

## ATM 망 구조

趙東浩, 崔允碩, 金泰圭

慶熙大學校 電子計算工學科

### I. 서 론

ATM은 B-ISDN을 구현하기 위한 전송방식의 최종 해결책으로서 디지털 계층과 다중화 구조, 스위칭의\*표준 등에 영향을 주었고 광대역 신호를 인터페이스한다. ATM은 특별한 패킷 지향 전송 방식이며 비동기 시분할 다중화 전송 방식을 사용하고 있다. 즉, 다중화된 정보의 흐름이 셀이라고 부르는 고정된 블럭으로 구성되어 있다. 셀은 정보 필드와 헤더로 구성되어 있는데 헤더의 주된 역할은 비동기 시분할 다중화된 스트림상에서 동일한 가상 채널에 속해있는 셀을 식별하는 것이다. 셀은 source activity와 가용 자원에 따라 요구시에 지정되는데 가상 채널에 대해 주어진 서비스의 셀의 연속성은 ATM 계층에 의해 제공되어 진다. 이러한 ATM은 접속 지향 기술인데 연결 및 비연결 서비스를 모두 지원하기 위하여 사용될 수 있으며, 시그널링과 사용자 정보는 분리된 가상 채널을 이용한다.

B-ISDN은 이미 존재하고 있는 ISDN의 원리를 기초로 하여 단계적으로 기능과 서비스들을 첨가 및 병합함으로써 진화할 수 있다. 즉, B-ISDN에 관한 서비스와 다른 망의 서비스가 연동되면서 진화되어야 한다. B-ISDN의 진화과정에서 디지털 end-to-end 접속성은 디지털 전송과 스위칭처럼 현존 또는 계획된 망에서 사용된 설비나 장비를 통하여 부분적으로 유지된다. 예를 들어 비 B-ISDN 응용 서비스를 위하여 사용된 DS3와 SONET 기능들이 진화단계에서 B-ISDN 응용을 위하여 또한 사용될 수 있다. 이 밖에 때때로 필요한 때와 장소에서 STM을 기본으로 하는 망과 ATM을 기본으로 하는 망이 일시적으로 공존하면서 STM 위주의 망에서 ATM 위주의 망으로 진화할 것이다. 서론에 이어

본 원고에서는 현재 활발히 연구하고 있는 ATM 전송망 구조, B-ISDN 프로토콜, 자원관리, B-ISDN 서비스 요구 등에 대해서 간략하게 살펴 보겠다.

### II. ATM 전송망의 구조

ATM 전송망은 물리계층과 ATM 계층으로 구성되어 있다. 물리계층의 전송기능들은 transmission path level, digital section level 및 regenerator section level의 3 레벨로 나누어지며 ATM 계층의 전송기능들은 VC 레벨과 VP 레벨의 두레벨로 나누어 진다. 이때 ATM 계층의 전송 기능들은 물리계층의 구현과는 독립적이다.

#### 1. 물리계층

##### (1) Transmission path level

Transmission path는 전송 시스템의 payload를 조합 및 분해하는 망 요소들 사이를 일컫는다. 이때 셀 delineation과 header error control 기능들은 각 transmission path의 끝지점에서 수행된다.

##### (2) Digital section level

Digital section은 연속 bit 또는 byte stream을 조립 및 분해하는 망 요소들 사이를 일컫는다.

##### (3) Regeneration section level

Regeneration section은 digital section의 한 부분이다. VC, VP 및 transmission path 사이의 관계가 그림 1에 잘 나타나 있고 VC level, VP level 그리고 물리계층으로 구성되는 ATM 전송망의 구조가 그림 2에 표시되어 있으며 ATM transport 망에서 계층과 계층사이의 관계가 그림 3에 그려져 있다. 또한 VP와 VC 교환

방식이 그림 4에 나타나 있는데 VPI 값은 VP용 스위칭 블럭에서 수정되어지고 VCI 값은 VC용 스위칭 블럭에서 수정된다.



그림 1. VC, VP, transmission path 사이의 관계

Higher Layer	
ATM Layer	Virtual Channel Level
	Virtual Path Level
Physical Layer	Transmission Path Level
	Digital Section Level
	Regeneration Section Level

그림 2. ATM 전송망의 구조

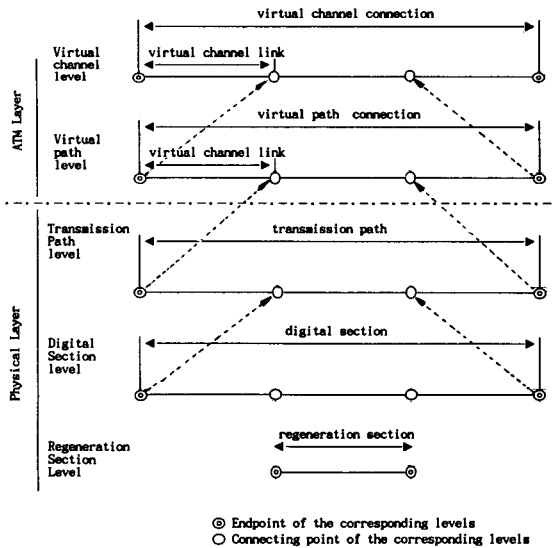
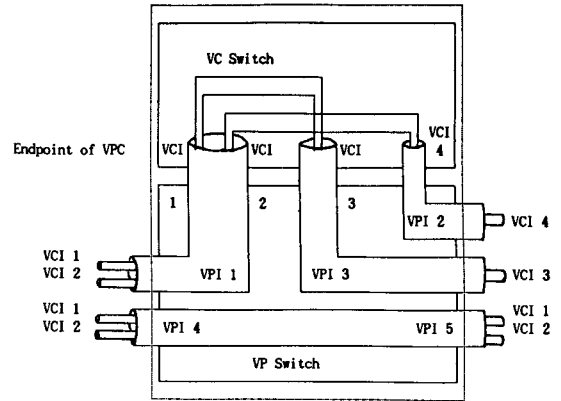


