

B-TA 기술 및 개발현황

진 경 표** · 이 창 범* · 김 상 중**

(* 한국전자통신연구소 지능망연구부 책임연구원,

** 한국전자통신연구소 지능망연구부 선임연구원)

□ 차 례 □

I. 서 론

II. B-TA 공통 기술

III. LAN B-TA 기술

IV. ISDN B-TA 기술

V. Video B-TA 기술

VI. 프레임 릴레이 B-TA

VII. 향후 방향

I. 서 론

음성, 데이터 및 영상등 각 통신매체에 따른 독립된 통신망 체계에서 통신망 자원을 효율적으로 사용하여 보다 고품질의 통신서비스를 저렴한 가격으로 제공하고 지능화, 멀티미디어화, 개인화 및 인간화로 집약되는 궁극적인 미래 정보통신 서비스를 위한 정보통신 하부구조를 구축하기 위해서는 광대역 통신망으로의 진화는 필연적이다.

광대역 통신망으로의 진화시나리오는 각 나라의 통신환경에 따라 다소 차이가 있지만 대체적으로 '90년대 초까지 소요 기술을 개발하고 중반에 현장시험을 거쳐 '90년대 하반기에 상용서비스를 보급하는 단계로 추진되고 있다. 광대역 서비스의 제공 측면에서 볼때 미국은 기업용 고속 데이터 서비스의 조기 상용화를 목표로 삼고 있어 시장 지향적인데 비해, 유럽은 장기적인 광대역 통신망 기반구축에 중점을 두고 있는 투자 우선적이다. 일본은 주로 광대역 통신망 구축에 필요한 기술개발에 막대한 투자를 하여 기술측면에서 비교우위를 갖고 이를 다른나라에 과급시켜 국제적 역할을 제고하며, 광대역 응용서비스 개발을 위한 모델시험등을 보다 적극적으로 추진해나가고 있다.

우리나라도 통신망 기술 선진국에 진입하기 위해

HAN/B-ISDN 연구개발을 '93년부터 추진하고 있으며, ATM 전용선과 ATM-MSS(MAN Switching System)에 의한 고속 데이터 서비스를 수용한후, ATM교환망에 의한 광대역 서비스를 발전시켜 일반 가정에까지 광대역 통신망을 확장한후 광대역 지능형 서비스를 제공하는 형태의 진화전략이 고려되고 있다. 이와같은 진화 시나리오에 따라 광대역 통신서비스의 원활한 도입과 보급확대를 위해서는 광대역 교환 및 전송 장치뿐만 아니라 광대역 응용 서비스의 개발과 기존 단말기와 통신망을 광대역 통신망에 접목시킬 수 있는 저렴하고 간편한 각종 정합장치를 개발하는 것이 매우 중요하다.

B-ISDN에서의 가입자 망은 (그림1)과 같이 T_B기준점에 의해 가입자 태내망과 액세스망으로 구분된다. 가입자 태내망(CPN: Customer Premise Network)은 가입자에 의해 설계 및 구축이 가능한 사설망으로 보다 경제적이고 융통성있는 CPN의 구축이 B-ISDN 서비스의 보급과 확산에 있어 매우 중요하다. CPN의 요구사항과 망구조 설정을 위해서는 광대역 서비스의 진화시나리오와 이에따른 CPN의 발전방향을 제대로 정립하여야 하며, 이의 결과로 부터 B-ISDN 액세스를 위한 접속구조를 도출할 필요가 있다. 이에따라 광대역 통신망의 발전과 가입자 태내망의 진화 시

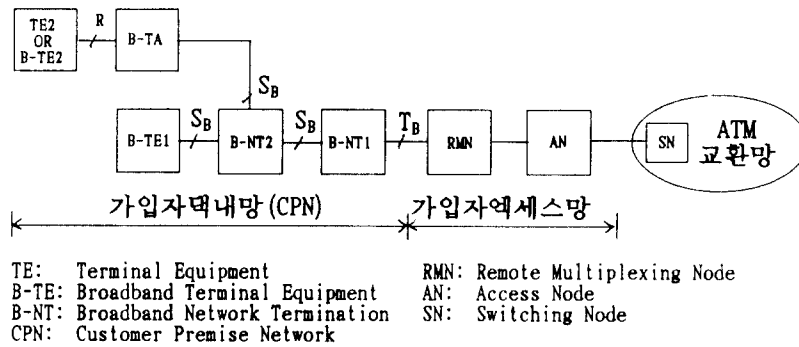


그림. 1. B-ISDN 가입자 망 기준모델

나리오에 있어 요구되는 B-ISDN 단말기인 B-TE와 Non B-ISDN 단말기 상호간의 다양한 통신은 다음과 같이 4가지 형태로 요약된다(그림2).

- 1) B-ISDN 단말간의 B-ISDN 내부통신(경로A)
- 2) B-ISDN 단말과 기존 통신망 단말과의 상호 통신(경로B)
- 3) B-ISDN을 기존 통신망의 중계용으로 하는 기존 통신망 단말간의 통신(경로C)
- 4) 기존 통신망을 B-ISDN망들의 중계용으로 하는 통신(경로D)

이와같은 서로다른 통신형태들을 수용하기 위하여 요구되는 액세스기술은 가입자 택내망 기술, 가입자 엑세스망 기술 및 망간 연동기술의 세가지로 집약된다. B-TA 기술은 가입자 택내망에서 실제 기준 단말기나 지역망들을 B-ISDN에 접속하기 위해 요구되는 기술분야로서 본 논문에서 다음 주된 대상이 된다.

본고에서는 B-TA(Broadband Terminal Adaptor)에

필요한 B-TA 공통 기술에 대해서 II 장에서 먼저 설명한 다음, HAN/B-ISDN에서 개발중인 각 B-TA 장치들을 III 장부터 LAN B-TA, ISDN B-TA, Video B-TA, Frame Relay B-TA의 순서로 개발 기술 및 개발 현황을 소개한다.

II. B-TA 공통 기술 [1,2,5,6,11]

1. 개요

각종 B-TA 장치들의 구조를 개념적으로 살펴보면, 각 장치는 고유의 R 접속부, 광대역망과의 접속을 위한 ATM 정합부, 이들간의 서비스 연동 및 상호접속을 위한 신호및 데이터 변환 기능부와 이들을 운용관리하고 유지보수하기 위한 운용관리부의 4개 기능블럭으로 크게 구성됨을 알 수 있다.

또한 여러가지 B-TA 장치를 구성하는데 필요한 각각의 요구 규격을 살펴보면 공통적으로 요구되는 기

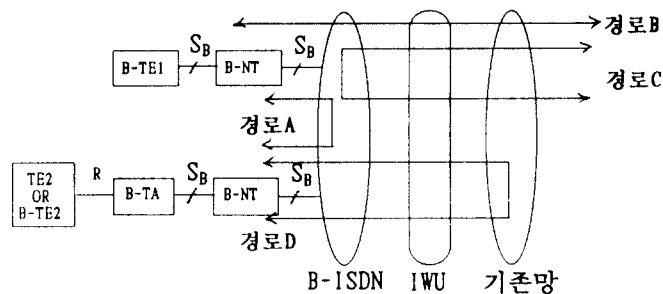


그림 2. B-ISDN 액세스를 위한 접속구조

능부가 있는데 설계 및 구현시에 모든 B-TA장치에서 공통으로 사용될 수 있는 공통기능부를 구성할 수 있다. 그리하여 여기서는 LAN B-TA, ISDN B-TA, Video B-TA, Frame Relay B-TA라 불리는 4가지 B-TA장치에서 공통으로 요구되는 프로세서 기능 및 ATM 망정합에 대한 기술사항에 대해 설명하고자 한다.

2. 기능 및 구성

B-TA 공통 기능부의 기능의 실시간 처리가 가능한 프로세서 기능과 ATM 망접속 기능, 그리고 이를 상위 기능블럭과 접속하는 기능으로 구분할 수 있다. 실시간 처리가 가능한 프로세서 기능은 일반적인 기능이므로 본고에서 상세한 기술은 생략하고 여기서는 ATM 망정합 기능 및 상위블럭과의 접속기능을 중심으로 기술하고자 한다. B-TA 장치에서 공통적인 ATM 망정합 기능이란 S_B 접속점에서 수행되는 B-ISDN UNI(User Network Interface) 기능을 말하며 각 계층 별 기능 요구사항은 다음과 같다.

