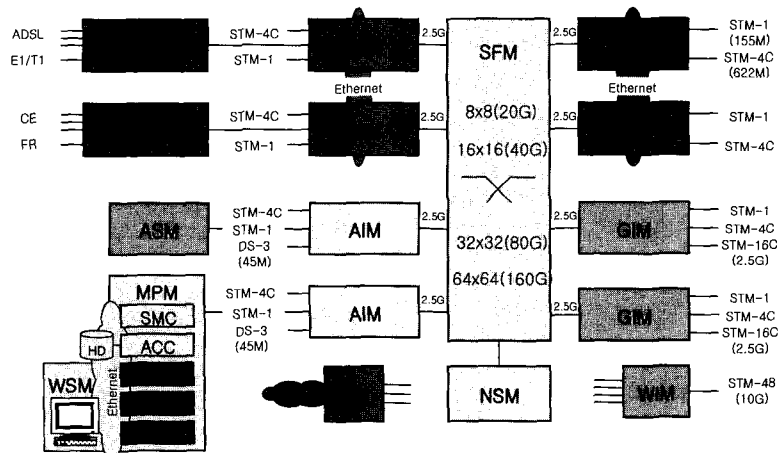
폼과 연결 구동 된다. 하드웨어적으로는 고속 스위칭 기능을 수행하는 스위치부와 다양한 속도의 라인 인터페이스를 갖는 정합부 그리고 이들을 제어하고 필요한 응용기능을 탑재할 수 있는 제어부로 구성되어 있다. 소프트웨어 기능으로는 각종 프로토콜 제어 및 호 자원을 관리하는 호 제어 기능이 있으며, 시스템의 형상, 장애, 상태 등을 관리하는 운용보전 기능 그리고 여러 개의 시스템을 통합 관리하는 TMN 인터페이스 제공 기능이 있다. 본 고에서는 최근 개발된 ACE 2000 교환 시스템을 중심으로 ATM 교환 기술의 집합체인 교환 시스템에 대하여 살펴본다.

III. ATM 교환 시스템

ATM 교환시스템은 구조적으로 하나의 교환 및 전송 인프라를 통해 ATM, IP, FR, 음성 등 현존하는 모든 서비스를 통합 수용할 수 있는 개방형 구조를 도입하고 있는 추세이다. 이 경우 교환시스템은 하드웨어와 소프트웨어가 완전히 분리되고 서비스 관련 응용 소프트웨어는 API (Application Programming Interface) 를 통하여 서비스 플랫폼

1. 하드웨어 기능

ATM 시스템의 구성 요소 중 스위치는 Core unit가 되고 인터페이스 모듈들은 사용자의 서비스 요구 사항에 따라 시스템 사양에서 추가 및 삭제될 수 있는 Plug-in Service Unit 형태로 구성된다.



- AIM : ATM Interface Module
- MIM : MPLS Interface Module
- GIM : Gigabit ATM Interface Module
- WIM : WDM Interface Module
- SFM : Switch Fabric Module
- NSM : Network & System clock Module
- MPM : Main Processor Module
- WSM : Workstation Module
- AMM : Access Multiplex Module
- MGM : Media Gateway Module
- MGM : Media Gateway Module
- ASM : AAL2 Switching Module

그림 3. ACE2000 교환시스템 구성도

이때 Plug-in Service Unit들은 Core Unit와 STM-1 UNI 인터페이스를 통하여 수용된다. 한편, ATM Switch Core Unit에서도 사용자의 서비스 요구 및 인터페이스 종류에 따라 AIM, MIM 및 GIM이 각각 실장 될 수 있다. AIM (ATM Interface Module)은 DS3, STM-1 및 STM-4C 인터페이스를 수용할 수 있으며 MIM (MPLS Interface Module)은 STM-1과 STM-4C 인터페이스를 수용하여 ATM과 MPLS 서비스를 Ships in The Night 모드로 제공할 수 있고 GIM (Gigabit ATM Interface Module)은 STM-16C 인터페이스의 제공이 가능하며 WIM (WDM Interface Module)은 GIM 모듈 4개를 연결하여 10 Gbps (STM-48)급 WDM 물리계층 인터페이스 수용도 가능하다. 또한 사용자 정보에 대해 QoS를 보장하면서 교환 기능을 수행하는 SFM (Switch Fabric Module) 및 시스템 클럭을 발생시켜 각 모듈의 주파수 동기를 맞추는 기능을 수행하는 NSM (Network & System clock Module)이 있고 시스템 제어 기능을 제공하고 Main processor들을 관리 하는 MPM (Main Processor Module)과 운용보전기능을 위해 워크스테이션을 수용하는 WSM (Workstation Module)도 구성 요소이다. 그 외에도 저속 ATM 및 xDSL 가입자 인터페이스와 프레임릴레이 가입자를 수용하기 위한 AMM (Access Multiplex Module), Circuit Emulation 이나 N-ISDN 망 정합과 같은 non-ATM 인터페이스를 수용하는 MGM (Media Gateway Module), 그리고 AAL2 Switching 기능을 제공하기 위한 ASM (AAL2 Switching Module)으로 구성된다.