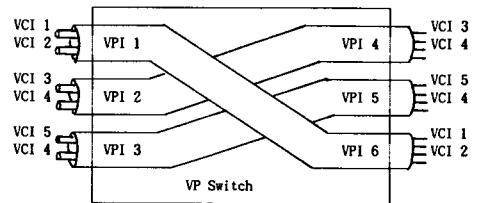
그림 3. ATM 전송망의 계층사이의 관계

2. ATM 계층

각 ATM 셀은 그 셀이 속하는 VC를 식별하기 위해서 그 헤더에 label을 갖고 있으며 이 label은 virtual channel identifier(VCI)와 virtual path identifier(VPI) 두 부분으로 구성되어 있다.



(a) VC와 VP switching의 표현



(b) VP switching의 표현

그림 4. VC와 VP switching

(1) Virtual channel level

VC는 ATM 셀의 전송에서 한쪽 방향만의 통신을 표시하는데 사용되며 VCI는 주어진 virtual path connection(VPC)에 대한 특정한 VC link를 나타낸다. VCI의 특정 값은 VC가 망에서 스위칭 될때마다 지정되는데 VC link는 VCI 값이 연관된 두 연속 ATM 엔티티들 사이에서 ATM 셀의 전송을 위한 한쪽 방향의 전송용량이다. 이때 VC link는 VCI 값의 지정 또는 제거에 의해 생성되거나 종료된다. VC의 routing 기능들은 VC 스위치에서 행해지는데 이 routing은 들어오는 VC link의 VCI 값을 나가는 VC link의 VCI 값으로 변환한다. VC 링크는 virtual channel connection(VCC)을 형성하는데 두개의 VCC 끝점 사이에서 이루어 진다. 여기서 VCC 끝지점은 그 셀 정보영역이 ATM 계층과 ATM 계층 서비스의 사용자 사이에 교환되는 지점이다. VC level에서 VCC들은 사용자와 사용자, 사용자와 망, 망과 망 간에 정보 전송의 목적으로 공급되며 셀 순서의 무결성은 동일한 VCC에 속하는 셀에 대해서 ATM 계층에 의해 유지된다.

(2) Virtual path level

VP는 한 다발의 VC link를 의미하는데 이때 모든 VC link는 동일한 끝지점을 가지고 있다. VPI는 주어진 참조 지점에서 동일한 VPC를 공유하는 한 집단의 VC를 식별하는데 VPI의 특정 값은 VP가 망에서 스위치 될 때마다 지정된다. VP link는 VPI 값이 연관되는 두 연속 ATM 엔티티들 사이에서 ATM 셀의 전송을 위한 한쪽 방향의 통신용량으로서 이 VP link는 VPI 값의 지정 또는 제거에 의해 생성되거나 종료된다. VP의 routing 기능들은 VP 스위치에서 행해지는데 이 routing은 들어오는 VP link의 VPI 값을 나가는 VP link의 VPI 값으로 변환하는 것이다. 또한 VP링크는 합해져서 VPC를 형성하며 이 VPC는 두개의 VPC 끝점 사이에서 이루어진다. 이때 VPC 끝점은 VCI들이 생성, 번역, 종료되는 지점이다. VP level에서 VPC들은 사용자와 사용자, 사용자와 망, 망과 망 간에 정보 전송의 목적으로 제공되는데 VC들이 스위치 될때 들어오는 VC link들을 지원하고 있는 VPC는 우선 종료되어야만 하고 새로 나가는 VPC가 생성 되어야만 한다. 이때 셀 순서의 무결성은 VPC안에 있는 각 VC 링크에 대해서 유지된다.

들은 동일한 경로를 따라 VPC와 연관된 모든 셀을 전송하며 VPI의 값은 교차접속 또는 스위칭과 같은 기능을 제공하는 ATM 망 요소에서 번역된다.

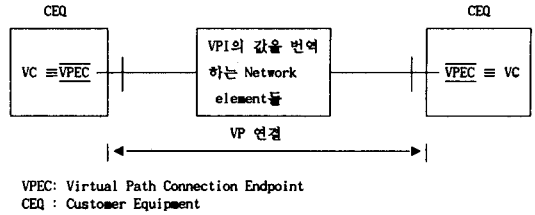


그림 5. VPC의 사용자와 사용자 사이의 응용

② 사용자와 망 사이의 응용

이때의 VPC는  $T_B$  또는  $S_B$  참조지점과 망 노드 사이에서 형성된다. VPC의 사용자와 망간의 응용은 그림 6에 나타나 있듯이 local CRF와 같은 망 요소에 대한 CEQ의 액세스 트래픽을 총합하기 위해서 사용될 수 있다.

