

방송을 위한 ATM 기술

김경수·김태현
KBS기술연구소

1. 서론

컴퓨터 및 통신 기술의 급속한 발전으로 인하여 이들의 경계는 점차 허물어지고 있고 멀티미디어 시대의 도래에 따른 여러가지 형태의 서비스가 개발되어 방송분야로 영역이 확장되고 있다. 따라서 미래에는 컴퓨터와 통신 및 방송 분야가 서로 융합된 형태로 발전되고 그것의 근간은 컴퓨터를 이용한 초고속 정보통신 기술에 있게 될 것이다.

통신망 기술은 데이터 전송 기술이 발전할수록 다양하게 발전하였고 그 특성에 따라 여러가지 방식이 나타나게 되었다. 일반 전화와 같은 전용 회선을 사용하는 방식을 비롯하여 일반적인 컴퓨터 통신에 사용되는 X.25, 프레임 릴레이, 이더네트 망이 등장하였고 이들을 통합 관리하는 기간망으로 FDDI(Fiber Distributed Digital Interface), ATM(Asynchronous Transfer Mode)가 사용되게 되었다.

이러한 여러가지 통신망 중에서도 광케이블을 사용하여 넓은 대역폭을 가지는 FDDI나 ATM 망을 영상 통신 시스템에 사용하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 ATM은 현재 표준화가 추진되고 있는 방식으로서 사용자들이 대역폭을 공유하는 FDDI와는 달리 전용 대역폭을 확보할 수 있기 때문에 사용자의 수가 늘어나더라도 통신망에 부담을 주지 않는다. 또한 ATM은 근거리 통신망에 국한되지 않고 정보 고속도로를 통한 넓은 범위의 서비스가 가능하기 때문에 차후의 VOD(Video On Demand) 등의 서비스를 구현하는 유망한 방식으로 검토되고 있다.

이러한 시스템을 구현하기 위하여 초고속 정보통신 시스템은 일반 방송을 위한 단일 방향의 분배성 서비스 뿐만 아니라 VOD와 같은 양방향 서비스를 위한 교신성 서비스를 제공해야 하고 데이터 서비스와 같이 가변 비트율을 가지는 패킷 모드 서비스 뿐만 아니라 음성이나 영상과 같이 항

등 비트율을 가지는 회선 모드 서비스를 제공해야 한다. 또한 패킷 서비스처럼 간헐적으로 발생하는 군집성 서비스 뿐만 아니라 음성이나 영상과 같이 대역을 계속 점유하는 연속성 서비스도 지원해야 한다.

이렇게 초고속 정보통신 시스템에 대한 필요성이 커지고 물리적 기반인 광통신 매체가 발전하여 고속, 대용량 데이터를 손실없이 전송할 수 있게되자 여러 대역으로 나누어져 있는 기존의 통신망을 결합, 다중화시킨 SONET/SDH(Synchronous Optical Network / Synchronous Digital Hierachy)가 출현하였고 이를 물리적인 기반으로 초고속 정보통신망의 전달 수단으로 채택된 것이 ATM이다.

2. ATM의 특징

다른 기존의 통신망들과 ATM으로 구성된 망을 물리적인 특성과 주된 용도에 따라서 요약하면 표 1과 같다. 표에서 보듯이 ATM은 고속, 대용량 시스템을 구현하기에 적합하고 이를 구현하기 위하여 ATM은 다음과 같은 기술적 특징을 가진다.

첫째, ATM은 정보를 53바이트의 ATM 셀이라는 관리 단위로 나누어 전달하며 하나의 ATM 셀은 5바이트의 헤더와 48바이트의 유료부하 공간으로 구성된다. 5바이트의 헤더에는 전송 과정에 필요한 일반 흐름 제어, 가상 경로 번호, 가상 채널 번호, 유료부하 형태, 셀 포기 순위, 헤더 오류 제어 정보가 들어가고 48바이트의 유료부하 공간에는 전송하고자 하는 데이터가 들어간다. 이렇게 적은 오버헤드와 일정한 크기의 패킷 구조를 가지고 있기 때문에 지연이 작은 고속 교환이 가능하다.