가. ATM 스위치 기술

ATM 스위치 기술은 공유 메모리형, 공유 버퍼형, 완전 상호 연결형, 공간 분할형 등이 있으며 대부분

의 스위치는 이 기본 방식을 변형하거나 조합하여 사용하고 있다. 지금까지 출력 버퍼를 갖는 스위치에서 Guaranteed-rate 서비스를 보장하기 위해 많은 연구가 이루어져 왔지만 공유 버퍼의 메모리 대역이 고속화된 라인 속도와 대형화 되고 있는 스위치 용량에 대한 요구를 따라가지 못하고 있다. 즉, 메모리 access time은 거의 개선되지 않고 있는 반면 스위치 용량에 대한 요구는 기하급수적으로 증가하고 있는 것이다. 결국 오늘날 대부분의 대형 스위치나 라우터는 공유 메모리 대신 입력 링크별로 버퍼를 갖는 크로스바 스위치에 기반을 두는 형태로 발전하고 있으며 스위치 모듈과 가입자 정합 모듈간의 인터페이스는 표준화 인터페이스인 CSIX (Common Switch Interface)를 적용하는 추세로 발전하고 있다.

나. ATM 정합 기술

정합 기술은 물리 계층 (Physical layer)과 ATM 계층(ATM layer)의 기능으로 나누어 볼 수 있다. 물리 계층은 ITU-T에서 155 Mb/s와 622 Mb/s의 속도에 대해서 cell 기반과 SDH 기반을 모두 권고하였지만 SDH 기반만 적용되고 있으며, 기술 개발 추세로는 155 Mb/s, 622 Mb/s는 물론 2.5 Gb/s 처리 속도를 가진 상용 소자도 생산되고 있다. ATM 계층은 현재 622Mb/s 급이 주종을 이루고 있으며 2.5 Gb/s 급 소자도 상용화되고 있는 추세이다. ATM Forum에서는 UTOPIA라는 다중화 인터페이스가 표준화되어 155 Mb/s부터 10 Gb/s까지 규격을 표준화 하여 별도로 개발이 진행되고 있다. ATM 계층 기능은 운용유지보수 (OAM) 기능과 가입자 트래픽 감시 기능(UPC), 트래픽 제어 기능으로 나눌 수 있다. OAM 기능은 ATM 커넥션의 상태 유지를 위한 기능이고, 트래픽 감시 기능은 가입자가 보내는 트래픽이 사전에 협상한 트래픽 파라미터 값을 준수하는지 감시하는 기능이며, 트래

픽 제어 기능은 노드 또는 망에 유입된 트래픽을 효율적으로 전달하기 위해 다양한 스케줄링을 수행하는 기능이다. OAM이나 가입자 트래픽 감시 기능은 ITU-T에서 표준화가 완료되어 제품으로 출시되고 있지만, 트래픽 제어 기능은 표준화의 대상이 아니어서 제품의 성능을 가름하는 척도가 되고 있고 다양한 스케줄링 방법을 적용한 소자들이 상용화되고 있다. 스케줄링은 서비스의 종류에 따라 다양한 방법을 사용하고 있는데 커넥션 단위로 대용량의 버퍼를 갖추고 실 시간 서비스에 대해서 전송 품질 (QOS)을 높이며, 인터넷 트래픽과 같은 비 실시간 서비스에 대해서는 전송 효율을 높이면서 가입자 간에 공평성을 가질 수 있는 방법을 적용하며, 노드의 스위칭 효율을 높이기 위해 포트 단위로도 스케줄링을 한다.