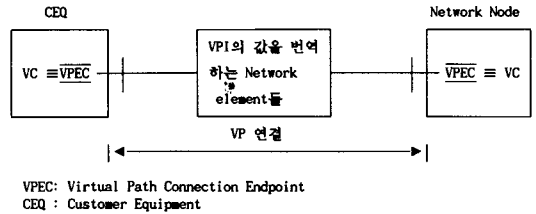


그림 6. VPC의 사용자와 망 사이의 응용

3. VCC와 VPC의 사용

(1) VCC의 응용

① 사용자와 사용자간의 응용

VCC가  $T_B$  또는  $S_B$  참조점에서 이루어지는데 ATM 망 요소들은 동일한 경로를 따라 VCC와 연관된 모든 셀을 전송한다. 이때 VCI의 값은 VPC 끝지점에 위치한 ATM 망 요소에서 번역된다.

② 사용자와 망간의 응용

이때의 VCC는  $T_B$  또는  $S_B$  참조지점과 망 노드 사이에서 형성되는데 VCC의 사용자와 망간의 응용은 customer equipment(CEQ)가 local connection related function(local CRF)와 같은 망 요소를 액세스 하는데 사용될 수 있다.

③ 망과 망간의 응용

이때의 VCC는 두 망 노드들 사이에서 이루어 지는데 이 VCC의 망과 망간의 응용은 망 트래픽 관리와 경로 배정을 포함하고 있다.

(2) VPC의 응용

① 사용자와 사용자 사이의 응용

이때의 VPC는  $T_B$  또는  $S_B$  참조지점에서 이루어지는데 VPC의 사용자나 사용자간의 응용은 그림 5에서 알 수 있듯이 가입자에게 VPC를 제공한다. ATM 망 요소

③ 망과 망 사이의 응용

이때의 VPC는 두 망 노드들 사이에서 형성되는데 이 VPC의 망과 망간의 응용은 그림 7에서 알 수 있듯이 망 트래픽 관리와 경로배정을 포함하고 있다.

VPC가 종료되는 망 노드에서 VP안의 VC들이 다른

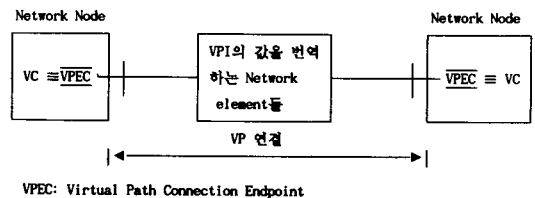


그림 7. VPC의 망과 망 사이의 응용

VP안의 VC들에 스위치 되거나 교차 접속된다.

### III. B-ISDN 프로토콜의 참조모델

B-ISDN은 OSI와 유사한 계층화 개념과 원리를 사용하고 있으나, B-ISDN의 추가 요구사항을 모델링하기 위해서 ISDN에서의 영역분리 개념을 적용하고 있다. 즉, 그림 8에 나타난 바와 같이 B-ISDN 프로토콜 참조 모델은 사용자 영역, 제어 영역, 관리 영역으로 구성되어 있다. 사용자 영역은 계층적 구조를 가지며 사용자 정보흐름의 전송, 흐름제어, 에러복구 등의 기능을 제공한다. 또한 제어영역도 계층적 구조를 갖고 있으며, 호와 연결의 설정, 감시, 해제 등에 필요한 시그널링을 취급하고, 호와 연결의 제어기능을 담당한다. 이밖에 관리 영역은 계층관리와 영역관리의 두 기능을 제공한다. 계층관리 모듈은 각 프로토콜 계층에 있는 변수나 자원과 관련된 운영기능을 수행하고 특정 계층에 대해 운용 및

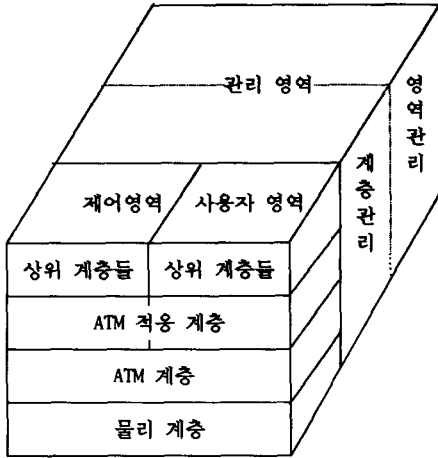


그림 8. B-ISDN 프로토콜의 참조 모델

유지보수 정보를 처리한다. 영역관리 기능은 계층화 되어있지 않으며, 시스템 전반에 걸친 관리 기능을 수행하고, 모든 영역들사이의 중재기능을 수행한다. B-ISDN 프로토콜 구조에서 asynchronous transfer mode (ATM)계층과 물리계층은 사용자 영역과 제어영역에 공통적으로 존재하는데, 앞에서 설명한 프로토콜 참조 모델의 각 계층의 기능을 간략하게 나타내면 그림 9와 같다.

		상위 계층의 기능들	상위 계층들	
계 층 관 리	Convergencoe		CS	A
	분할과 재조립		SAR	A L
	Generic Flow Control			A
	셀 헤더의 생성/추출			T
	셀 VPI/VCI 변환 셀 다중화와 역 다중화			M
물 리 계 층	셀 rate decoupling			물 리 계 층
	HEC 헤더 시퀀스 생성/검증		T	
	셀 도해 (delineation)		C	
	전송 프레임 적응			
	전송 프레임 생성/복구			
물 리 매 체	Bit timing		P	
	물리매체		M	

그림 9. B-ISDN 참조모델의 각 계층별 기능

한편, B-ISDN의 구체적인 각 계층별 기능과 프리미티브들은 다음과 같다.