둘째, ATM 통신망은 초기 설치시 소요 용량과 할당 가능 용량에 따라 전송 용량을 할당하여 가상 채널이라고

표 1. 통신망의 특성 비교

비교 항목	전용회선	X.25	인터넷	FDDI	ATM
회선의 물리적 독립성	○	×	×	×	×
회선의 논리적 독립성	○	×	×	×	×
회선 다중화	×	○	○	○	○
회선 공유	×	○	○	○	○
고속 전송	○	×	×	○	○
전송 지연	없음	높음	높음	낮음	낮음
OSI 계층의 위치	물리 계층	통신망 계층	데이터 링크 계층	데이터 링크 계층	데이터 링크 계층
전송 속도	-	56kbps	10Mbps	100Mbps	155Mbps 이상
주요 용도	안정적인 통신	저속 데이터 통신	근거리 통신망	고속 데이터 통신	고속 멀티미디어 통신

하는 패킷 전달경로를 만들어서 일정하게 정보를 전달하므로 안정적인 대역폭 관리를 할 수 있다.

셋째, 비동기식 시분할 다중화 방식에 기초를 둔 ATM은 여러개의 입력 신호를 서로 동기시키지 않고 버퍼에 저장하였다가 순서대로 다중화 한다. 그러므로 패킷이 없는 경우에는 채널을 사용하지 않기 때문에 기존의 동기식 시분할 다중화 방식보다 높은 효율을 가지고 있다.

넷째, 현재 상용화된 ATM 시스템은 155.52Mbps의 전송 속도를 가지고 있다. 이 가운데 5.76Mbps는 프레임 오버헤드와 관리신호의 전달에 쓰이므로 실제 전송 속도는

149.76Mbps가 되고 순수한 유료부하 전송 속도는 135.63Mbps가 된다.

3. ATM 프로토콜 기준 모형

ATM은 OSI(Open System Interconnection)의 7 계층과 유사한 프로토콜 기준 모형을 제시하고 있다. ATM의 기능들은 그림 1과 같은 프로토콜 기준 모형 (PRM : Protocol Reference Model)이라는 것으로 설명되는데 이것은 평면 관리와 계층 관리로 이루어진 관리

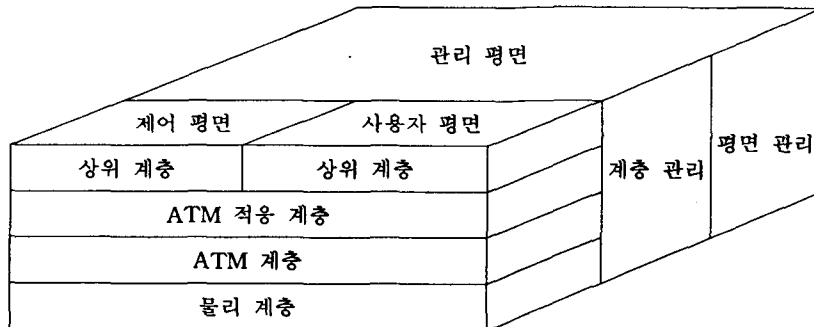


그림 1. ATM 프로토콜 기준 모형

평면과 제어 평면 그리고 사용자 평면으로 구성된다.

이 가운데 평면 관리는 시스템의 전반적인 관리를 의미하고 계층 관리는 자원 및 사용 변수의 관리와 OAM(Operatation And Management) 정보 관리를 의미한다. 제어 평면에서는 호 제어 및 연결 제어 정보를 관장하고 사용자 평면에서는 사용자 정보의 전달을 관장한다. 제어 평면 및 사용자 평면의 프로토콜은 응용 프로그램이 차지하는 상위 계층, ATM 셀을 만들어주는 ATM 적용 계층(AAL : ATM Adaptation Layer), ATM 셀 헤더 정보를 이용해서 정보를 전송하는 ATM 계층, 그리고 직접적으로 상호 연결되는 물리 계층이 있으며 이들 각각에 대한 기능은 표 2와 같다. 이렇게 계층적인 모형을 사용하는 이유는 시스템의 기능을 여러가지 범주로 구분하여 효율적인 시스템을 설계하고 계층 내부의 변경으로 인하여 전체 시스템에 영향을 주지 않게 하기 위해서이다.