가. 물리 계층

- 155.520 Mbps STM-1 인터페이스
- ATM HEC 생성 및 해더 검증
- 셀 속도 정합 및 경계 추출
- 전송프레임 생성, 복구 및 정합
- 스크램블링 및 디스크램블링
- Management Plane과의 연동 기능

나. ATM 계층

- ATM 계층 연결의 설정과 해제
- ATM 셀 헤더 생성 및 추출
- 셀 다중화 및 역다중화
- 비할당셀 발생 및 제어 기능
- VPI/VCI 관리
- 셀 손실 우선처리
- 일반흐름제어 기능
- 페이로드 형태 구분
- Management Plane과 연동 기능

다. AAL 계층

- 절단(Segmentation) 및 재결합 기능
- 서비스 수렴기능(Class A, B, C, D)
- 신호메시지 수렴기능 및 연결형 프로토콜

라. B-ISDN 신호 기능

- 호 및 가상채널 연결 설정, 해제 및 제어
- 호 제어 메시지의 생성 및 해석
- 액세스 자원의 관리
- 이용자 요구사항과 제공서비스와의 호환성 검사
- 부가서비스 제공기능

마. 평면관리 기능

- 메타신호 기능
- 성능관리 기능
- 장애관리 기능
- 형상관리 기능
- 보안관리 기능

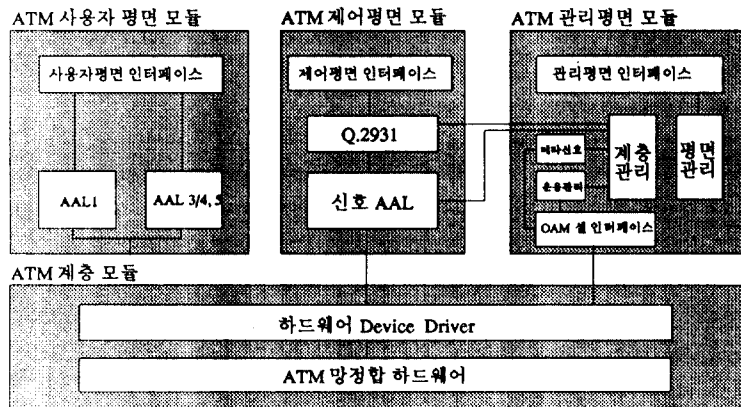


그림 3. B-TA 장치의 ATM 망정합부의 기능 구조

- Account 관리 기능

이의 기능과 구조는 크게 4개의 기능블럭, 즉 ATM 사용자 평면모듈(ATM User Plane Module), ATM 제어 평면모듈(ATM Control Plane Module), ATM 관리 평면 모듈(ANI Management Plane Module), 그리고 ATM 계층모듈(ATM and Physical Layer Module)로 구성할 수 있으며, 이를 (그림 3)에 시도하였다. 이에 대한 설명의 편의상 ATM 사용자, 제어 및 관리평면은 소프트웨어적 측면에서, ATM 계층모듈은 하드웨어적 측면에서 기술한다.

3. ATM 망접속 소프트웨어

공통 ATM 망정함 소프트웨어는 ATM 망을 통해 통신하고자 하는 사용자 서비스들로부터의 다양한 요구에 대하여 공통의 ATM 망 접속 방법을 제공할 것을 목적으로 한다.

먼저, ATM 사용자 평면모듈(AUPM)은 B-ISDN 망을 통하여 이미 ATM 연결을 설정한 특정 사용자들에게 사용자의 서비스 등급에 따라서 해당 ATM망과의 연결을 통하여 데이터를 투명하게 전달해 주도록 ATM 적용 계층의 기능을 제공한다. 이 모듈은 ATM 적용 프로토콜을 처리하는 순수 소프트웨어 유니트들로 보통 구성된다. 각 유니트들은 B-ISDN 프로토콜 참조모델(PRM)의 사용자평면에 해당하며 AAL 계층 프로토콜을 지원하는 동시에 AAL 사용자인 망 계층 프로토콜에게 서비스를 제공한다.

이 모듈에서 제공하는 서비스 등급은 ITU T 권고안 I.362에 정의된 4등급 중등급 A, C, D이다. 이를 각 서비스 등급을 서비스 등급 A는 AAL 1, 서비스 등급 C, D는 AAL 3/4/5 형태로 지원된다. CBR 트래픽은 AAL type 1으로서 다음과 같은 서비스가 제공된다 첫째, CBR(Constant Bit Rate)로서 서비스 데이터 정보 유니트들을 전달하고 동일한 전송율로 이들을 전송한다. 둘째, 종단간에 타이밍 정보 및 구조 정보를 전달한다. 이러한 서비스를 CE(Circuit Emulation)라고도 한다. AAL type 3/4/5는 ATM 망을 통하여 한 사용자로부터 다른 AAL 사용자에게 AAL-SDU(Service Data Unit)를 전달하는 능력을 제공한다. 메시지 모드 및 스트림 모드의 두가지 서비스 모드가 정의된다.

ATM 제어평면 모듈은 신호가상채널(SVC)의 설정 및 해제, 종단간 보장성있는 사용자 호의 설정 및 해제 등 B-ISDN 프로토콜 참조모델의 제어평면에 해당하는 기능을 수행한다. ATM 제어평면모듈은 각 사용자의 호연결 상태에 대한 테이블을 관리하고 모든 호

에 대한 제어를 담당하는 B-ISDN 상호접속계층, 사용자 서비스 정보를 프로토콜 데이터 단위로 만들어 주는 수렴 부계층(CS), 그리고 PDU들을 절단하여 ATM 셀의 사용자 정보 구간을 형성하는 절단 및 재결합(SAR) 부계층으로 구성된다. CS는 서비스 특성에 따라 처리되는 SSCS와 공통부분인 CPCS로 구분된다. 이 중 SSCS(Service Specific Convergence Sublayer)는 모든 사용자 서비스가 AAL type 5에서 정의하고 있는 형태를 따르며, 이는 다시 SSCF(Service Specific Coordination Function) 유니트와 SSCOP(Service Specific Connection Oriented Protocol)유니트로 세분된다.

Q.2931 기능은 B-ISDN 사용자-망 인터페이스에서 망 연결의 설정, 유지 및 해제를 위한 절차를 제공한다. 이 절차들은 상, 하위 계층간 메시지를 교환하는 형태로 정의되며, B-ISDN 연결의 제어를 위한 계층 3 호연결 상태, 메시지, 정보요소, 타이머, 호연결 질차 등을 명시하고 있다. 또한 AAL 서비스 사용자의 한가지 특별한 형태가 종단간에 통신하기 위한 신호용 AAL(SAAL; Signalling AAL)이다. SAAL은 AAL type 5의 공통 부분인 CPCS와 SAP에서 제공하는 서비스를 사용하고 SSCOP와 SSCF의 결합인 AAL type 5의 SSCS로 구성되어 있다. SSCOP 프로토콜은 AAL 접속종단 간에 보장된 데이터 전송을 제공한다.

ATM 관리평면모듈은 B-ISDN 프로토콜 참조모델(PRM)의 관리평면에 해당하는 평면관리 및 계층관리 기능등을 포함한다. 평면관리에서는 자원관리, 장애관리, 성능관리, 보안관리, 과금관리 및 형성관리 기능을 수행한다. 계층관리에서는 모든 B-ISDN 프로토콜을 각 계층별로 독자적으로 관리하며 크게 상위 계층 관리, ATM 계층 관리 및 물리계층 관리등으로 구분된다. 특히 ATM 계층 관리에서는 메타신호처리 및 ATM 계층의 VC 레벨과 VP 레벨의 F4, F5 OAM 처리를 다루고 물리계층 관리에서는 F1, F2, F3의 OAM 처리를 다룬다.

이 기능블럭에서는 공통기능부의 모든 운용관리에 관한 사항 및 B-ISDN UNI를 관리한다. 이때 두가지 형태의 관리기능인 계층관리 및 평면관리 기능을 가진다. 평면관리기능은 장애 및 성능관리 기능을 수행한다. 또, 각 계층 관리 개체(LME)들을 관리한다. 또한 계층관리기능은 각 계층별로 나뉜다. ATM 계층의 계층관리개체는 가상채널 레벨에서 VCI를 관리하고, 가상채널 성능을 모니터하며, 가상채널 대역폭 관리, 가상채널 트래픽 측정등의 기능을 수행한다. 또한 가상경로 레벨에서 VPI를 관리하고, 가상경로 성능을

모니터하며, 가상경로 대역폭 관리 및 트래픽 측정 등의 기능을 수행한다. 이에 해당되는 부가 기능으로 메타신호를 포함하는데, 이는 사용자의 호연결 설정에 필요한 신호가상채널(SVC)를 설정/점검/해제하는 기능을 제공한다.

또한, 위에 기술한 각 기능 블럭들이 제공하는 기능들을 사용자가 보다 편리하게 액세스할 수 있도록 공통의 응용 프러미티브 인터페이스(API)를 제공할 수 있어야 한다. API는 논리적으로 (그림 3)에 나타난 것과 같이 각 평면에 따라 사용자평면 인터페이스(UI), 제어평면 인터페이스(CPI), 그리고 관리평면 인터페이스(MPI)로 구분된다.

4. ATM 망접속 하드웨어

ATM 계층블럭은 하드웨어적인 ATM 망접속 기능을 수행하며, 동시에 각 기능 블럭들에게 CPCS-SDU와 SAR-SDU 또는 ATM 셀 자체를 전달하는 창구역할을 담당하는 인터페이스 기능을 포함한다.

하드웨어 설계시 가장 먼저 고려해야 할 사항은 B-TA 장치의 정합대상이 되는 데이터 전송 특성이 크게 가변정보(VBR: Variable Bit Rate) 속성과 고정정보(CBR: Constant Bit Rate) 속성으로 양분되므로 실시간 정보 전송을 요구하지 않는 가변정보와 실시간 정보 전송을 요구하는 고정정보를 모두 취급할 수 있어야 하는

점이다.