#### 1. 물리 계층

##### (1) 물리계층의 기능

물리계층은 physical medium dependent(PMD) 서브계층과 transmission convergence(TC) 서브계층으로 구성되어 있다. PMD 서브계층은 물리 매체를 통한 비트 전송기능을 담당하며, TC 서브계층은 셀의 흐름을 물리매체를 통해 송·수신되는 data unit으로 변환하는 기능을 수행한다.

##### ① PMD 서브계층의 기능

비트 전송, 매체에 적합한 파형의 생성과 수신, bit timing 정보의 삽입과 추출, line coding, bit timing, 물리매체의 변화에 따른 신호변환 등의 기능을 수행한다.

##### ② TC 서브계층의 기능

- 전송 프레임의 생성과 복구기능

- 전송프레임 적응기능

전송 프레임의 payload 구조에 따라 셀의 흐름을 구조화 하기 위한 기능 (송신측)과 전송 프레임으로 부터 셀의 흐름을 추출해 내기 위한 기능(수신 측)을 수행한다. 여기서 전송 프레임은 셀과 동일한 형태이거나 SDH(synchronous digital hierarchy) envelope나 CCITT 권고안 G.703 envelope가 씌워진 형태이다.

- 셀 도해(cell delineation) 기능

수신측이 셀의 경계를 구분할 수 있도록 하는 기능이다. 수신측에서는 HEC(header error control) 메커니즘에 의해 셀의 경계를 알아내고 확인하며 셀 흐름에 대해 descrambling을 행한다.

- HEC sequence의 생성 및 셀 헤더 검사 기능

송신측에서는 HEC sequence를 계산해서 헤더부에 삽입하고, 수신측에서는 헤더부의 에러를 검출하여 가능하면 에러수정을 행한다. 헤더부에서 발견된 에러의 수정이 불가능하면 그 셀은 버린다.

- Cell rate decoupling 기능

유효 ATM 셀의 전송속도를 전송시스템의 전송로 용량에 적합하도록 하기 위해서 idle 셀의 삽입과 삭제기능을 수행한다.

(2) 물리계층의 프리미티브들

ATM 계층과 물리계층 사이에는 다음의 두 프리미티브가 정의되어 있다.

- PH-DATA-REQUEST : ATM 계층이 물리 계층에게 SDU를 수신측 ATM 계층까지 전송하도록 요청한다.

- PH-DATA-INDICATION : 물리계층이 ATM 계층에게 상대측으로부터 SDU가 수신 되었음을 통보한다.

## 2. ATM 계층

(1) ATM 계층의 기능

① 셀의 다중화 및 역 다중화 기능

송신측에서는 각 VP와 VC들로부터의 셀 흐름들을 다중화하여 비연속적인 복합 셀 흐름을 만들어 내고, 수신측에서는 VP와 VC를 활용하여 비 연속적 복합 셀 흐름으로부터 개별 셀들을 분리해 내어 본래의 셀 흐름을 복구한다.

② VPI와 VCI의 변환 기능

이 기능은 ATM 스위칭 영역과 cross-connect 노드(B-NT2를 포함)에서 수행되는데, 각 입력 ATM 셀의 VPI 필드와 VCI 필드의 값이 새로운 VPI 및 VCI 값으로 매핑된다.

③ 셀 헤더 생성 및 추출 기능

송신시에 셀 헤더의 생성기능은 상위계층으로부터 셀 정보필드를 받아들여 HEC sequence를 제외한 적절한 ATM 셀 헤더를 발생시키는데, SAP 식별자를 VP와 VC식별자로 변환하는 기능도 담당한다. 수신시에는 셀 헤더 추출 기능이 ATM 셀 헤더를 제거하고 셀 정보필드를 상위계층에 전달하는 기능을 수행하며, 아울러 VP 및 VC 식별자를 SAP 식별자로 변환하는 기능을

담당한다.

④ Generic flow control(GFC) 기능

GFC가 ATM 계층에 적용될 때, 흐름제어 정보는 지정 셀과 비 지정 셀에서 전달되는데 이 흐름제어 정보를 전송하는 셀들은 ATM 계층에서 생성된다.

(2) ATM 계층의 프리미티브들

각 SAP에서 ATM 계층과 AAL(ATM adaptation layer)의 경계의 SDU는 셀 정보필드인데, ATM 계층과 AAL 계층 사이에는 다음의 두 프리미티브가 정의되어 있다.

- ATM-DATA-REQUEST

AAL이 ATM 계층에게 ATM-SDU를 상대 수신측 AAL까지 전송하도록 요구한다.

- ATM-DATA-INDICATION

ATM 계층이 AAL 계층에게 상대편으로부터 ATM-SDU가 수신되었음을 통보한다.

## 3. ATM 적응계층(AAL)

상위 계층에서 요구되는 기능을 지원하기 위해 ATM 계층에서 제공된 서비스를 향상시키는 기능을 담당하는데, 서로 다른 서비스 사용자의 요구에 대응하기 위하여 다수의 프로토콜을 지원하기 때문에 서비스에 dependent하다. AAL 계층의 기능은 분해 및 재조립 서브계층과 수렴 서브계층으로 구성된다.

(1) AAL의 sublayering

AAL은 convergence sublayer(CS)와 segmentation and reassembly(SAR) 서브계층으로 구성된다.

① Convergence sublayer

AAL-SAP에서 상위계층의 요구에 따라 적절한 AAL 서비스를 제공하는 서브계층으로 서비스에 따라 다르다.