4. ATM 계층의 기능

4.1. 물리 계층

ATM의 물리 계층은 전송 수렴 부계층과 물리 매체 부

계층으로 나뉘어진다. 전송 수렴 부계층은 SONET/SDH 기반으로 전송할 때 사용하는 전송 프레임 발생 및 복원 기능과 전송 프레임 적용 기능, ATM 셀의 흐름으로부터 ATM 셀의 경계를 식별하는 셀 경계 식별 기능, ATM 4바이트의 셀 헤더로부터 오류정정 신호를 발생시키는 헤더 오류정정 신호 발생 및 확인 기능을 가지고 있고 물리 매체 부계층은 적절한 형태의 파형으로 변환하여 물리적으로 직접 접속하는 물리 매체 인터페이스 기능을 가지고 있다.

특히 물리 계층은 두가지 방법으로 구성할 수 있는데 단순한 ATM 셀만의 흐름으로 구성할 수도 있고 SDH 프레임의 VC-4(Virtual Container) 유료부하 공간에 ATM 셀을 채워서 구성할 수도 있다. 셀 기반 신호의 경우에는 경보 표시 신호, 원단 수신 불능, 원단 구획 오류 등의 제어 신호들은 물리 계층 OAM 셀의 형태로 전달된다. 그러나 SDH 기반의 제어 신호는 STM(Synchronous Transfer Mode)의 구간 오버헤드나 경로 오버헤드를 통해서 전달된다. 즉, ATM 망 내의 물리 매체의 전송 속도가 155.52Mbps인 경우에 실제 ATM 계층에서 만들어진 셀들의 전송 용량은 149.76Mbps이다. 이것은 사용자 정보 셀, 신호 셀, OAM 셀들을 모두

표 2. ATM 프로토콜 기준 모형의 기능

계층	부계층	기능
상위 계층		상위 계층 서비스
AAL (ATM 적용 계층)	수렴 부계층 (CS)	서비스 종류에 따른 수렴기능
	분할 및 재조립 (SAR)	셀 분할 기능과 재조립 기능
ATM 계층		일반 흐름 제어 기능 셀 VCI/VPI 번역 기능 셀 헤더 발생 및 추출 기능 셀 다중화 및 역다중화 기능
물리 계층	전송 수렴 부계층 (TC)	전송프레임 발생 및 복원 기능 셀 경계 식별 기능 헤더 오류 정정 기능
	물리 매체 부계층 (PM)	물리 매체 인터페이스 기능

포함한 용량으로서 SDH 기반 신호의 VC-4 유료부하 공간의 용량에 해당한다. 나머지 5.76Mbps의 용량은 셀 기반 신호의 경우에는 물리 계층 OAM 셀과 빈 셀로 채워지고 SDH 기반 신호의 경우에는 STM 프레임 오버헤드로 채워진다.

4.2. ATM 계층

ATM 계층에서는 5바이트의 헤더 정보 가운데 HEC(Header Error Control)를 제외한 모든 부분의 정보에 대한 처리를 수행한다. 즉 VPI(Virtual Path Identifier)와 VCI(Virtual Channel Identifier)를 설정하여 AAL에서 내려온 정보를 전송하는 기능, UNI(User Network Interface)측에서 접속 및 정보 흐름을 제어하는 일반 흐름 제어 기능, 셀에 사용자 정보를 표시하는 유료부하 형태 표시 기능, 그리고 통신망에 채증이 생겼을 때 그 셀을 포기해도 좋은지 표시하는 기능을 가지고 있다.

특히 VPI와 VCI는 ATM 계층이 AAL에 대하여 투명하게 접속시켜주는 ATM 연결을 수행하는데 가장 중요한 역할을 한다. 왜냐하면 ATM 셀을 전달하는 링크 중 단사이의 결합을 가상 채널이라고 하는데 VCI는 어떤 가상 채널을 통하여 셀을 전송할 것인지 나타내 주기 때문이다. 또한 VPI는 가상 채널들을 논리적으로 묶어놓은 가상 경로를 식별하기 위하여 사용되기 때문에 하나의 가상 채널은 VPI와 VCI를 조합하여 식별할 수 있다. 그러므로 공중전화가 국, 번으로 경로를 식별하듯이 ATM 연결은 VPI와 VCI로 경로를 식별한다. ATM 계층에서는 VPI와 VCI를 서비스 접속점에 따라서 할당하고 번역하는 기능을 가지고 있으므로 셀을 특정한 경로로 전송하도록 한다.