ATM 공통 접속부 하드웨어의 전체 구성 예를 (그림 4)에 나타내었다. 하드웨어의 구조는 확장성과 모듈화의 개념하에 불배 시스템 버스를 근간으로 하는 버스 형태의 배면보드상에 각 보드가 실장되는 모듈화된 기능을 수행하도록 구성함이 바람직하다.

프로세서 보드는 시스템의 주 제어 기능을 수행할 수 있는 처리능력을 갖고 있으며, 시스템 개발 및 시험을 위한 Ethernet 접속, 시스템 버스의 제어기능을 갖는다. ATM 망정합 하드웨어 보드는 프로세서 보드의 제어하에 AAL, ATM 계층의 공통부분 및 물리계층을 지원하는 하드웨어로서 크게 시스템 버스 인터페이스, AAL/ATM 계층 기능부, 물리계층 기능부로 나눌 수 있다.

가. AAL/ATM 계층 기능부

AAL/ATM 계층 기능부는 B-ISDN의 표준 AAL 계층 3, 4, 5의 공통부분(CP: Common Part)을 지원하며 ATM 셀 헤더발생 및 검증 기능을 주로 수행하는 ATM 계층기능을 수행한다. 또한 AAL 계층 1에 해당하는 고정정보에 대한 ATM 정합 기능을 수행할 수 있다. 아울러 사용자의 정보뿐 아니라 OAM 셀의 처리, 호스트와의 제어정보 교환에 의한 정합기능, 최대 16,382개의 패킷 연속처리 기능, 각 가상 채널마다 최

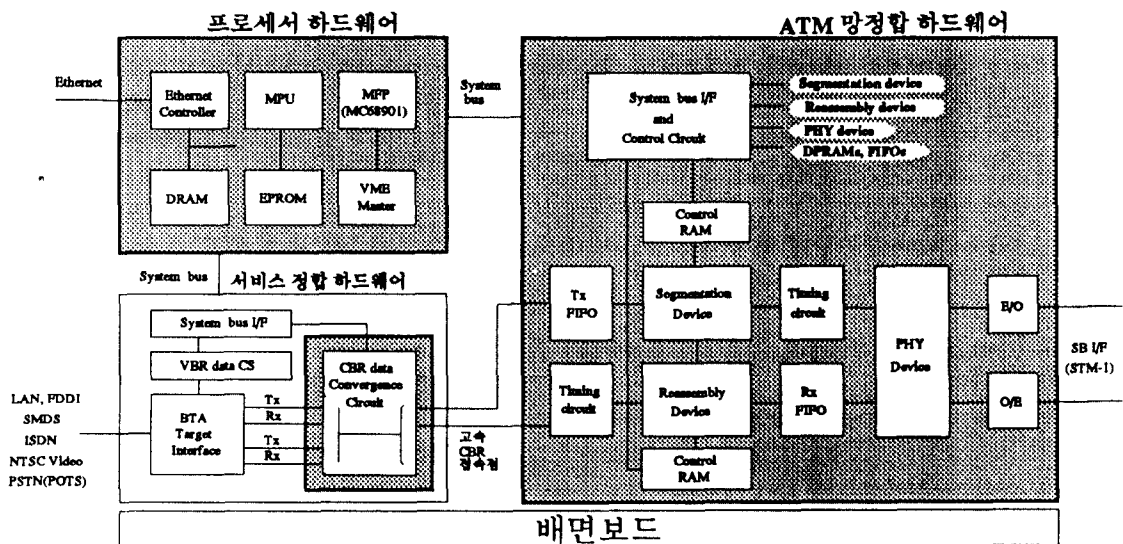


그림 4. ATM 망정합 하드웨어의 구성 예

대 전송율 지정 기능을 수행한다.

나. 시스템 버스 인터페이스부

프로세서와 ATM 망정합 하드웨어 간을 정합하는 기능으로, 제어 및 데이터 정보의 교환이 이루어지며 특히 BTA 장치에서 고속 CBR 정보를 실시간으로 처리하기 위해서는 시스템버스 내에 ATM 망정합 하드웨어와 상위계층 하드웨어간에 물리적인 정보 전송 전용 인터페이스가 필요하다. 이는 최대 사용자 정보 전송율인 149.76Mbps 정도의 고속 정보를 처리하기 위해서는 필수적인 것으로서 통상 데이터 전송 방식은 데이터 신호, 데이터 클럭정보, 셀 시작정보 및 셀 구간 정보를 이용하는 동기 또는 비동기 방식을 사용한다.

다. 물리계층부

B-TA 물리계층은 CCITT 권고안 I.432와 ATM Forum 사용자 망간 인터페이스 규격에 따른 ATM 물리계층의 기능을 수행한다. 물리계층에서 처리하는 기능은 비트 타이밍과 라인코딩, 광전 변환 전송등이다. 물리계층은 미디어형태(PMD: Physical Medium Dependant)에 따라 여러 종류의 전송 방식이 존재할 수 있으나, B-TA를 위한 물리적 인터페이스는 현재 B-ISDN망을 구성하는 NT, ATM 교환기와 직접 접속을 고려할 때 SONET/SDH를 이용한 STM-1/STS-3c인 155.52Mbps 광 인터페이스가 고려되어야 한다.

물리계층에서의 수신단 처리기능은 SONET 155Mbps 광전 다이오드를 통하여 수신된 데이터를 광전변환 모듈에서 전기적 신호로 변환한다. 클럭복구 및 데이터 재 타이밍 모듈은 광전 변환 모듈에서 들어오는 NRZ 디지털 데이터 스트림으로부터 데이터와 클럭을 재생해 내는 모듈이다. 송신단의 경우는 망측에서 재생한 클럭에 기준하여 송신정보를 송출하게 된다. 프레임의 구성은 유효부하와 오버헤드 부분으로 나뉘어져 있으며, 물리계층 프레임 구조 옥텟들이나 물리계층 셀을 제외하면 사용자 정보셀, ATM 계층과 상위 계층 OAM 정보셀에 해당하는 가용한 사용자의 최대 비트율은 149.76 Mbps이다.

물리계층에서 셀 전송을 돕기위해 수행되는 2가지 주요기능은 성능 모니터와 오류관리(fault management)이다. 성능모니터를 위해서는 셀 헤더 에러 모니터링과 BIP-8(B1), BIP-24(B2), 선로 FEFE, BIP-8(B3) 에러 및 경로 FEFE를 계수하며, 오류관리를 위한 각종 경보기능을 수행한다.

물리 계층의 상위부분인 전송 수렴부계층 (TC: Transmission Convergence sublayer)에서는 전송매체에 셀을 매핑 시키는 기능을 수행하기 위하여 유희셀(idle cell)을 삽입하거나 제거하며, 셀 경계식별(cell delineation) 및 셀 매핑에 관련된 관리기능을 수행한다. 물리계층에서의 에러 제어는 ATM 셀의 5바이트 셀 헤더에 대한 헤더 에러 제어(HEC) 기능을 수행함으로써 이루어진다. 물리계층과 ATM계층간의 인터페이스는 통상 8비트 데이터 버스를 통해 최대 19.44 Mbps로 셀을 송수신하며, SAR 기능부와는 적절한 셀 버퍼를 통하여 정합된다.

III. LAN B-TA 기술

1. 개 요

사회의 발전에 따라 LAN을 이용한 통신 서비스가 증가 추세에 있다. 특히 기업간이나 학교등 지역적으로 밀리 떨어진 LAN들 사이의 통신 서비스에 대한 수요도 함께 증가하고 있다. 따라서, 경제적이고 효율적인 공중망을 통한 LAN 상호 접속이 필요성이 대두되었다.

이미 전화망의 디지털 전용선이나 패킷망 또는 N-ISDN을 통한 LAN 상호 접속의 개발이 시도되었으나 수 Mbps를 이상의 LAN을 접속하여 데이터 전달 서비스를 한다는 것은 서비스 품질 측면이나 전달 속도 측면에서 그 한계성이 있다. 또 현재 원거리의 LAN을 상호 접속하여 주는 프레임릴레이 서비스가 제공되고 있으나, 이 서비스도 전송 능력, 전달경로의 설정, 비용 측면등에서 취약한 점이 있으며 LAN 가입자들은 더욱 고속의 통신 서비스를 기대하고 있다.

따라서 LAN과 같은 비연결형 데이터의 고속 통신 서비스를 수용하는 것은 B-ISDN의 대표적인 응용 서비스라고 할 수 있으며, 초기 B-ISDN 시대에 LAN 상호 접속 기능은 가장 매력있는 응용중의 하나가 될 것으로 기대된다. 이와 같은 LAN 상호 접속을 위한 LAN B-TA의 구성 기술 및 현황에 대해 살펴본다.

2. B-ISDN 내에서의 비연결형 데이터 서비스 제공 방법

연결형 기반의 공중망인 B-ISDN에서 LAN 상호 접속과 같은 비연결형 데이터 서비스를 수용하기 위해 ITU-T에서 직접제공방식과 간접제공방식을 권고하고 있다. 간접제공방식은 B-ISDN의 연결형 모드를 이용하여 접속하고자 하는 B-TA들 사이에 종단간 가

상회선을 연결하고, 이 회선을 통해 메시지를 전달하는 방식으로, B-ISDN은 단순히 B-TA들 사이에 전달 경로인 가상연결(VC: Virtual Connectoin)만을 제공하는 방식이다(그림 5 (a)). VC를 설정하는 방식은 영구적 또는 반영구적으로 접속되는 PVC/SPVC, 매 메시지마다 B-ISDN UNI 신호 기능에 의해 VC를 설정하여 메시지를 전달하고 VC를 해제하는 SVC 방식이 가능하다.