② SAR 서브계층

송신측에서는 상위계층의 정보를 ATM 셀의 정보필드에 맞도록 적절한 크기로 분할하는 기능을 수행하고, 수신측에서는 역으로 ATM 셀의 정보필드의 내용을 재조립하여 상위계층의 정보를 형성하는 기능을 수행한다.

(2) AAL 서비스의 분류

다양한 서비스를 지원하는 AAL 프로토콜의 수를 줄이기 위해서 AAL 서비스는 source와 destination사이의 timing관계, 고정 및 가변 bit rate, 연결 및 비 연결 방식의 connection mode 등을 고려하여 그림 10에서 나타낸 바와같이 4가지로 구분할 수 있는데 각 class별 서비스의 예를 들면 다음과 같다.

- Class A : 회선 에뮬레이션, 일정한 전송율의 비디오  
 Class B : 가변 전송율의 비디오 및 오디오  
 Class C : 연결 위주의 비디오 및 오디오  
 Class D : 비연결 데이터 전송

	Class A	Class B	Class C	Class D
source와 destination 사이의 타이밍 관계	필요		불필요	
Bit rate	Constant	Variable		
Connection mode	연결 위주			비연결위주

그림 10. AAL의 서비스의 분류

### (3) AAL 서비스의 종류별 사항

#### ① AAL type 1

○ 제공되는 서비스

- Constant bit rate의 SDU 전송
- Source와 destination간에 timing 정보 전송
- 잃어버리거나 에러가 생겨 AAL Type 1에서 복구할 수 없는 정보의 통보

○ 기능

- 사용자 정보의 분할과 재조립
- 셀 지연 변화의 처리
- 잃어버리거나 잘못 삽입된 셀의 처리
- 수신단에서의 source clock 복구
- AAL-PCI의 bit 에러 검사 및 처리
- 사용자 정보필드의 bit 에러 검사 및 부분적인 교정처리

#### ② AAL type 2

○ 제공되는 서비스

AAL type 1에서는 고정 전송율의 SDU가 전송되나, AAL type 2에서는 가변 전송율의 SDU가 전송되며 AAL type 2의 그외의 서비스와 기능은 AAL type 1의 서비스와 기능과 같다.

#### ③ AAL type 3

○ 제공되는 서비스

다음의 두가지 형태의 서비스가 제공된다.

- Message mode service : 하나의 AAL-SDU를 하나 혹은 그 이상의 CS-PDU에 분할 삽입하여 전송하는 서비스를 말한다.
- Stream mode service : 하나 이상의 고정 크기의 AAL-SDU를 하나의 CS-PDU에 넣어 전송하는 서비스를 의미한다.

위의 두 서비스 형태 모두 다음과 같은 peer-to-peer 동작과정을 제공한다.

- 확인동작 : 사용자가 전송한 데이터를 정확히 전달하는 절차로서 잃어버리거나 파손된 CS-PDU를 재 전송한다. 여기서는 흐름제어가 필수적이며, 이 확인 절차는 점대점 ATM 계층에 한정된다.
- 비확인 동작 : 다수의 연속된 AAL-SDU들이 동시에 손실되거나 파손될 경우에 재전송에 의해서 복구되지 않고, 일부가 파손된 AAL-SDU가 사용자에게 전달 (option으로 에러를 무시)된다. 점대점 ATM 계층 연결에서는 흐름제어가 option으로 제공될 수 있으나, 점대 다중점 ATM 계층 연결에서는 흐름제어가 제공되지 않는다.

○ 기능

- CS-PDU의 보존

Segment type indication과 SAR-PDU payload fill indication을 이용하여 CS-PDU를 보존한다.

- 에러 감지

SAR-PDU의 비트에러를 검출하고 손실되거나 잘못 삽입된 SAR-PDU를 검출한다.

- 다중화 및 역 다중화

하나의 ATM 계층 연결상에 여러개의 AAL 연결을 설정할 때 여러개의 CS-PDU를 다중화/역 다중화 하는 기능을 수행한다.

#### ④ AAL type 4

○ 제공되는 서비스 및 기능

AAL type 4의 서비스는 AAL type 3의 서비스와 똑같고 기능측면에서는 AAL type 4가 AAL type 3의 기능외에 다음과 같은 기능을 추가로 갖고 있다

- AAL-SDU의 보존
- AAL-SAP들과 ATM 계층 연결 사이의 매핑
- 에러 검출 및 처리
- 메시지의 분할과 재조립
- 정보의 식별
- 할당 버퍼의 크기

## IV. 자원관리

B-ISDN에서는 대역폭, 패킷손실, 지연, 접속의 수 등의 관점에서 서로 다른 다양한 종류의 트래픽들이 지원되어야 한다. 그리고 많은 모든 이들 트래픽 종류에 대해서 적절한 수준의 서비스를 제공해야 한다. 그런데 네트워크 자원(링크 대역폭, 버퍼공간, 스위치 용량,

processing)은 한정되어 있으므로 이들 자원을 경쟁하는 트래픽 스트림 사이에 공정하게 할당하는 메카니즘이 필요하다. 자원관리는 트래픽 제어와 밀접한 관계에 있으므로 여기서는 트래픽 제어방식을 간략하게 논하고 대역폭할당 메카니즘 및 버퍼관리 등에 대해서 기술하겠다.

### 1. 트래픽 제어

광대역 서비스들에서 요구되는 네트워크 성능을 보충하기 위해서 ATM에 기반한 네트워크는 여러 트래픽 제어능력을 제공해야 하는데, CCITT 권고안 I.311에서는 이들을 접속허용 제어, 사용파라미터 제어, 우선순위 제어, 과잉밀집 제어 등으로 구분하고 있다.