4.3. ATM 적응 계층

ATM 적응 계층은 서비스를 제공하는 상위 계층과 ATM 계층 사이를 인터페이스하는 계층이다. ATM 적응 계층이 필요한 이유는 ATM 셀의 크기는 48바이트로 고정되어 있지만 사용자가 요구하는 서비스는 매우 다양하므로 이것을 충족시키기 위해서는 여러가지 정보를 부가할 필요가 있기 때문이다. 즉, AAL에서 서비스의 종류에 따라 부가되어야 할 정보가 달라지기 때문에 여러가지 형

태의 AAL이 존재하게 된다.

초고속 정보통신 서비스는 항등 비트율과 실시간 특성을 가지는 A종 서비스, 연결성 가변 비트율 특성을 가지는 B종 서비스, 연결성 비실시간 특성을 가지는 C종 서비스, 그리고 비연결성 비실시간 특성을 가지는 D종 서비스로 분류할 수 있다. ATM 표준화 초기에는 이들 서비스 종류에 따라서 AAL-1~AAL-4로 나누었지만 AAL-3과 AAL-4는 유사한 성질이 많기 때문에 AAL-3/4로 합치고 고속 데이터 통신을 위하여 AAL-5를 새로이 추가하였다.

영상 통신과 같은 서비스를 하기 위해서는 AAL-1, AAL-5와 같이 고속, 실시간 서비스를 ATM 계층에 적응시켜야 하므로 본고에서는 실제적으로 많이 응용되는 이들에 대하여 언급하였다.

4.3.1. AAL-1

AAL-1은 항등 비트율의 사용자 정보를 필요한 타이밍 정보와 함께 일정하게 전송되도록 한다. 이러한 기능을 구현하기 위하여 AAL-1은 수렴 부계층과 분할 및 재조립 부계층을 가지는데 수렴 부계층에서는 상위 계층으로부터 데이터를 받은 다음 버퍼가 차있는 정도를 감시하여 타이밍 정보를 복원하고 전송 도중 손실되거나 삽입되는 셀을 처리하는 기능을 가지고 있다. 분할 및 재조립 부계층은 수렴 부계층에서 내려온 데이터를 47바이트의 크기로 자르고 1바이트의 SAR-PDU(Segmentation And Reassembly-Packet Data Unit) 헤더를 붙여서 48바이트의 ATM 셀 유료부하로 만드는 기능을 가지고 있다.

그림 2에 있는 AAL-1의 SAR-PDU는 순서 번호를 나타내는 4비트의 SN(Sequence Number) 공간, 순서 번호 보호를 나타내는 4비트의 SNP(Sequence Number Protection) 공간, 그리고 47바이트의 유료부하 공간으로 이루어져 있다. SN은 정보가 잘못 전송되지 않도록 타이밍 정보와 전송 순서를 보장하는 3비트의 계수기를 가지고 있다. 특히 타이밍 정보는 SN이 홀수일 때마다 CSI(Convergence Sublayer Indication)의 값을 읽어서 만든 4비트의 SRTS(Synchronous Residual Time Stamp)와 공통 네트워크의 클럭으로부터 얻어낼 수 있다. 또한 SNP는 SN의 정보를 보호하기 위하여 3비트의 CRC(Cyclic Redundancy Check)와 1비트의 패리티를 가지고 있으므로 CSI나 계수기의 값이 잘못 전

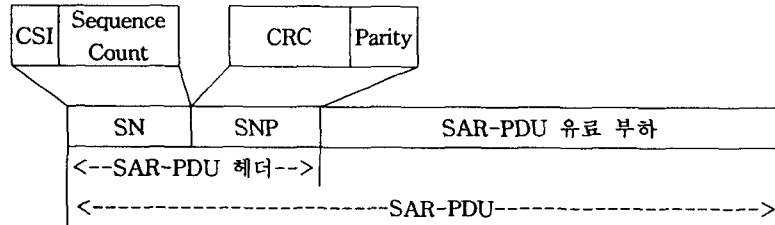


그림 2. AAL-1 SAR-PDU의 구성

달되어 타이밍 정보와 순서 정보를 잃어버리지 않도록 해 준다. 그리고 AAL-1의 수신된 셀 스트림은 0과 1의 조합으로 이루어지는데 이 가운데 1의 밀도를 파악하여 그 값이 특정한 아날로그 부호 처리를 했을 때 나타나는 값과 과도하게 다르다면 신호를 잃어버렸다고 판단하고 경보 신호를 보내준다.