직접제공방식은 B-ISDN 단말이 연결형 모드로 접속되는 망노드에 CLSF(Connectionless Service Function)를 부가하여 비연결형 데이터 서비스를 망에서 직접 제공하는 것이므로, B-TA와 CLSF, CLSF들 사이에는 SPVC 또는 PVC로 연결한다(그림 5(b)). CLSF 노드

들은 B-ISDN 위에 일종의 overlay망을 형성하게 되는데, 이의 토폴로지는 mesh나 계층적구조 또는 이들의 복합형태로 구성하여 효율적인 비연결형 데이터 서비스 네트워크를 구성할 수 있다.

B-ISDN에서 비연결형 데이터의 라우팅 및 릴레이를 위해 AAL 계층위에 CLNAP(ConnectionLess Network Access Protocol)가 요구된다. 라우팅 방식으로는 CLSF에서 다수의 ATM 셀로 분할되어 전달되어진 메시지를 재구성하는 메시지 라우팅 방식과 BOM(Beginning of Message) 셀 내에 포함되어 있는 E.164 목적지 주소로부터 다음 CLSF 또는 착신 B-TA로의 SPVC/PVC 번호인 VPI/VCI(Virtual Path Identifier/Virtual Channel Identifier)를 라우팅 테이블로부터 구하여 BOM 셀을 해당 가상 채널로 릴레이하고, 이어지는 COM(Continuation of Message) 셀들과 EOM(End of Message) 셀을 동일한 가상 채널로 릴레이하는 셀 라우팅 방식이 가능하다. 메시지 라우팅 방식은 메시지 기반의 각종 부가서비스, 예로 CUG(Closed User Group)기능, multicasting기능 등의 제공에 유리하나 종단간 고속의 데이터 전달을 위해서는 셀라우팅 방식이 적합하다. 이와 같은 비연결형 데이터 서비스 제공방식의 장단점은 <표 1>과 같이 요약될 수 있다. 비연결형 데이터 서비스 수요가 많지 않은 초기 단계에서는 구성방식이 간단한 SPVC/PVC 기반의 간접제공방식이 경제적이 될 수 있으나, 수요가 증대되고 B-ISDN 망이 확장될수록 망내 VC 자원을 절약할 수 있고, VC 위에 다수의 비연결형 데이터 트래픽을 수용함으로써 VC 대역폭의 효과적 이용이 가능한 직접제공방식이 유리하다.

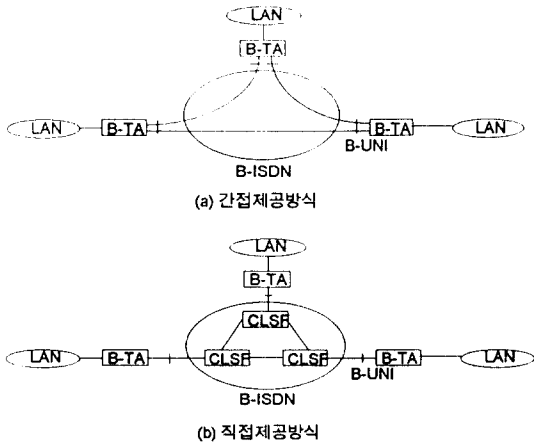


그림 5. LAN B-TA 접속 망 구성도

표 1. LAN B-TA 접속방식 비교

비교항목	간접 제공 방식		직접제공방식
	PVC/SPVC	호선허정	
B-TA의 호선허정	착신B-TA 주소에 따른 PVC/SPVC 선택	착신B-TA의 E.164주소변역 및 호선허정	착신B-TA의 E.164주소변역 및 CLSF전달
셀 루팅	VCI	VCI	E.164(CLSF)
전송지연	자유	큼	자유
호처리부하	가벼움	큼	가벼움
망효율성	가장비효율적	가장효율적	효율적인
AAL기능	B-TA	B-TA	B-TA, CLSF

3. B-ISDN과 LAN의 접속계층

B-ISDN과 LAN의 접속 계층에 따라 LAN B-TA의 기능을 브릿지 또는 라우터로서 선택 가능하다. 브릿지 기능에 의한 접속은 B-ISDN과 LAN의 정합이 MAC 계층에 의한 원격 브릿지 기능으로 이루어진다(그림 6(a)). 라우터 기능에 의한 접속은 비연결형 데이터 서비스의 네트워크 계층인 ISO 8473 또는 TCP/IP의 Internet Protocol에 의해 수행된다(그림 6(b)). B-ISDN 프로토콜은 제어평면의 Q.2931와 SAAL, 사용자 평면으로는 CLNAP과 AAL 3/4, 5로 구성된다.

라우터 방식은 네트워크 계층의 프로토콜을 처리해야 하므로 브릿지 방식보다 데이터 전달 지연이 큰 단점이 있는 반면, 브릿지방식은 계층적 구조를 갖지 않는 MAC 주소에 의해 E.164 주소 또는 SPVC/PVC로의 주소매핑이 용이하지 않고, 브릿지의 학습공간 부족으로 인해 패킷 필터링 기능이 원활하지 못하여 B-ISDN내로 유효하지 않는 트래픽을 발생시키는 문제가 있다. 따라서 초기 B-ISDN 단계에서의 LAN 상호접속은 브릿지 기능으로 B-TA를 구성하여도 별문 제없으나, 많은 수의 LAN 접속시에는 효율적 라우팅 처리, 완전한 트래픽 필터링 및 고장 분리등의 측면에서 라우터 형태가 바람직하다.

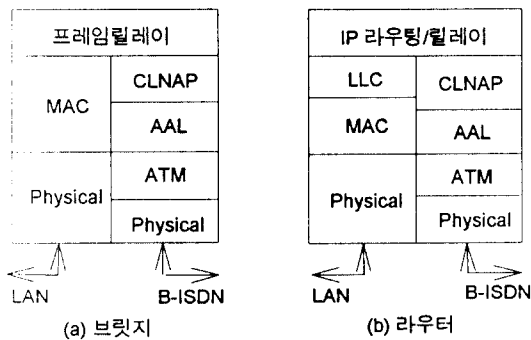


그림 6. LAN B-TA 접속계층 프로토콜 구조

4. LAN B-TA 기능 및 프로토콜

LAN B-TA는 10Mbps급의 ethernet LAN을 B-ISDN 망에 접속하는 기능을 지니며, 그 구성 모델은 패킷의 전송 및 경로 설정 기능을 라우터로서 동작하고, ATM 망에 접속될 수 있는 ATM 어댑터 기능을 보유한 장치이다. 라우터 방식의 선택은 상이한 MAC을 갖는 LAN들의 상호 접속을 지원하고, 효율적인 경로 설정

으로 많은 수의 LAN들을 접속 가능하게 하며, 망계층에서 완전한 트래픽의 필터링 기능으로 인하여 B-ISDN 망 내부로 불필요한 트래픽의 전달을 방지하도록 하고 있다.

LAN B-TA의 망계층 프로토콜은 ISO 비연결형 프로토콜인 ISO 8473 대신에 TCP/IP의 IP를 사용한다. 또, B-ISDN 망 내에서 비연결형 데이터 서비스를 제공하는 CLSF와는 CLNAP 프로토콜을 이용하여 데이터를 전달한다. IP는 인터넷 상에서 비연결형 데이터를 전달하는 방식을 정의한 프로토콜로서, 데이터 전달의 기본 단위와 포맷을 정의하고, 패킷의 처리방법, 오류 취급 방법을 정의한 프로토콜이다. IP의 기본 기능은 4 바이트의 목적지 주소와 출발지 주소로 구성된 IP 주소를 이용하여 패킷의 경로를 설정한다. 그리고 패킷이 네트워크 상에 존재할 수 있는 라이프타임 검사 기능을 가지며, ethernet 프레임의 최대 길이인 1518 바이트를 수용할 수 있도록 분할/결합 기능을 가진다. CLNAP 프로토콜은 B-ISDN 망 내에서 주소확인, 점대점 정보전달, 통보기능등의 비연결형 서비스 기능을 제공하는 CLSF를 지니는 망 노드와 B-TA간에 정의되는 프로토콜이다. CLNAP는 4바이트의 E.164 출발지 및 목적지 주소로서 B-ISDN 망내의 B-TA간의 전달 경로를 설정한다. 또 이 프로토콜에는 CLNAP의 서비스 품질(Quality of Service)을 선택하고, 상위계층의 프로토콜을 식별할 수 있는 기능을 지니고 있다.

5. 향후 방향

LAN B-TA는 TCP/IP의 인터넷 프로토콜을 망계층으로 사용하는 라우터로서, B-ISDN 망내의 비연결형 서비스 기능(CLSF)을 이용하는 직접제공방식 형태를 취하여 ethernet LAN을 B-ISDN에 접속한다. CLSF와 LAN B-TA간의 연결은 SPVC/PVC 기반으로, 비연결형 데이터를 AAL 3/4 및 AAL 5에 의해 전달 가능하도록 하였다.