#### (1) 접속허용 제어

접속허용제어는 VC/VP 접속이 받아들일 수 있는지를 결정하기 위해서 호 설정단계 혹은 호 재협상단계에 네트워크에 의해서 취해지는 일련의 동작들로 정의된다.

접속은 요구되는 QOS(quality of service)를 만족시키면서 점대점 접속을 설정하기에 충분한 네트워크 자원이 이용가능할 때만 받아들여 진다. 이때 네트워크상에 이미 존재하는 접속들의 QOS가 이 새로운 접속에 의해서 영향을 받아서는 안된다.

접속허용제어를 지원하는 두 부류의 파라미터들이 있는데 이들은 다음과 같다.

- 정보원의 트래픽 특성을 기술하는 파라미터들의 집합.
- 서비스 클래스에서 요구되는 QOS를 구분해 주는 파라미터들의 집합.

정보원의 트래픽은 평균 비트율, 최대 비트율, 버스트속성, 최대 지속시간 등의 파라미터들로 특성지워진다.

#### (2) 사용파라미터 제어

사용파라미터 제어는 트래픽양 및 셀 라우팅 유효성의 관점에서 사용자 트래픽을 감시하고 제어하기 위해 네트워크에 의해서 취해지는 일련의 동작들로 정의된다. 주요 목적은 협상된 파라미터의 위반을 감지함으로써 네트워크 자원을 유해하거나 의도하지 않은 오동작으로부터 보호하여 기존에 설정되어 있는 다른 접속의 QOS에 영향이 미치지 못하도록 하는 것이다.

사용파라미터 제어는 접속의 정보전송 단계 동안에만 적용된다. 접속감시는 시그널링을 포함하여 사용자-망 인터페이스를 통하는 모든 접속에 대하여 행해진다.

사용파라미터 감시는 다음의 기능들을 포함하고 있다.

- VPI/VCI 값의 유효성을 검사한다.
- 협상된 파라미터들이 위배되지 않도록 하기 위해 활

성화된 VP 및 VC 접속으로부터 망으로 유입되는 트래픽양을 감시한다.

- 액세스 링크상에 받아들여진 전체 트래픽양을 감시한다.

감시 및 제어에 따르는 파라미터들은 접속허용제어를 지원하기 위한 정보원의 트래픽특성 규명에 사용되었던 파라미터들과 같다. 즉, 평균 및 최대 비트율, 버스트속성, 그리고 최대 지속시간 등이다.

사용파라미터 제어의 예로 협상된 트래픽 파라미터를 위반한 셀들을 모두 폐기하고 해당 접속을 해제하는 것을 들 수 있다. 다른 좀더 완화된 제어로는 위반한 모든 셀에 위반했다는 표시를 하는 것이다. 이렇게 표시된 셀들은 망에 심각한 해를 끼치지 않는 한 전송된다. 따라서 ATM 셀의 전반적인 처리율은 증가된다.

#### (3) 우선순위 제어

ATM 셀은 헤더에 명시적으로 셀 손실 우선순위 비트를 가지고 있으므로 두가지의 서로 다른 ATM 우선순위 클래스로 구분될 수 있다. 전송될 정보가 더 중요한 부분과 덜 중요한 부분으로 사용자에게 의해서 분류될 경우, VP 혹은 VC상의 단일 ATM 접속이 이들 두가지 모두 우선순위 클래스를 모두 포함할 수 있다. 이 경우에 이들 두 클래스는 접속허용제어 및 사용파라미터 제어에 의해 분리되어 취급된다.

이들 두가지의 우선순위 클래스를 다루는 방식으로 다음의 3가지의 버퍼링 메카니즘이 있다.

#### ○ 공통버퍼

두가지 우선순위 셀들이 공통버퍼를 공유하는데, 만일 버퍼가 가득찬 상태에서 높은 우선순위의 셀이 도달하면 낮은 우선순위의 셀이 폐기된다. 셀 순서의 무결성을 보증하기 위해서 복잡한 버퍼관리 메카니즘이 필요하다.

#### ○ 부분적 버퍼공유

낮은 우선순위의 셀들은 전체 버퍼점유율이 주어진 임계치  $S_L$  이하일때만 버퍼를 액세스할 수 있다. 임계치  $S_L$ 을 조절함으로써 시스템을 다양한 트래픽 로드 상황에 적합시킬 수 있다.

#### ○ 분리된 버퍼

두 우선순위에 대하여 서로 다른 버퍼가 사용된다. 이 메카니즘은 구현에 간 단하지만 셀 순서의 무결성은 각 접속에 단일의 우선순위가 할당될 때만 유지된다.

우선순위를 사용함으로써 시스템 성능을 향상시킬 수 있으며, 부분적 버퍼공유 메카니즘을 이용함으로써 성능과 구현의 용이성 사이의 최적의 타협점을 얻을 수 있다.

#### (4) 과잉밀집 제어

B-ISDN의 관점에서 과잉밀집은 트래픽 오버로드 혹은 제어자원 오버로드 등에 기인하여 망이 기 설정된 접속 및 새로운 접속요구에 대하여 협상된 QOS를 보증할 수 없는 망 요소(즉, 교환기, 집중화기, 전송링크 등)들의 상태를 의미한다. 과잉밀집은 트래픽 스트림의 예측불가능한 통계적 변동 또는 네트워크의 내부결함에 기인한다.