4.3.2. AAL-5

AAL-5는 고속 데이터 통신을 구현하기 위한 방법으로 출현하였는데 기존의 AAL-3/4가 프로토콜에 따르는 제반 절차가 너무 복잡하여 이에 대한 대안으로 제안된 것이다. 왜냐하면 AAL-3/4는 다중화를 지원하고 오류 정정을 위하여 8바이트의 수렴 부계층 오버헤드와 4바이트의 분할 및 재조립 부계층 오버헤드를 부가하기 때문에 유효부하 공간의 크기는 44바이트로 작아지므로 효율과 속도면에서 매우 부적합하다. 따라서 대역을 공유하지 않는 점대점 링크를 사용하는 응용 프로그램에 대한 수요가 증가하게 되자 소프트웨어로 구현하기 쉽고 간단하며 효율적인 프로토콜이 필요하게 되어 AAL-5가 나타난 것이다.

AAL-5의 공통 수렴 부계층(CPCS : Common Part Convergence Sublayer)의 구조는 그림 3과 같이 단순히 유효부하 공간과 8바이트의 트레일러로 구성되어 있다. 여기에서 2바이트의 길이 구간에 의하여 유효부하 공간의 크기가 결정되기 때문에 하나의 CPCS-PDU는 최대한 65536바이트의 크기를 갖게 된다. 또한 4바이트의 CRC-32 구간을 가지고 있으므로 유효부하 전송중에 발생하는 오류를 감지할 수 있다. 그리고 PAD 구간을 사용하여 CPCS-PDU의 크기를 48바이트의 정수배가 되도록 만들어서 ATM 셀의 유효부하 공간으로 매핑시킴으로써 전송을 위해 ATM 계층이 또다시 셀을 채워넣는 일을 하지 않도록 해준다.

상위 계층에서 만들어진 유효부하에 트레일러를 부가하여 만들어진 CPCS-PDU는 AAL-5의 분할 및 재조립 부계층에서 48바이트씩 나누어져 ATM 계층으로 전달된다. AAL-1과는 달리 AAL-5의 분할 및 재조립 부계층은 특별한 오버헤드를 부가하지 않기 때문에 전송상의 효율을 높일 수 있다. 송신단에서 전송된 SAR-PDU로부터 CPCS-PDU를 복원하기 위해서는 CPCS-PDU의 끝부분을 표시해 주어야 하는데 이것은 ATM

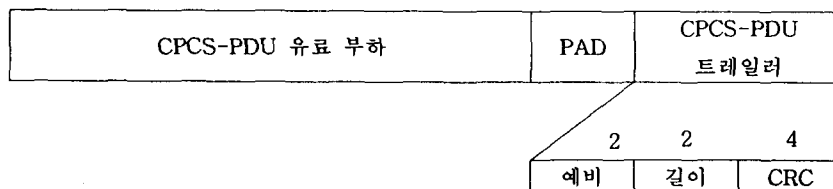


그림 3. AAL-5 CPCS의 구성

셀 헤더의 PT(Payload Type) 필드에 있는 특정한 비트를 사용하여 현재 셀이 CPCS-PDU의 중간 부분인지 끝부분인지 표시해준다. 그러므로 분할 및 재조립 부계층에서 SAR-PDU를 만들어 ATM 계층으로 내려보낼 때는 PT 정보도 함께 주어야 한다.

AAL-5는 이처럼 간단하고 효율적인 적응 계층이다. 그렇지만 전송 순서에 대한 정보가 없기 때문에 틀린 순서로 전송되는 것을 막을 수 없고 하나의 물리적인 채널로 여러개의 가상 채널을 사용하는 다중화도 지원되지 않는다. 또한 타이밍 정보가 없으므로 일정한 비트율을 요구하는 시스템에 적용하는 경우에는 지터가 발생할 수도 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 항등 비트율과 가변 비트율 서비스 뿐만 아니라 최소한의 대역을 할당해 주는 가변 비트율 서비스에 대한 표준화 작업이 현재 진행되고 있다.