이와 같은 LAN B-TA에 의한 종단간 프로토콜 모델은(그림 7)과 같이 LAN B-TA와 CLSF 사이에는 E.164 주소를 목적지 주소로 하는 CLNAP 프로토콜에 의해 선택된 비연결형 데이터들이 전달된다. LAN으로부터 IP 패킷을 수신한 LAN B-TA는 이를 중계하는데 필요한 라우팅 기능을 수행한 후 다음 단계의 라우터나 착신 스테이션이 있는 B-TA의 IP 주소에 해당하는 E.164 주소를 구하여 CLNAP를 이용해 망내 CLSF 노드로 전달한다. 반대로 망내 CLSF 노드로

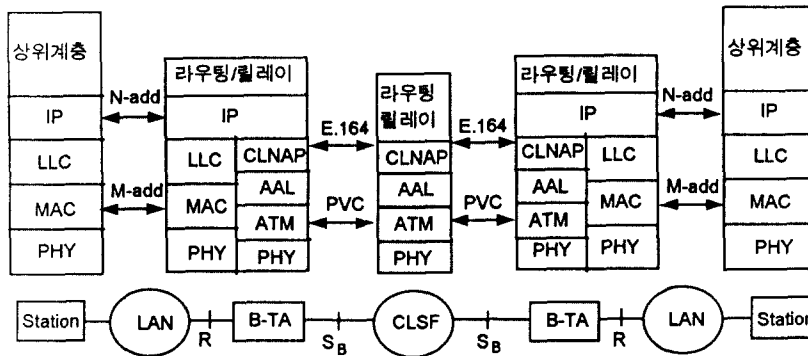


그림 7. LAN B-TA 종단간 프로토콜 구조

부터 ATM 셀을 수신하여 IP 패킷을 재 구성한 후 마찬가지로 이를 중계하는데 필요한 라우팅 기능을 수행하고 다음 단계의 라우터나 스테이션의 IP 주소에 해당하는 MAC 주소 정보를 얻어 패킷을 LAN으로 전달한다.

이러한 LAN B-TA 장치는 Ethernet LAN 및 B-ISDN overlay 망을 접속하는 망 연동 모듈, Address resolution 기능 및 라우팅/릴레이 기능을 갖는 연동 프로토콜 모듈, 그리고 ATM 망을 접속하고 AAL 3/4 및 AAL 5 기능을 제공하는 ATM 망접속 모듈로 구성되어 있다.

LAN B-TA는 직접제어방식으로 구현되어 있으나, 초기 B-ISDN에서는 망내의 CLSF 제공이 조기에 이루어질 수 없고 B-TA가 접속되지 않을 것으로 예측되므로 LAN B-TA간의 연동을 위해서는 간접제공방식의 수용이 필요할 것이다. 간접제공방식은 망 자원을 효율적으로 관리할 수 없다는 단점이 있다고 하더라도 B-ISDN에서는 전달 경로만을 제공해 주면 되기 때문에 초기 B-ISDN에서는 매우 유용한 방식으로 사용될 수 있을 것이다. 물론 B-ISDN이 안정되고 확장된다면 이 방식은 직접제공방식으로 바뀌어야 할 것이다.

B-ISDN에서 비연결형 데이터 서비스를 제공하기 위해서 중요한 것이 address resolution이다. 이는 방송 방식을 사용하거나 혹은 address resolution server를 이용하여 해결할 수 있다. 방송 방식은 LAN의 ARP와 유사한 방식으로, ATM multicasting 기능을 이용하여 망에 접속된 B-ISDN 단말을 식별하는 것이며, 서버를 이용하는 방식은 새로운 단말이 추가될 때 마다 그의 어드레스를 서버에서 갱신하여 주고, 비연결형 데이터를 전달하고자 하는 단말은 서버를 통하여 복

적지 주소를 얻는 것이다. 방송 방식은 multicasting을 사용하기 때문에 망에 많은 부하를 발생하게 되며, 결국 공중망과 같이 wide area에서는 사용이 여의치 않다는 단점이 도출된다. 서버를 사용하는 방식에서는 서버가 집중 방식인 경우 서버가 동작을 정지하고 있거나 오류가 발생한다면 address resolution 자체가 불가능하며, 분산 방식에서는 복잡도가 증가하는 단점이 있다.

IV. ISDN B-TA 기술

1. 개 요

초기의 B-ISDN 서비스를 위해서는 기존 ISDN망에서 사용되는 ISDN전화기, 비디오 폰 등 ISDN 단말기들을 고속의 B-ISDN에 접속시켜 기존의 ISDN단말기 사용자로 하여금 쉽게 B-ISDN 서비스를 받을 수 있도록 함이 중요하다. ISDN B-TA(Broadband-Terminal Adaptor for ISDN Terminal)개발은 ISDN 단말기를 ATM망에 접속시키는 정합장치로서 현재 ISDN B-TA는 다음과 같은 기본 개념하에 개발되었다.

- ISDN 단말기중 가장 기본적인, 사용 빈도가 높은 회선교환 음성서비스를 제공하는 ISDN전화기를 ATM망에 접속시키는 장치를 설계 및 구현하되, 타 ISDN단말기도 기능의 약간 수정으로 접속이 가능하도록 한다.
- 기존의 ISDN 기본 속도(BRI급)를 갖는 S 인터페이스에 접속된 것을 대상으로 하며, R접속 모듈을 고속 속도(PRI급)로 대체하면 접속이 가능하도록 한다.
- ATM망으로 155.520 Mbps의 STM-1 표준접속이

- 가능하도록 한다.
- 기능별로 모듈 구조로 설계하여 새로운 기능의 추가 또는 확장을 용이하게 하며, 데이터의 고속 처리를 위해 필요 부분은 하드웨어로 설계하되, 기능의 추가 확장이 가능하도록 한다.
- 국제표준화 추세에 맞추어 ITU-TS, ATM FORUM 등 관련 권고안을 반영한다.

2. 시스템 기능 구조

ISDN B-TA는 (그림 8)에 도시한 바와 같이 I B-TA 시스템의 R 인터페이스 정합 기능을 수행하는 ALL-I 기능을 수행하는 ISDN 인터페이스부와 STM-I 표준 접속 형태로 ATM 망에 접속시키는 ATM 정합처리부 및 ISDN B-TA의 전체 제어를 수행하고 상위 프로토콜 처리 및 변환 기능을 담당하는 ISDN B-TA 프로세서부의 세 블록으로 구성된다. 프로토콜 처리부의 S/W는 크게 나누어서 N-ISDN 프로토콜과 B-ISDN 프로토콜 처리부로 구분되며, 이들 사이의 프로토콜 변환은 프로토콜 변환부가 담당하는 구조로 구성되어 있다.

ISDN 단말기는 ISDN B-TA와 S 인터페이스로 접속되며 이는 N-ISDN의 전기적 표준 규격인 ITU-T 1.430을 만족한다. S 인터페이스에서 수신된 64Kbps의 B 채널 정보와 신호메시지를 전달하는 16Kbps의 D 채널 정보를 분리하여 CPU로 D 채널의 신호정보를 전달한다.

이러한 데이터 정보를 B-ISDN 망에 접속시키기 위

하여 AAL-1 송수신 기능을 가져야 하며, ISDN 단말기에서 수신되는 B channel serial data를 byte 단위로 변환하여 B1, B2 채널중 47 byte의 데이터가 준비되는 대로 해당 채널의 ATM header(VCI와 dummy data)와 SAR header(SN/SNP)를 붙여 송신하게 된다. 여기서 ATM header의 VCI는 CPU에서 미리 설정한 값이며, SN/SNP는 각 채널별로 구성된 counter 및 CRC, parity 생성회로에서 만들어진 값이다. 이중 SN 값은 사용자 정보에 대한 3비트 순차정보로서 수신측에서 손실 및 잘못 삽입된 셀의 처리 기능을 수행하며, 3비트 정보에 대한 cyclic code를 이용하여 $G(x) = x^3 + x^2 + 1$ 의 다항식을 이용한 SNP를 덧붙임으로써 SN 값에 대한 오류방지를 하게 된다.

또한 망에서의 delay variation을 보상하는 역할을 담당한다. 주 버퍼에 어느 정도 데이터가 저장된 다음 송출을 시작함으로써 망에서 수신되는 데이터가 지연되더라도 단말기측으로 연속적인 데이터를 제공할 수 있다.

3. 호처리 프로토콜

ISDN B-TA에서 호처리 프로토콜은 ISDN 단말기에 대응하는 계층 2, 계층 3 및 ATM 망에 접속하기 위해 B-ISDN 신호 프로토콜로 변환하여 주는 프로토콜 변환 기능이 있다. 이러한 기능들에 대해 차례로 간략히 기술하면 다음과 같다.