2. 소프트웨어 기술

최근의 교환 소프트웨어는 향후 통신망에서 다양한 서비스를 유연하게 수용하기 위해 MSF (Multi-service Switching Forum) 에서 제안하고 있는 표준 구조를 지향하도록 하고 있다. 따라서 가능한 서비스들은 plug-in 형태가 가능하도록 Open Architecture 개념에 따라 개발되었다. 소프트웨어와 하드웨어 간에는 표준 인터페이스를 통하여 기능 독립성이 가능하도록 하였고, 서비스 간에도 기능적인 독립성이 유지되도록 함으로서 서비스 및 기능의 추가나 유지보수가 용이하도록 개발한다. ACE2000 교환 시스템도 MSF의 개념에 적합하도록 Switch Plane과 Control Plane을 분리하였고 호 제어 기능을 완전 분산 구조로 하면서 대부분의 운용보전 소프트웨어는 범용 워크스테이션 상에서 수행하도록 배

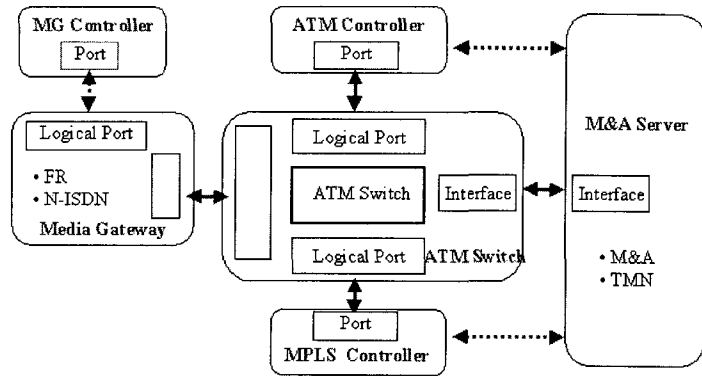


그림 4. ACE2000 소프트웨어 개념도

치하였으며 미들웨어 개념의 도입으로 플랫폼의 종속성에서 탈피하였다. 전체적인 소프트웨어 구조는 그림 4와 같이 MSF의 구조 개념을 적용하여 Plane 단위로 개발된다.

가. 호 처리 소프트웨어

Control Plane의 호 처리 소프트웨어는 서비스별로 독립성을 가질 수 있도록 non-ATM 서비스와 ATM 서비스로 분리하고, Switching Plane의 호 처리 소프트웨어는 ATM 서비스, MPLS 서비스 등 다양한 서비스를 동시에 수용할 수 있는 구조를 갖도록 하였다. Switching Plane과 Control Plane 간의 인터페이스로 GSMP v.3 프로토콜을 적용하여 각 Plane별로 독립적인 소프트웨어 개발을 가능하도록 하였고, Switching Plane의 하드웨어 업그레이드를 용이하게 할 수 있도록 하였다. 호 처리 기술로는 ATM의 PVC, SVC 호 서비스를 지원하기 위해 Call Control과 Bearer Control을 분리하여 모듈 개념으로 개발되었다. UNI/NNI 및 PNNI 신호 프로토콜에 의한 호/연결 요구시 호/연결 제어를 위해 필요한 링크의 대역폭과 VPI/VCI 등 필요한 자원을 관리하고 착신측의 주소를 번역하여 정해진 정적 (B-ISUP), 동적 (PNNI) 라우팅을 수행