5. ATM 기반 영상 전송

텔레비전과 정보통신 사이의 결합에 따라 고려해야 할 것은 계층의 수만 많아지는 것이 아니라 상이한 계층을 갖는 다양한 경로가 가능하다는 것이다. 그림 4는 가능한 경로와 계층의 일부를 보여주는 것인데 이미 영상 통신의 표준으로 자리잡은 MPEG-2 시스템을 사용한 여러 경로의 영상 전송이 고려되고 있다. SONY에서는 동일한 케이블과 스위칭 하드웨어 상에서 패킷화된 데이터를 전송하기 위한 방법으로 SDDI(Serial Digital Data Interface)를 제시했으며 다수의 표준화 위원회에 그 채택을 위해서 제출하였는데 이는 SMPTE 259M/ITU-R 656 part III로 이미 표준화된 SDI(Serial Digital Interface)를 기반으로 하고 있다. 또한 유럽의 DVB(Digital Video Broadcasting)에서도 위성이나 케이블을 위한 유럽 정보통신 표준에 따르는 디지털 텔레비전 전송을 위한 방안을 개발중이다.

ATM은 SONET/SDH와 같은 통합전송 기능을 통해 음성, 데이터, 비디오 등의 멀티미디어 데이터를 경제적인

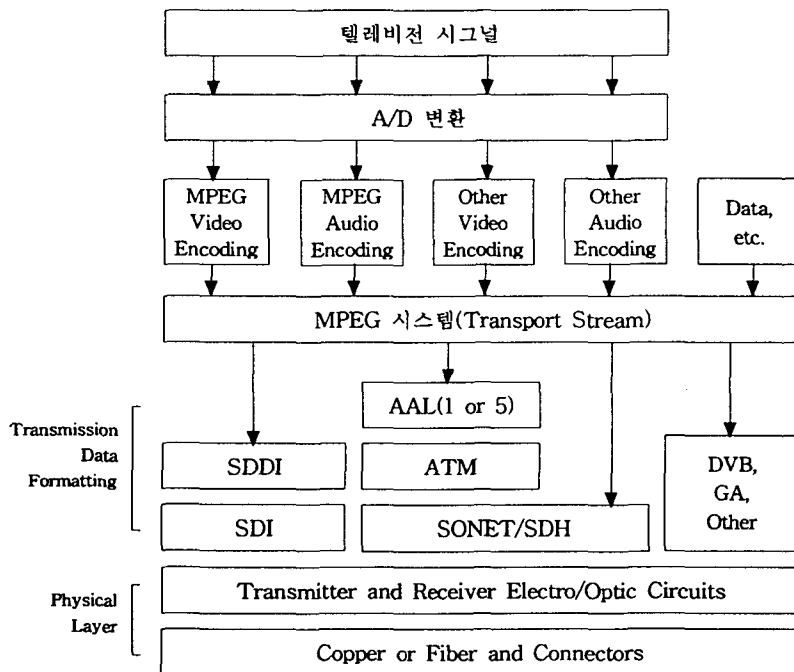


그림 4. 텔레비전/정보통신의 기능적인 계층

고 신뢰성있게 전송하는 스위칭과 전송 스킴을 제공한다. ATM에서의 비디오 전송은 MPEG이 주요 이슈로 떠오르고 있는데 이는 MPEG-2 시스템에서 ATM으로의 전송을 위한 여지를 많이 고려하여 설계하였다는 데서도 기인한다. MPEG을 ATM에 매핑하기 위한 방안으로 MPEG 신호의 TS(Transport Stream), PS(Program Stream), PES(Packetized Elementary Stream) 등의 계층을 사용하는 것이 고려되고 있지만 전송을 위해 고안된 TS를 사용하는 것이 일반적이다. 188바이트의 MPEG-2 TS는 전송전에 반드시 ATM 셀 타입으로 분할되어야 하는데 이에 대한 접근방식으로는 AAL-1이나 AAL-5를 이용하는 것이 검토되고 있다. 그러나 MPEG-2 애플리케이션은 AAL이 지원하는 것보다 더 까다로운 조건을 필요로 하는데 주요 기술적인 이슈로는 비디오 전송에 대한 동기화 및 ATM 셀로의 적응(adaptation), 그리고 전송 오류 복구 등이 있다.