계층 2는 통상 LAPD(Link Access Procedure on the D channel)로 불리며, 사용자와 망간의 정보를 프레

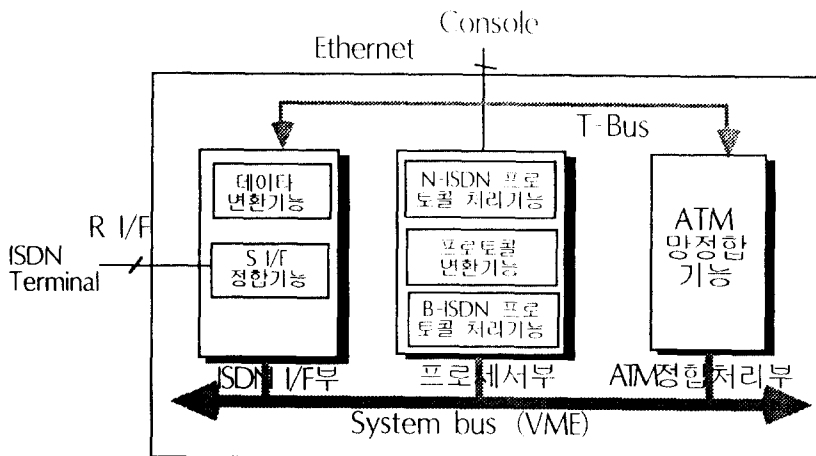


그림 8. ISDN B-TA 시스템 구조

임이라 불리는 비트의 단위로서 전송에러 등을 극복하여 신뢰성 있게 전송하는 기능을 가지고 있다. 특히 ISDN B-TA에서의 계층 2는 ITU-T 권고 Q.921에 해당하는 D 채널 프로토콜 중에서 망측 프로토콜을 ISDN 전화기와 수행한다.

계층 2의 주요 기능으로는 D 채널상에서의 논리 링크의 접속, 프레임의 송수신 순서 제어, 프레임의 플로우 제어, 에러의 검출 및 복구 기능 등이 있다. 이러한 기능을 수행하는 ISDN B-TA 계층 2의 소프트웨어는 크게 논리 링크를 관리하는 부분과 TEI(Terminal End-point Identifier)를 관리하는 부분으로 구성되어 있다.

계층 3은 계층 2와 프로토콜 변환부 사이에 위치하고 있으며, 프로토콜 변환부가 Q.931과 Q.2931사이의 프로토콜 변환을 수행하여 주기 때문에 Q.2931 프로토콜과는 독립적으로 호제어를 수행할 수 있도록 되어 있다.

계층 3에서는 단말측으로 부터의 정보 메시지 수신과 망측으로 부터 수신된 메시지에 대한 Q.931 프로토콜 처리기능 그리고 D 채널상에 설정된 신호 전송용의 논리링크상에서 호 제어용 메시지를 전송해서 통신의 전과정에 대한 호 제어기능을 담당한다.

호의 설정시에는 사용자-망 인터페이스에 존재하는 복수의 채널(정보 전송 용인 B 채널과 신호 전송 용인 D 채널) 선택, 루팅 그리고 통신 단말간에서의 통신 가능성 확인을 위한 정보 전송의 기능을 제공한다.

호의 종료시에는 호를 개방 함으로서 호가 사용하

고 있던 채널과 망내의 전송매체, 그리고 그외의 자원을 개방하여 다음 호가 사용할 수 있도록 준비한다.

계층 3은 호가 통신중이라도 기능이 가능하며, D 채널상에서 계층 3 메시지를 전송할 수 있다. 이 기능은 통신중 단말의 교체나 이동에 따른 중단/제재를 가능하게 해준다.

ISDN B-TA의 프로토콜은 ISDN전화기측(즉, 사용자)의 S 인터페이스인 Q.931과 B-ISDN 망측의 S_B 인터페이스인 Q.2931의 상이한 두 프로토콜이 존재한다. 사용자와 망간에 주고받는 메시지들이 서로 다른 프로토콜을 사용함으로써 정상적인 호 제어를 수행할 수가 없다. 따라서 이를위한 프로토콜 변환 기능이 필요하며, 이는 각 프로토콜이 사용하는 메시지의 구성요소와 각 구성요소의 크기가 서로 다르기 때문에 이들을 서로 일치시키기 위한 기능을 담당한다.

기타 ATM망 접속 소프트웨어에 대해서는 II장에서 자세히 언급하였으므로 여기서는 생략하기로 한다.

4. 향후방향

지금까지 ISDN단말을 ATM망에 접속시키기 위한 ISDN B-TA의 설계 및 구현에 대해 논하였다. 현재 시스템 개발은 기본 접속인 BRI(Basic Rate Interface)만 가능하도록 되어있으나, 부가 기능으로써 ISDN PBX도 접속가능한 PRI(Primary Rate Interface) R접속 기능개발을 검토중이다. 이 시스템 구현기술은 B-ISDN 사용자-망간인터페이스에 기본적으로 필요한 기술이며, 멀티미디어 ATM단말기에도 직접 적용될 수 있

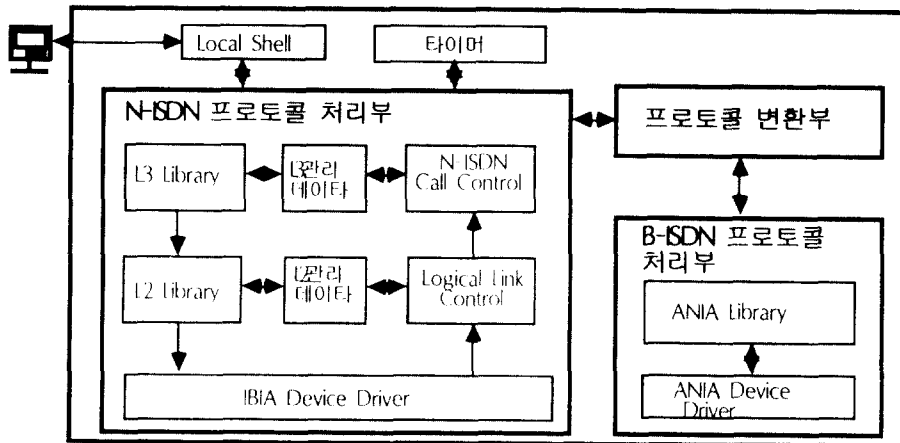


그림 9. ISDN B-TA 호처리 프로토콜 구조

다. 이 시스템이 조기에 상용화되면, 2-3년이내 크게 보급될 ISDN단말기 이용자들이 용이하게 B-ISDN 서비스를 받을 수 있게 될 것이다.

한편, 국제표준화 단계에 있어 B-ISDN에서 제공하는 망능력이 Q.2931이 Release 1에서 Release 2로 이행하고 있으므로 이에 맞추어 시스템 기능을 보완할 예정이다.

V. Video B-TA 기술 10

1. 개요

가까운 장래에 실현될 B-ISDN 망은 영상, 음성, 데이터에 이르는 모든 서비스를 효과적으로 수용함으로써 명실공히 고속종합정보통신망의 기반을 구축하는데 필요한 요건을 충분히 만족시킬 전망이다.

B-ISDN 망은 기존의 서비스를 모두 수용함과 동시에 특히 그동안의 협소한 대역폭 때문에 극히 제한적일 수밖에 없었던 비디오 서비스의 실시간, 고화질화를 더욱 가속화할 것이다. 이렇게 B-ISDN 망을 통한 비디오 서비스의 가능성을 보여주는 초기 단계의 시스템으로써, TV, VCR, Camcorder 등과 같은 기존의 영상 입출력 장치가 그 모습을 바꾸지 않고 그대로 B-ISDN 망에 접속될 수 있는 비디오 B-TA가 좋은 예가 될 수 있다.

여기서 기술하게 될 비디오 B-TA는 44.736Mbps의 소스 비트율을 STM-1 기반의 ATM 망을 통하여 155.520 Mbps의 광선로를 통하여 전송하게 된다. 아울러 비디오 서비스는 크게 고정비트율(CBR)과 가변 비트율(VBR)서비스로 대별되는데, 여기서는 44.736 Mbps DS3(Digital Signal 3)급의 CBR 서비스에 대하여 기술한다. 기본적으로 Video B-TA는 국제표준에 맞게 ITU-T의 권고안을 따랐고 이 기술의 실용화 단계에서는 대화면 실시간 영상회의, 원격교육, 원격의료, 홈쇼핑등에 응용할 수 있을 것이다.

2. 요소 기술

개발된 Video B-TA는 44.736Mbps의 DS3급 CBR을 위한 것이므로 ITU-T 권고안 I.363에 근거한 AAL-1(ATM Adaptation Layer 1)의 요구사항을 만족하고 있다. 여기서는 앞서 기술된 다른 B-TA와의 공통부분인 ATM계층 및 물리계층을 제외한 R접속부에 관한 내용만 설명한다. AAL-1의 요구사항에 관한 요소 기술을 나열하면 다음과 같다.

- 셀 지연 변동(Cell Delay Variation)의 처리

송신단에서 떠난 ATM 셀은 수신단에 도달하기까지 다양한 종류의 CDV의 요인을 경험하게 되는데 이러한 CDV에도 불구하고 데이터는 항상 같은 비트율로 복원되어야 한다. 이를 위하여 수신단에 적절한 크기의 버퍼를 두어야 하며 버퍼 크기를 결정하기 위한 연구가 계속 수행되고 있다.