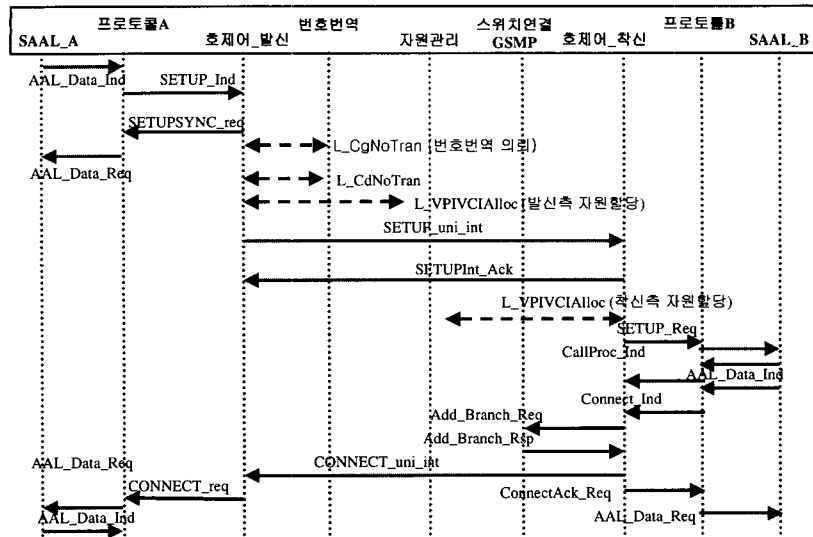


그림 5. 가입자 호 연결 절차

하여 망 내에서 호 연결이 이루어지도록 한다. 그림 5는 가입자 호 연결이 이루어지는 절차를 보이고 있다. 먼저 발신 단말로 부터 SETUP 메시지를 받으면 교환기는 착신측의 번호를 번역하고 발신 및 착신측 링크의 자원 (대역폭, VPI/ VCI 등)이 허용 가

능한지 점검한 후 착신측에 전달된다. 착신측에서는 CONNECT 메시지로 연결을 요청하면 GSMP 프로토콜에 의해 스위치 연결이 이루어지고 이후 발신측에 연결 요구가 이루어진 후 발신과 착신측의 Connection이 이루어진다.

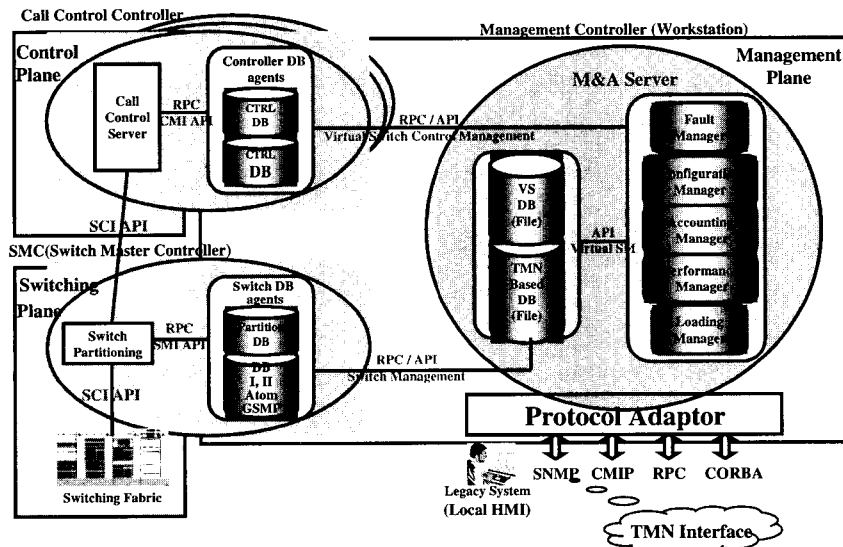


그림 6. ACE2000 운용보전 관리 구조

ACE2000 시스템에서는 순수 ATM 연결 기능 이외에도 Non-ATM 서비스를 위해서 별도의 Media Gateway Plane을 두고 있으며 이를 제어하는 Media Gateway Control Plane과의 통신을 위해서는 인터페이스로 MEGACO 프로토콜을 적용하여 각 Plane별로 독립적인 소프트웨어 개발이 가능하도록 하였다.

나. 운용보전 소프트웨어

ACE2000 시스템의 운용보전 소프트웨어는 Management Plane의 기능을 수행하는 것이 주목적이며 이를 위해 Management Plane과 Switching Plane, Adpatation Plane 및 Control Plane 간에 표준 인터페이스를 정의함으로써 독립적인 운용보전 기능 개발을 가능하게 하였다. Plane간의 통신은 Control Plane을 담당하는 제어 프로세서와 Management Plane을 주로 담당하는 워크스테이션 사이에 기능의 독립성을 위한 RPC (Remote Procedure Call) 개념의 미들웨어를 사용하도록 하였다. Management Plane의 운용보전 서버에 위치하는 운용보전 기능을 개괄적으로 분류해 보면 형상 관리 (Configuration Management), 장애 관리 (Fault Management), 성능 관리 (Performance Management), 과금 관리 (Accounting Management), 시동 관리 (Loading & Start-up Management), 그리고 운용자 및 TMN 정합 (User Interface & TMN Interface) 기능으로 구분할 수 있다. TMN 측과의 인터페이스는 기존의 스트링 형태 메시지 전달 방식을 보완하여 교환기-TMN 간에 정의된 형식에 따른 Structure 형태의 메시지 전달 방식을 사용하였다. 그림 6은 ACE2000시스템의 운용보전 기능에 대한 관리 구조를 보이고 있다.