행동 비트율 트래픽을 적응하고 전달하기 위한 AAL-1은 1바이트의 헤더를 제외한 47바이트의 유료부하 공간으로 구성된다. 따라서 188바이트의 MPEG-2 TS는 4개의 AAL-1 유료부하 공간에 패키징할 수 있어 낭비되는 공간이 없이 최적의 전송을 할 수 있다. 또한 1바이트 헤더내의 CSI 비트를 이용하여 SRTS 값을 전달할 수 있으므로 행동 비트율 트래픽에는 매우 효율적이다. 그러나 이것은 가변 비트율 MPEG-2 비디오 스트림에는 부적절하다. 왜냐하면 가변 비트율 MPEG-2 비디오 스트림은 자신의 시간 스템프를 188바이트의 패킷내에서 전달하므로 예측 불가능한 ATM CDV(Cell Delay Variation)이 MPEG-2 패킷내에 포함된 시간 스템프로부터 발생하는 타이밍 오류를 유발할 수 있으므로, 비디오 타이밍 복구를 매우 복잡하게 할 수 있기 때문이다. 따라서 ATM CDV, SRTS, MPEG-2 패킷 타이밍 스템프는 어느 정도 비디오 타이밍 문제들을 피하기 위해 연관되어야 한다. 또한 AAL-1은 셀 헤더와 관련된 단일 비트 오류 감지와 정정만을 하고, 유료부하 공간에는 어떠한 오류 정정도 하지 않으므로 높은 비율로 압축된 비디오 애플리케이션에서는 품질에 영향을 미친다. 즉, SONET/SDH의 BER(Bit Error Rate)가 10⁻⁹라고 하면, 3Mbps MPEG-2 스트림은 매 5-6분 마다 알아볼 수 있을 정도의 비트 오류가 발생할 것이다. 또한 더 높은 BER 또는 MPEG-2 비트 속도에서는 이러한 상황은

더욱 악화된다.

오류 정정기능이 포함된 AAL-5 PDU는 프레임 릴레이와 LAN에서 생성되는 데이터 트래픽을 전달하기 위해 주로 정의되었다. 이것은 8바이트의 트레일러가 ATM 셀로 분할되기 전에 정보 뒤에 붙기 때문에 유료부하 공간에서 보면 AAL-1은 47바이트이지만 AAL-5는 48바이트이다. 그러나 188바이트의 MPEG-2 정보에는 8바이트의 트레일러가 부가되므로 196바이트 AAL-5 PDU를 위하여 다섯 개의 ATM 셀이 필요하다. 이렇게하면 다섯 번째 셀은 오직 4바이트만 사용하고 나머지 44바이트는 낭비되기 때문에 비효율적이다. 따라서 2개의 MPEG-2 TS를 합쳐서 하나의 384바이트 AAL-5 PDU로 패키징해 8개의 셀을 전송하는 방안이 검토되고 있다. SRTS 타이밍을 제공하는 AAL-1과는 달리 AAL-5는 아무런 타이밍 정보를 제공하지 않고 ATM 셀로의 적응도 간단하지 않다. 그러나 전송 오류 감지와 정정을 위한 CRC를 지원하는 강점이 있으므로 AAL-5를 사용하여 동기화 및 적응 문제를 해결하기 위한 여러가지 방안들이 연구, 검토되고 있다.

고품질의 화상 전달이 주목적인 MPEG-2가 제기능을 발휘하기 위해서는 새로운 ATM 적응 계층을 도입해야 할 필요성이 제기된다. 여기에는 CRC와 셀 시퀀싱, 그리고 엄격한 비디오 동기를 위한 적절한 수의 SRTS 비트들에 대한 정의가 필요할 것이다. 만약 8바이트의 AAL-5 트레일러 대신에 4바이트의 트레일러를 사용하는 새로운 AAL을 사용한다면, 188바이트의 MPEG-2 TS를 전달하는데 단지 4개의 셀만 필요하므로 최적화 된 시스템을 구현할 수 있다.

6. 맺음말

미래의 방송은 초고속 정보통신망을 기반으로 하는 멀티미디어 서비스가 될 것이다. 이러한 통신망을 구현하기 위하여 ATM과 같은 고속의 전송, 교환 수단이 필요하기 때문에 본고에서는 이러한 방송 시스템을 위한 수단으로 ATM 망이 어떤 기능을 가지는지 알아보았고 영상 전송에 이것을 어떻게 응용할 수 있는지 살펴보았다. 특히 현재에도 여러가지 응용을 위한 네트워크가 상당수 구축되어 있고 장래에는 이것이 글로벌 네트워크로 구성될 것이기 때문에 이를 통한 멀티미디어 서비스가 여러 분야에서 활발

히 연구되고 있다.