손실 및 오삽입된 셀의 처리

소스 클럭 주파수의 복원

수신단에 있는 버퍼의 오버플로우나 언더플로우로 인한 데이터 손실을 막기위하여 송신단에서 사용된 소스 클럭 주파수를 수신단에서도 정확하게 알 필요가 있다. 이를 위한 클럭 복원 방법으로는 SRTS(Synchronous Residual Time Stamp) 방법과 적응 클럭 방법이 있는데 일반적으로 SRTS 기법이 적응 클럭 기법보다 지터나 워터마크에서 좋은 특성을 보인다고 알려져 있다. 그러나 SRTS 기법을 효과적으로 구현하는 것은 중요하면서도 쉽지 않은 문제이다.

3. 시스템 구성

비디오 B-TA는 (그림 10)과 같이, 아날로그 NTSC 영상을 디지털하여 부호화 하는 DS3 Codec, AAL-1 기능으로써 셀을 생성하고 분할하여, 소스클럭 복원 기능을 하는 비디오접속부(VIA: Video Interface board Assembly), ATM과 물리계층을 담당하는 ATM 정합부, 이들 보드들을 제외하고 사용자 인터페이스를 담당하는 프로세서부로 구성된다. Codec을 제외한 나머지 보드들의 접속은 VME-Bus기반으로 되어있으며, 특히 VIA와 ANIA의 고속 데이터 접속을 위하여 별도의 전용 데이터베이스를 정의하였다. 여기서는 다른 B-TA와의 공통부분인 ANIA와 BPA를 제외한 나머지만을 기술한다.

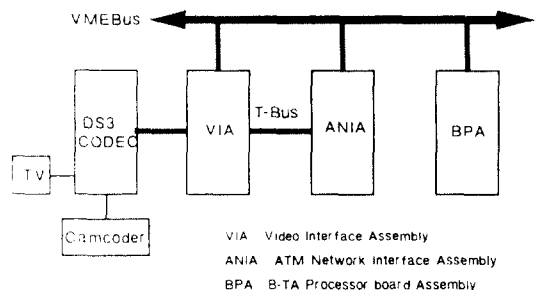


그림 10. 비디오 B-TA 시스템 구조

가. 코덱

NTSC 아날로그 영상을 디지털화하고 비손실 압축 부호화하여 44,736Mbps급의 DS3급 신호를 만든다. <표 2>에서 DS3 Codec의 제원을 보여준다.

표 2. CBR비디오 서비스를 위한 비디오 코덱 제원

항 목	내 용	
영 상	입출력신호	NTSC TV 신호
	표본화	표본화주파수: Y-13.5MHz, Cr, Cb-6.75MHz 양자화 정도: 8BitPCM
	부호화	프레임간/프레임내 적응예측부호화 Intra/Extrapolation 예측부호화 가변길이 부호화
음 성	출력신호	15KHz대역 음성4 채널
	표본화	32KHz표본화, 14bit
	부호화	384 Kbps A-Law PCM

나. 비디오 접속 기술

비디오 단말기를 코덱을 통해 접속시키는 VIA의 주요 기능은 AAL-1을 담당하는데, DS3 Codec으로부터 받은 데이터를 47옥텟씩 분할하고 1옥텟의 SAR-PDU (Segmentation And Resassembly-Protocol Ddata Unit) 헤더를 덧붙인 후, 다시 5옥텟의 ATM 헤더를 첨가하여 T-Bus를 통하여 ANIA로 전송한다.

수신측에서는 송신의 역과정으로 ATM 헤더를 보고 VP/VC를 식별하여 해당하는 서비스로 셀을 보내준 후 헤더를 제거하고, SAR-PDU 헤더로부터 에러 정정 및 순서번호를 처리하여 버퍼에 저장한다. 이 버퍼는 앞에서 서술한 것처럼 AAL-1기능중의 하나로서 세지언 변동(CDV)의 흡수를 위해 필수적인 요소이다. 이 버퍼에서 데이터를 읽어내는 클럭은 소스클럭 복원 알고리즘에 의한 복원된 클럭인데, 이러한 응용처럼 ATM망을 통한 CBR 데이터의 전송을 일컬어 회선모방(Circuit Emulation)이라고 한다. 비디오 B-TA에서는 소스클럭 복원방안으로 SRTS 방법을 채택하고 있다.

VI. 프레임 릴레이 B-TA[8, 9]

1. 개 요

종래에 사용돼오던 국지적인 LAN간을 상호 접속하여 광역화된 LAN을 사용하고자 하는 요구가 증대

되면서 LAN간 상호 연결에 대한 관심이 높아졌다. 이에 전용회선보다는 경제적이며, X.25 패킷망보다는 고속의 데이터 전송을 할 수 있는 프레임 릴레이 기술이 탄생되었다. 프레임 릴레이 기술은 망에서의 에러처리 및 흐름제어를 간소화하여 망의 고속화를 실현하였으며, 데이터 링크 계층에서의 프레임 단위 다중화를 제공한다. 더욱이 이미 설치된 브리지/라우터의 기능을 보완하여 구현할 수 있다는 장점으로 인해 그 기술이 급속하게 확산되고 있다.

프레임 릴레이 서비스는 ISDN의 LAP-D 프로토콜에서 파생된 기술로써, ITU-T에서 '92년 9월에 1.233 권고안에서 ISDN의 FMBS(Frame Mode Bearer Service)로 권고하고, 이를 FRBS(Frame Relay Bearer Service)와 FSBS(Frame Switching Bearer Service)로 구분하여 1.233.1과 1.233.2로 각각 권고하고 있다. 또한 ANSI에서는 ITU-T 1.122를 근간으로 하여 T1.606에 FRBS로써 프레임 릴레이 서비스를 정의하고 있다.

한편 사용자들의 다양한 서비스 요구 및 통신 기술의 발전으로 탄생한 B-ISDN은 단일 망을 통해 멀티미디어를 수용하는 새로운 서비스의 제공은 물론이고 기존에 존재하는 각종 서비스의 통합제공도 그 목표로 삼고있다. B-ISDN의 구성은 ATM교환기와 망의 종단 기능을 가지는 B-NT1, 가입자택내의 교환기능을 가지는 B-NT2, ATM 단말인 B-TE1, 또는 B-ISDN의 성숙되기 이전에 다양하게 존재하는 비 ATM 단말인 B-TE2를 ATM망에 접속시키기 위한 B-TA로 구성된다. 프레임 릴레이 B-TA는 B-ISDN으로의 발전단계에 있어서 초기 서비스 사용자들의 욕구를 충족시키기 위해 존재하게 되는 프레임 릴레이 망(64Kbps ~2Mbps) 요소중 프레임 릴레이 단말을 B-ISDN 망으로 정합시키는 기능을 수행한다.

2. B-ISDN에서의 프레임 릴레이 서비스 제공 모델

B-ISDN에서 프레임 릴레이 서비스를 제공하기 위하여 ITU-T에서는 AAL type 5를 정의하고 있다. B-ISDN에서의 프레임 릴레이 서비스 제공모델을(그림 11)에 나타내었다. 그림에서 연결형 데이터 정합장치(FR-TA)는 기존의 프레임 릴레이 단말을 B-ISDN에 접속시키는 기능을 수행하며, FR IWU(Inter-Working Unit)는 프레임 릴레이 망과 B-ISDN망을 정합시키는 기능을 가지는 Network Adapter이다.

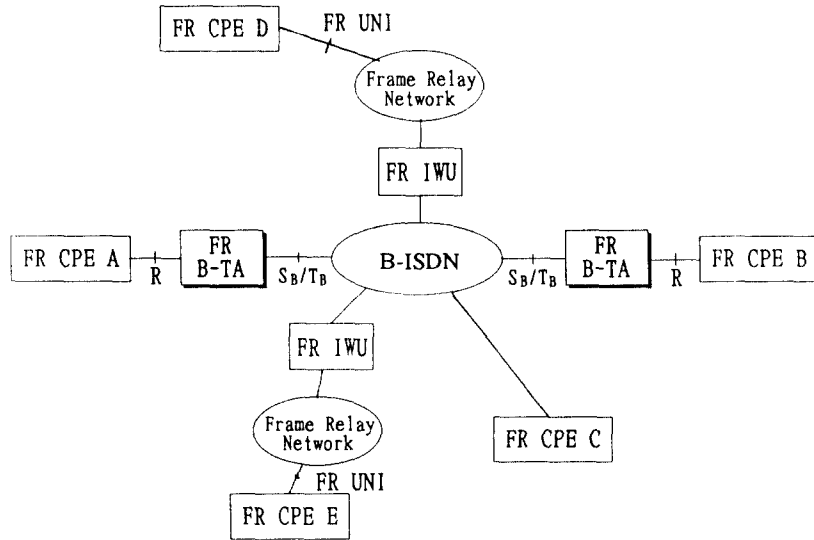


그림 11. B-ISDN을 통한 프레임 릴레이 서비스 제공 모델

3. 시스템 구조

연결형 데이터 정합장치(FR B-TA)는 기존의 프레임 릴레이 단말을 보유한 가입자가 B-ISDN의 고속 광대역 서비스를 이용할 수 있도록 하는 단말 정합기능을 담당한다. FR B-TA의 1차 시작품은 ANIA, BPA, FRIA로 구성되며, 기능적인 측면에서 분류하면 FR B-TA는 FRIA H/W 블록, FR 프로토콜 정합블록,

FR 계층관리블록, 시스템 관리블록, B-ISDN 프로토콜 처리블록으로 구성된다. (그림 12)에 FR B-TA의 전체적인 시스템 구조를 나타내었다.