과잉밀집제어는 과잉밀집의 영향 및 과잉밀집상태의 전파를 최소화하기 위한 방법이다. 오버로드 상황을 피하기 위해 과잉밀집제어에서 접속허용제어 및 사용자라미터제어를 이용할 수도 있다. 예를들어 과잉밀집상태에 대한 반응으로써 사용자가 이용할 수 있는 최대 비트율을 줄이고 이를 감시하며 사용자가 이 값을 초과할 때 다시 재조정할 수 있다.

또다른 과잉밀집 제어절차로는 FRP(fast reservation protocol)을 들 수 있다. 이는 실시간 서비스를 요구하지 않는 산발적이고 가변적인 비트율을 가진 정보원의 지능형 다중화를 위해 제안되었다. 이러한 제어절차를 사용하면 개별 트래픽 스트림의 통계적 특성에 기인한 셀의 손실을 줄일 수 있다.

#### 2. 대역폭할당 메카니즘

새로운 호 설정요구가 있을 때 호를 받아들일 것인지 아니면 거부할 것인지를 결정하는 것은 접속경로상에 요구된 만큼의 대역폭이 이용 가능한가에 달려있다. 대역폭의 가용성을 표시하는 방식으로는 다음의 2가지 접근방식이 있다.

○ 네트워크에 대한 입력 액세스 노드의 다중화기 버퍼에서 장기 셀 손실율을 이용하는 방법

○ 단기 셀 손실율을 이용하는 방법

한편, 대역폭을 할당하는 방식은 크게 결정적 방법과 통계적인 방법으로 구분할 수 있는데 이들의 원리 및 장단점은 다음과 같다.

○ 결정적 대역폭 할당기법

최대 비트율 할당에 기반하고 있는 방식으로써 가변 비트율과 다양한 대역폭을 요구하는 서로 다른 종류의 트래픽을 집적하는데 필요한 융통성을 제공하지 못한다. 또한 입력 트래픽의 통계적 특성을 이용하지 못하고 대역폭의 낭비를 초래한다. 따라서 이 방식은 ATM 망에는 적합하지 않다. 이 방식은 회선교환망에서 널리 사용되어 왔으며 STM에 매우 적합하다.

○ 통계적 대역폭 할당기법

네트워크 자원을 충분히 활용하고 트래픽의 통계적

변화를 이용하기 위한 방식으로써 대역폭의 할당은 트래픽이 속하는 서비스의 클래스에 따라 다르다. 즉 할당되는 대역폭은 해당 트래픽의 평균 비트율, 최대 비트율, 버스트 속성등을 고려한 유효대역폭에 의해 결정된다. 이 방식은 주로 가변비트율 특성을 가진 ATM 트래픽에 매우 적합하다.

#### 3. 버퍼관리

버퍼관리 및 스케줄링 기능은 서비스 클래스에 따라서 네트워크내의 트래픽 흐름을 조절하여 각 트래픽 클래스가 적절한 서비스를 받을 수 있도록 한다.

### V. B-ISDN 서비스

B-ISDN의 발전은 당연히 여기어 지고 있으며 잠정적인 미래의 사용자의 요구를 만났을때 성공적으로 이루어 질 수 있어, 광대역 응용분야가 네트워크 양상이 토론되기 이전에 다루어진다. 이런 원리에서 B-ISDN은 사업자와 잠재적인 소비자 모두에게 적합하며 모든 데이터 통신의 종류는 물론, TV programme 분배 및 또 다른 오락 기능을 서비스 대상으로 삼고 있다.

B-ISDN은 고정과 가변율을 가진 데이터, 음성, 정지 또는 이동 영상(video)을 지원하고 특별한 응용 즉, 데이터, 음성, 영상 등이 조합된 다중 매체 서비스를 지원한다. 사업 분야에서 화상회의는 이미 잘 설정되어 있으나 일반적으로 아직도 사람들 사이로 신속하게 정보를 전송하는 방식으로 사용되고 있지는 않다. 다만 여행을 피할 수 있어 화상회의는 시간과 비용을 절약할 수 있다. 따라서 B-ISDN은 현재 상태에서 상당히 개선되어지고 적어도 오늘날의 TV 정도의 품질을 이루었을 때 화상회의는 폭넓은 통신 수단으로 수용되어 지며, 모든 잠재적인 사용자와 표준 인터페이스 사이에 접속을 공급할 수 있게 된다.

또다른 B-ISDN의 두드러진 특징은 상용망의 접속에 있어서 가변 전송률을 가진 고속의 데이터 링크의 활용이다. 거주지에서 B-ISDN을 사용하는 사람들은 휴양지, 상점, 문화계 등과 같은 것들의 정보에 대해서 문서, 그림, 소리, 정지 영상, 필름 등의 조합된 형태로 제공 받기를 원한다.

한편, CCITT 권고안 I.211에 따라, 서비스는 interactive와 distribution 서비스로 분류될 수 있다. Interactive 서비스는 대화형, 메세지, retrieval 서비스로 구성되고 distribution 서비스는 가입자 표현제어의 유무에



따라 분리될 수 있다.

### 1. 대화식 서비스

대화식 서비스는 가입자와 가입자 사이 또는 가입자와 컴퓨터사이에 이루어지는 양방향 실시간 정보처리 서비스를 말한다. 이때 가입자 정보의 흐름은 양방향 대칭 또는 비대칭일 수 있으며 때로는 단방향 일 수 있다. 일반적으로 정보 발생은 가입자에 의해 이루어지며 한 가입자 이상에게 정보가 전송된다. 대표적인 예로는 화상전화, 화상회의, 고속 데이터 전송등이 있다.