3. 제공 기능

• 제공 서비스

: CBR, rt-VBR, nrt-VBR, ABR, UBR, GFR

• 신호 기능

: UNI3.1/4.0, Q.2931, B-ISUP, B-ICI, PNNI, GSMP, MEGACOP

• 가입자 접속 기능

: ATM VP/VC 교환 기능, PVC (PtP, PtMP), SVC (PtP)
: Soft PVC / PVP, Switched VP
: E.164 (Native, AESA) address

• 망 연동 기능

: FR 1/2/5/8 (Service/Network Inter-working)
: Circuit Emulation 기능(E1)
: N-ISDN 중계선 연동 (AAL1 Mapping, AAL2 Trunking)

• 관리 기능

: CMIP/SNMP 기반 Agent 기능

• 트래픽 제어 기능

: CAC, UPC, EFCI, EPD/PPD, Per-VP/VC Scheduling/Queuing

IV. ATM 망을 이용한 서비스

1. 전용회선 서비스

ATM망에서의 전용회선은 두 지점 (단말, 교환

기) 간을 연결하여 주는 기능으로 이때 레이블에 해당되는 VPI/VCI 값, 커넥션 종류 (VP SPC or VC SPC), 사용하고자 하는 트래픽 파라미터가 지정된다. 이때 교환기는 설정 요구된 링크 정보와 VPI의 상태 및 요구된 대역폭을 제공할 수 있는지 검사한다. 현재 ATM 교환기를 이용한 인터넷 서비스는 대부분 가입자로부터 인터넷 Backbone 망인 NAS까지 PVC로 연결되어 IP over ATM 기능이 수행되고 있다. 그러나 국가 망에 주소번호 체계와 신호처리 기능이 수행될 경우 SVC (Switched Virtual Connection) 서비스로도 연결이 가능하나 이 경우 모든 단말이 ATM 신호 프로토콜을 가져야 하므로 현실적으로 무리가 있다고 볼 수 있다. 따라서 가입자 단에는 PVC로 연결하면서 망 측으로는 SVC 서비스로 연결하는 Soft PVC에 대한 연결 방법이 관심의 대상이었다. 그러나 Soft PVC를 이용한 전용선 연결 방법도 SVC 서비스와 마찬가지로 주소번호 체계와 중계선 신호처리 기능을 가져야 하는 문제는 상존하고 있으며 연결 구간에서 장애가 발생할 경우 운용자의 개입 없이 우회 루트로 재 설정할 수 있는 장점이 있어 회선 자동 절체 기능으로의 활용성 측면에서의 적용이 검토되고 있다.

2. ATM 망에서 인터넷 수용 방안

초기 인터넷 구조는 라우터만으로 구성된 Hop by Hop 라우팅을 하는 데이터그램 방식을 사용하였으나 기존 라우터의 패킷 처리 능력 부족으로 백본의 고속화가 문제점으로 지적되었다. 이에 따라 주요 ISP (Internet Service Provider) 들은 백본 망을 Frame Relay 나 ATM으로 구성된 스위치 망으로 하고, 라우터 들은 스위치 망의 PVC를 통하여 Full Mesh 형태로 연결하는 Overlay 모델 형태의 망 구조를 채택하였다. 라우터들 간의 연결은 고속 스위치 망을 통해 설정된 VC를 통하여 이루어지고 VC별 대역 할당과 스위치 망에서의 경로 설정 등으