프레임 릴레이 프로토콜 정합블록은 FR CPE(Customer Premises Equipment)와 FR B-TA간 가변길이의 데이터 프레임을 PVC에 기초하여 연결형으로 B-ISDN을 통해 전달하는 기능을 가지고 있다. 또한 B-ISDN

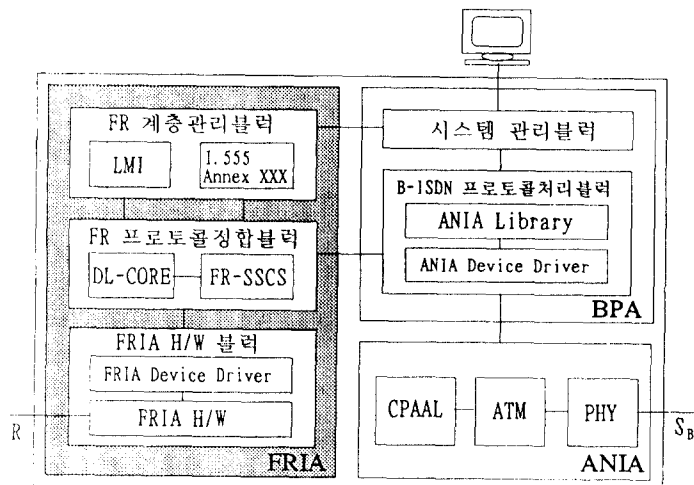


그림 12. 프레임 릴레이 B-TA 시스템 구조

으로부터 수신된 데이터는 가입자 장치 방향으로 프레임 전송한다. 이 블록은 DL-CORE 기능 유니트와 FR-SSCS 기능 유니트로 구성된다. 가변길이의 프레임은 할당된 영구가 상채널을 통해 두 종단 시스템 간에 전달된다. 각 프레임은 데이터 링크 연결 식별자(DLCI)에 의해 주소 부여가 이루어지며, 이 DLCI는 통신하는 특정 종단장치간은 연결하는 PVC(VPI/VCI)와 관련된다. DL-CORE 기능 유니트는 R 인터페이스의 프레임 릴레이 데이터 링크 부계층인 ITU-T Q.922의 핵심기능을 담당하는 유니트이며, FR-SSCS 기능 유니트는 ITU-T I.365.1의 규정을 처리한다. R 인터페이스의 프레임 릴레이 데이터 링크 부계층은 FR CPE와 FR B-TA간 가변길이의 데이터 프레임을 PVC에 기초하여 연결형으로 전달하는 기능을 가지고 있다. 이 계층에서는 주소(addressing)를 제공하며, 사용자 데이터를 CPE에 트래픽 레벨을 표시하며 비트 에러를 검출한다. 또한 이 계층에서는 프레임 경계 식별을 제공하는데 이를 위해 송신측에서 0 비트 삽입이 이루어질 수 있고, 수신측에서는 0비트 제거가 이루어질 수 있다. FR-SSCS는 B-ISDN AAL5의 서비스에 특정한 부분의 하나로 Q.922에 기초한 프레임 릴레이 프로토콜과 B-ISDN 프로토콜 간의 연동을 위해 사용된다.

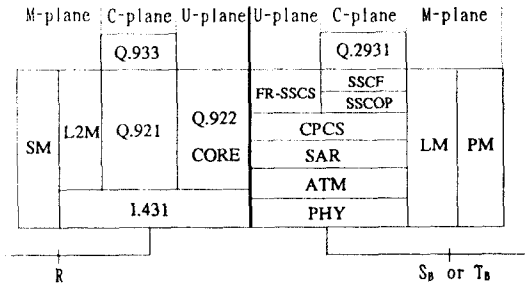
4. FR B-TA 프로토콜 모델

B-ISDN망은 그 전송 방식으로 ATM을 채택함으로써 FR B-TA는 프레임 릴레이 프로토콜을 ATM 프로토콜로 정합시키는 것을 그 기본 동작으로 하여 사용자 정보 및 호처리 정보를 정합한다. FR B-TA와 B-ISDN 사이의 호 제어는 서비스 가입시에 관리 평면의 연결관리 기능에 의해 연결 경로를 미리 설정하여 놓은 반영구적 연결방식을 사용하거나 데이터를 전달하고자 할때마다 제어평면의 기능에 속하는 시노방식을 사용하여 제공될 수 있다.

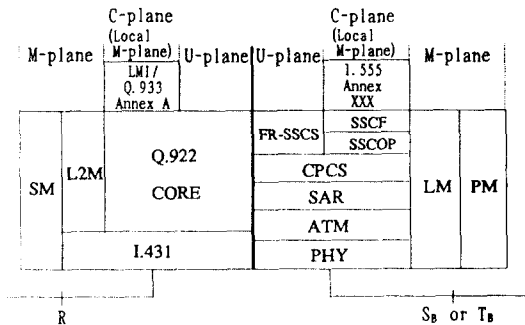
FR B-TA의 구현에 있어서 그 모델이 될 수 있는 프로토콜 구조를 SVC(Signalling Virtual Channel)인 경우와 PVC(Permanent Virtual Channel)인 경우를 (그림 13)에 나타내었다.

VII. 향후 방향

지금까지 B-TA의 전반적인 기술 개요 및 현재 개발중인 4종류의 B-TA에 대하여 살펴보았다. 현재 B-TA 기술 개발은 4종류의 B-TA에 대해 '95년 6월



(a) SVC를 사용한 FR B-TA 프로토콜 구조



(b) PVC를 사용한 FR B-TA 프로토콜 구조

그림 13. FR B-TA 프로토콜 모델

을 목표로 4개 공동연구업체와 함께 1차시작품의 기능 및 성능을 향상시킨, 2차시작품을 개발하고 있으며, 이어 금년말까지 경제성을 감안하여 소형화시키고, 시스템을 안정화시킨 개발제품을 개발할 예정이다.

아울러 보다 양질의 다양한 서비스를 제공하기 위하여, 데이터, 음성, 비디오 서비스의 동시 제공이 가능한 복합형 B-TA시스템에 대한 기술연구가 필요할 것으로 생각된다.

Acknowledgement

본 연구는 정보통신부, 과학기술처가 주관하고 한국통신에서 관리하는 HAN/B-ISDN 공동연구 개발 사업중 B-TA 기술개발 관련 연구 결과입니다.

참 고 문 헌

1. Do-Young Kim, Byeong-Soo Choi, Dong-Won Kim, Sang-Joong Kim and Byeong-Nam Yoon, "The Design of Flexible ATM Network Interface for B-ISDN TA and NA Applications," JC-CNSS '94,

1994. 7.

2. Byeong-Soo Choi, Do-Young Kim, Dong-Won Kim, Byeong-Nam Yoon, "The Architecture design of General purpose ATM interface module providing network traffic integration," BRIS '94, Hamburg, Germany, Jun. 1994.
3. 류원, 성정식, 손병철, "LAN B-TA정합장치에서 구현한 경로설정 알고리즘," 한국통신학회 추계발표회, 1994. 11.
4. 이창범외, "ISDN B-TA의 설계 및 구현," '94 전자공학회 추계학술대회
5. 김도영외, "광대역 ISDN 하드웨어의 설계 및 구현," '94 정보과학회 추계학술대회
6. 최병수의, "광대역 단말정합을 위한 B-ISDN 신호 프로토콜의 설계 및 구현," '94정보과학회 추계학술대회
7. 이현우, 임장미, 윤종호, "프레임릴레이망에서의 DE비트를 사용하는 혼합제어 방식의 성능해석," JCCI-94
8. 이은준, 권순중, 윤종호, "LAN/ATM 연동에서 동적대역 할당방식을 위한 다중동급트래픽을 갖는 IWU에 대한 fluid-flow 해석, JCCI-94
9. 신석현외, "프레임 릴레이 기술과 서비스" 전자공학회지 제20권 제6호 1993. 6
10. Y. U. Seo, "An Implementation of SRTS Techniques for B-ISDN Circuit Emulation," ICSPA '94
11. J.S.Jang, K.S.Kim, S.W.Hong, Y.H.Park and H.J. Kim, "Design and Implementation of an ATM cell scheduler and router for B-ISDN," JN-CNSS '93, pp. 248-250.



전 경 표

- 서울대 산업공학과 졸업(학사)
- 한국과학기술원 산업공학과 졸업(석사)
- North Carolina State Univ. O.R. 전공(박사)
- 한국전자통신연구소 패킷교환연구실장
- 현재: 지능망연구부장(책임연구원)
- 충남대 겸임교수
- TTA SC2 분과위의장 및 SC13 의장
- 한국통신학회 교환연구회 전문위원장

김 상 중

- 1977년: 한양대학교 전자공학과 학사
- 1980년: 연세대학교 전자공학과 석사
- 1977년 ~ 현재: 한국전자통신연구소 책임연구원
뉴미디어 서비스연구실장

이 창 범

- 1979년: 서강대학교 전자공학과 학사
- 1990년: 서강대학교 전자공학과 석사
- 1983년 ~ 현재: 한국전자통신연구소 선임연구원
뉴미디어 서비스연구실
(BR B-TA 과제책임자)