### 2. 메세지 서비스

메세지 서비스는 축적후 전달, 우편함, 메세지 처리 기능등을 갖고 있는 저장장치등을 이용하여 개개의 가입자와 가입자끼리의 통신을 제공한다. 이때 메세지 처리기능으로는 정보편집, 처리 및 변환 기능등이 있다. 대표적인 예로는 동화상, 고해상도 영상 및 음성정보 메세지 처리 서비스와 우편 서비스가 있다.

### 3. Retrieval 서비스

Retrieval 서비스의 가입자는 정보 센터에 저장된 정보를 끄집어 내어 살펴볼 수 있는데, 이 정보는 가입자 별로 추출되며 가입자 요구에 따라 해당 가입자에게 전송된다. 대표적인 예로는 필름, 고해상도 영상 및 음성 정보에 대한 BISDN 재생 서비스가 있다.

### 4. 가입자 제어가 없는 분배 서비스

이 서비스는 일반적으로 방송 서비스이며 중앙에서 수많은 수신 가입자에게 연속적인 정보를 제공한다. 이때 가입자는 방송정보의 표현의 시작이나 순서를 제어하지 못하며 다만 정보의 흐름을 액세스 할 수 있다. 즉 가입자의 액세스시간에 따라 정보가 처음부터 표시되지 않을 수 있다. 대표적인 예로는 텔레비전과 audio 프로그램에 대한 방송 서비스가 있다.

### 5. 가입자 제어가 있는 분배 서비스


이 서비스도 중앙센터에서 수많은 가입자에게 제공되는데 일련의 정보항목이 순환 반복되어 제공된다. 따라

서 가입자는 순환 분배된 정보를 개인별로 액세스하여 표현 시작과 순서를 제어할 수 있다. 즉 정보 항목들이 순환 반복되어 전송되기 때문에 가입자가 해당정보를 처음부터 살펴보는 것이 가능하다. 대표적인 예로는 방송용 케이블용 문서 서비스가 있다.

## VI. 결 론

B-ISDN과 관련된 CCITT 표준 권고안은 제대로 완성되어 있지 않고 현재 연구중에 있으므로 1992년 말경에나 ATM 망의 구조와 프로토콜에 대한 구체적인 사양이 도출될 것으로 예측된다. 따라서 본 원고에서는 지금까지의 B-ISDN 관련 잠정 권고안을 참조로 하여 ATM 전송망의 구조, B-ISDN용 프로토콜의 참조모델, ATM 계층의 사양, AAL 계층의 서비스 및 기능, 트래픽 제어 및 자원관리, B-ISDN 서비스 요구에 대해서 개괄적으로 고찰하였다. 미래의 통신망은 다양한 복합매체 서비스와 고속의 신뢰성있는 대용량 정보제공을 위해서 ATM 방식으로 구축될 것이므로 국내에서도 산·학·연·관이 혼연 일체가 되어 ATM 망 구조 프로토콜, 서비스, 자원관리 등에 대한 체계적이고 심도 깊은 연구 개발을 추진해야 할 것으로 사료된다.

## 參 考 文 獻

- [ 1 ] 조동호, "차세대 교환기의 인터페이스에 관한 연구", ETRI 위탁 연구 최종보고서, 1991.5.
- [ 2 ] Bellcore, "B-ISDN Industry Forum", 1991. 5.
- [ 3 ] CCITT SG.XVIII, "Recommendation Drafted by Working PartyXVIII/8 (General B-ISDN Aspects)", GENEVA Meeting, 1990. 6.
- [ 4 ] 조동호, "광대역 ISDN을 위한 교환기술에 관한 연구", ETRI 위탁 연구 최종보고서, 1988.10.
- [ 5 ] Rainer and Manfred, *Integrated Broadband Network*, Addison-Wesley Publishing Company, 1991. 

筆 者 紹 介



趙 東 浩

1956年 4月 3日生

1979年 2月 서울대학교 공과대학 전자공학과 (학사)

1981年 2月 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 (석사)

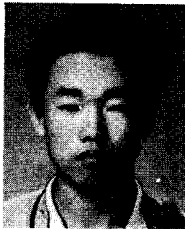
1985年 2月 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 (박사)

1985年 3月 ~ 1987年 2月 한국과학기술원 통신공학연구실 선임연구원

1987年 3月 ~ 현재 경희대학교 전자계산공학과 부교수

1989年 9月 ~ 현재 경희대학교 전자계산소장

주관심분야 : B-ISDN, ATM, MAN, 이동데이터통신, 멀티미디어 통신



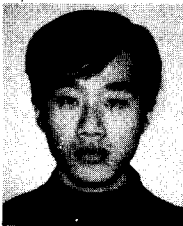
金 泰 圭

1967年 1月 2日生

1991年 2月 경희대학교 전자계산공학과 (학사)

1992年 8月 현재 경희대학교 전자계산공학과 (석사과정)

주관심분야 : B-ISDN, ATM, MAN, 이동데이터 통신, 멀티미디어 통신



崔 允 碩

1969年 2月 15日生

1991年 2月 경희대학교 전자계산공학과(학사)

1992年 8月 현재 경희대학교 전자계산공학과 (석사과정)

주관심분야 : B-ISDN, ATM, MAN, 이동데이터 통신, 멀티미디어 통신