현재 ATM은 망과 망사이를 연결하는 NNI(Network Network Interface) 부분의 표준화는 완료되었으나 사용자와 망사이를 연결하는 UNI(User Network Interface) 부분을 표준화하는 작업이 진행중이다. 왜냐하면 사용자가 망에 접속할 때 시그널링이라는 제어 신호들을 주고 받음으로써 채널을 설정하고 해제하는데 효율적인 프로토콜을 만들기 위해 ATM 포럼 등에서 이것을 연구하고 있다. 또한 DAVIC(Digital Audio Visual Council)은 MPEG 비디오 스트림을 ATM 망에 매핑시키는 경우에 발생하는 지터에 대한 대책과 상용 시스템에 어떻게 적용시킬 것인지 여부에 관한 표준화 작업을 진행중인데 작년 12월에 버전 1.0 스펙을 내놓았고 올해 12월까지 버전 1.2 스펙을 내놓을 계획이다.

방송 제작 환경 측면에서 보면, 네트워크화는 자원의 공유와 관리가 용이하기 때문에 초고속 정보통신 기술을 이용한 정보 저장 및 검색 시스템이나 디지털 네트워크 제작 송출 시스템에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 실제 상용화된 시스템으로는 미국의 AVID사가 컴퓨터의 하드디스크를 이용하는 디지털 논리니어 장비들을 ATM 망으로 결합한 시스템을 선보였고 SONY도 SDDI라고 하는 자체 프로토콜을 만들어 기존의 디지털 방송 장비들을 결합하고자 하는 연구를 진행중이다. 또한 디지털 방송 장비와 이들에 대한 네트워크 장비는 기존의 방송장비 개발 업체들 뿐만 아니라 Tektronix와 같은 계측기 업체도 참여하여 Fiber channel이라는 새로운 전송 방식을 연구중이다. 하지만 이런 여러가지 방식 가운데 ATM은 전술한 많은 장점을 가지고 있으므로 미국의 정보 고속도로 시스템

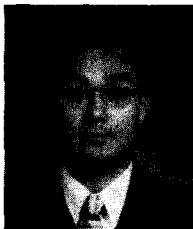
을 구현하는 수단으로 채택되어 올랜도 FSN(Full Service Network) 시험망에서 실제 VOD 서비스를 하고 있다.

이렇게 초고속 정보통신 시스템이 도입되면 사용자에 대한 서비스의 질을 높일 수 있을 뿐만 아니라 방송 제작 환경에도 커다란 변화가 생길 것이다. 그러므로 방송, 통신, 컴퓨터가 융합된 새로운 형태의 디지털 환경에 대비하여 ATM을 이용한 네트워크 기술의 연구, 오디오 및 비디오 처리 기술 연구, 그리고 초고속 정보통신망을 방송 환경에 어떻게 활용할 것인가에 대한 지속적인 연구가 필요하다.

참고문헌

1. 한치문, "B-ISDN을 위한 ATM 기술 개발과 현황", 대한전자공학회지, 제18권 8호, 1991년 8월.
2. ITU-T Rec. I.361, B-ISDN ATM layer specification
3. ITU-T Rec. I.363, B-ISDN ATM Adaptation Layer (AAL) specification
4. 이병기, 강민호, 이종희, "광대역 정보 통신", 교학사, 1994년 4월.
5. Special Issue, "BISDN: High performance transport", IEEE Commun. Mag., vol. 29, no. 10, Oct. 1991.
6. Minzer S.E., "Broadband ISDN and Asynchronous Transfer Mode (ATM)", IEEE Commun. Mag., vol. 27, no. 9, Sep. 1989.

필자소개



김 경 수

1983. 2 서울대학교 공과대학 제어계측공학과 학사
 1985. 2 서울대학원 제어계측공학과 석사
 1985. 3~ 1996년 현재 한국방송공사 기술연구소 근무



김 태 현

1992. 2 서울대학교 공과대학 제어계측공학과 학사
 1994. 2 한국과학기술원 전기및전자공학과 석사
 1994. 3~ 1996년 현재 한국방송공사 기술연구소 근무