로 트래픽 설정이 가능하게 되었다. 그러나 K개의 라우터를 연결할 때 $K * (K-1)$ 개의 연결이 필요하여 확장성이 문제점으로 대두되었다. 이러한 Overlay 모델의 복잡성과 확장성 문제를 해결하기 위한 IP 스위칭 기술은 고속의 스위칭 기술을 활용하고자 하는 목적으로 제안되었고 ATM 스위치에서 사용하는 레이블 스위치 기술은 해당 레이블의 라우팅 정보를 룩업 테이블에서 Exact Matching 방법으로 얻기 때문에 Longest Prefix Matching 방법을 사용하는 IP 주소 룩업에 비해 고속화가 가능하였다. IP 스위칭 기술의 대표적인 MPLS는 라우터의 계층 3 라우팅과 IP 패킷 포워딩 기능을 분리하여 계층 3 라우팅 프로토콜은 그대로 이용하면서 기존의 IP 패킷 포워딩 대신에 고속 레이블 스위칭 기술을 사용하도록 한 것이다. ATM 기반 초고속 망의 MPLS 시스템인 LER과 LSR 시스템은 품질보장이 가능한 IP-VPN 등 다양한 응용 서비스의 제공이 가능하다.

3. ATM 망에서 음성 서비스 수용 방안

- **Circuit Emulation Service (CES)** : 가장 단순한 PVC 연결 방식으로 항상 높은 트래픽을 유지 하고 있는 전용선 구간에 적용시 유리하며 PSTN 망의 SONET 링 전송 망을 대체하는 고속 전송이 가능한 음성 중계망으로 활용할 수 있다. 셋업 지연 시간이 작아 음성 품질이 크게 떨어지지 않으며 Gateway 기능이 단순하여 쉽게 구현이 가능하다. 그러나 고정 대역폭을 사용하므로 대역 효율이 낮고 다수의 Gateway가 필요하며 Call by Call 라우팅이 불가능하여 사전에 루트 설정이 필요한 단점을 가지고 있다.

- **AAL2 Static 트렁킹을 이용한 망 연동** : 두 지점간 저속이나 다양한 속도의 채널들이 많은 경우 사용 가능하다. PSTN망의 SONET 링 전송 망 대체시 음성 트래픽의 통계적 다중화가 가능 (목음 제거 가능)하며 대역의 효율성을 극대화 할 수 있다. 그

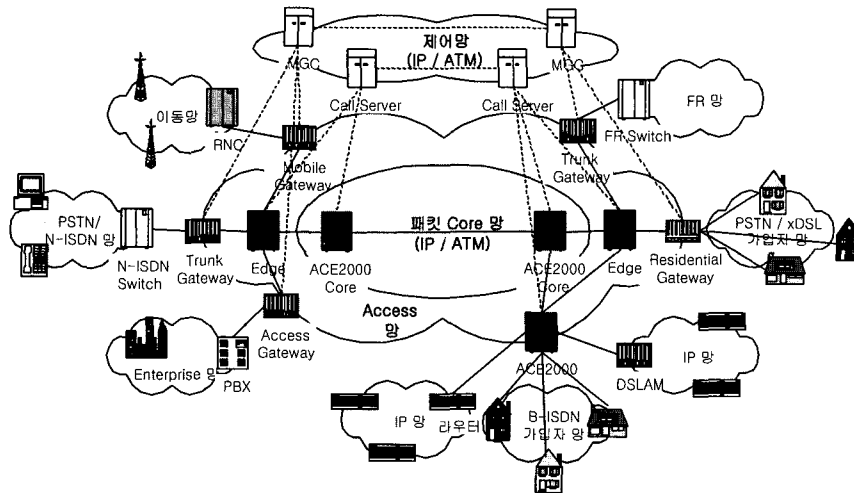


그림 7. ATM을 Backbone으로 한 패킷 코어 망

러나 Gateway의 기능이 복잡해지고 Call by Call Routing이 불가능하며 CES 처럼 사전에 루트 설정이 필요한 단점을 갖는다.

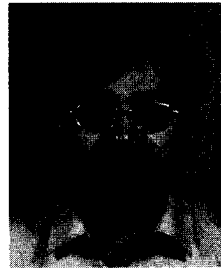
- **AAL2 Dynamic 트렁킹을 이용한 망 연동 방법** : Static 트렁킹과 비교시 ATM back-bone 망을 PVC 대신 SVC로 연결하는 것이며, Gateway 기능으로 Address Resolution이 필요하다. PSTN 중계 교환 망 대체시 대역 효율성이 증대하고 Call by Call 라우팅이 가능하여 Gateway 수가 감소하나 Gateway 기능 (IWF)이 복잡하고 BICC와 같이 Gateway 간 연동을 위한 신호 프로토콜 구현이 필요하다.

- **AAL1 Mapping을 이용한 망 연동 방법** : IWF 에서 N-ISDN Signaling (N-ISUP)과 B-ISDN Signaling (B-ISUP) 연동시 모든 파라미터를 Mapping 시켜주는 방법으로 Call by Call 라우팅이 가능하나 N-ISUP과 B-ISUP 사이에서 프로토콜 변환이 필요하므로 Gateway 기능이 복잡하여 진다.

V. 결 론

인간의 요구는 계속 새로운 기술을 창출하게 하고 그 기술이 활성화되면 다시 새로운 기술이 태어나게 마련이다. 한때 뜨거운 논쟁을 일으켰던 ATM과 IP의 논쟁은 ATM이 QoS를 보장한다는 큰 장점을 가지고 있음에도 불구하고 무료 서비스의 잇점을 가진 인터넷의 발달로 대부분의 통신 장비는 IP 서비스 제공이 필수사항으로 등장하게 되었다. 그러나 현재의 라우터와 같은 순수 IP 장비에서 제공하는 서비스들은 Connectionless 방식의 한계로 인하여 ATM에서 제공하는 QoS 수준에 미치지 못하기 때문에 아직도 사실망뿐 아니라 공중망에서도 ATM을 적용하기 위한 노력이 끊이지 않고 있다. 최근에는 ATM 망을 이용하여 QoS를 보장하면서도 IP 서비스를 제공할 수 있는 MPLS 스위칭 기능이 관심을 끌게 되었고 망의 대역 용량 확장으로 QoS 문제를 해결하기 위하여 WDM, 테라급 라우터에 대한 제품도 출시되고 있는 실정이다. 또한 음성 서비스에 대해서도 IP망을 이용한 VoIP, SIP, MEGACO 등의 기능에 대한 연구가 진행되어 다양한 제품들이 출시되고 있으나 공중망에 적용하기에는 아직 더 많은 연구가 필요하다고 본다. 본 고에서는 ATM 교환 기술에 대해서 간략히 기술하였고 ATM을 이용한 인터넷 서비스 방

법과 ATM 교환기를 중심으로 PSTN 망 연동 서비스를 하기 위한 방법에 대하여 간략히 기술하였다. 향후 공중망은 장기적으로 DWDM을 이용한 코아 망과 테라비트 라우터 백본망, 메트로 이더넷 망 등 다양한 형태의 망이 출현될 것으로 예측되나, 단기적으로는 그림 7과 같이 ATM 교환 시스템을 중심으로 한 QoS 를 보장하는 패킷 코아 망을 중심으로 한 종합 망을 예측하여 본다.



홍성백

1982년 3월 풍운대학교 전자통신공학과 학사, 1990년 8월 연세대학교 전자공학과 석사, 1982년 2월 ~ 현재 ETRI A원)
〈관심분야〉 ATM/MPLS 기술, QoS/TE 기술

참고문헌

- [1] Luetchford, J.C. etc., "Applications of ATM in global networks", IEEE Communications Magazine, Volume: 36 Issue: 8, Aug. 1998, Page(s): 104 -109
- [2] Andersen, N.E. etc., "Applying QoS control through integration of IP and ATM", IEEE Communications Magazine, Volume: 38 Issue: 7, July 2000, Page: 130 -136
- [3] 이정규외 2, "개방형 멀티서비스 통합 교환 기술", 한국통신학회지, 2000년 제17권 2호
- [4] A. Hung, G. Kesidis, N. McKeown, "ATM Input-Buffered Switches with the Guaranteed-Rate Property", ISCC, 1998.
- [5] 임주환외 3, "ATM 교환", 홍릉과학출판사, 1996
- [6] 표준시험연구팀, "ATM상의 인터넷 서비스 기술개론", 전자통신연구원, 1998.12.



남상식

1981년 2월 단국대학교 전자공학과 학사, 1983년 2월 단국대학교 전자공학과 석사, 1999년 2월 단국대학교 전자공학과 박사, 1985년 10월~현재 한국전자통신연구원 네트워크연구소 ACE시스템팀장(책임연구원) 〈관심분

야〉 ATM/MPLS 기술, 차세대 네트워크 기술, Signal Integrity