

고속 멀티미디어 통신을 위한 표준화

김 대 영, 강 신 각

(충남대학교 정보통신공학과, ETRI/PEC)

□ 차 례 □

- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| I. 개 요 | V. 멀티미디어통신을 위한 Enhanced QoS |
| II. 고속통신 기술 표준화 | VI. 자원 예약 프로토콜 |
| III. 멀티미디어 통신 구조 및 모델 | VII. 멀티미디어 응용 표준화 |
| IV. 멀티캐스트 통신 기술 | VIII. 결 론 |

I. 개 요

최근 기술의 급격한 발전으로 컴퓨터 시스템의 정보처리 능력이 비약적으로 향상되고 있고, 광통신 기술의 발전에 따라 고속 광대역 통신이 가능하게 됨에 따라 통신 서비스의 형태가 실시간 비디오 및 음성을 다루는 분산 멀티미디어 형태로 발전하고 있다. 이에 따라 원격교육, 원격의료, 하이퍼미디어 형태의 정보 검색, 실시간 멀티미디어 회의등 다양한 멀티미디어 응용이 개발되고 있는 단계이다. 본 고에서는 이러한 다양한 멀티미디어 응용을 위한 고속통신 기술과 멀티미디어 통신 기술의 최근의 주요 기술개발 현황과 이슈, 그리고 표준화 추진현황에 대해 기술한다.

II. 고속통신 기술 표준화

통신의 대상이되는 정보가 과거의 단순 화일이나 텍스트 정보등의 모노미디어 형태에서 그래픽, 음성, 영상등으로 구성되는 멀티미디어 정보로 바뀌고 있다. 컴퓨터들간의 통신수단으로 정착되어온 근거리 통신망(LAN)들과 라우터나 브릿지로 이들이 상호 연결되어 구축되는 MAN들은 기본적으로 공유매체에 근간을 두고 있기 때문에 대규모 트래픽을 유발시키면서 급증하고 있는 멀티미디어 서비스를 수용하는

데 한계가 있다. 그리고 고속 데이터 통신, 사무자동화, 유통전산화등 활발한 기업통신으로 원거리 LAN간의 상호 접속에 대한 수요가 날로 증가되고 있는데, 그동안 저렴한 가격의 저속 공중망을 이용한 원거리 LAN간 상호접속으로는 폭증하는 상호 접속 트래픽을 더 이상 수용할 수 없게 되었다.

이에따라 고속통신의 필요성이 증대되면서 여러방면에 걸쳐 고속통신을 실현하기 위한 노력이 경주되고 있다. 특히 네트워크층 이하의 MAC 계층에 관련된 연구내용을 살펴보면 워크스테이션, 메인프레임, 슈퍼컴퓨터, 저장매체 표시장치 등을 접속하기 위하여 연구되고 있는 Fiber Channel과 컴퓨터간 고속접속프로토콜인 HIPPI(High Performance Parallel Interface)를 들 수 있다. 또한 기존의 Ethernet의 속도를 개선한 High-speed Ethernet에 대한 연구가 진행되어 여러가지 표준방식이 제정되었다. 이런 연구에서 장래의 고속통신망 하부구조로 각광받고 있는 분야가 ATM 관련 프로토콜들인데 ITU-T에서는 공중 B-ISDN 망상의 비연결형 데이터 서비스 제공을 위한 방편으로 B-ISDN 망을 단순한 데이터 전달 경로로만 사용하는 소극적인 간접 제공방식과 B-ISDN 망에 비연결형 서버(CLSF)와 이에 대한 접속프로토콜(CLNAP) 및 서버들 사이의 프로토콜(CLNIP)로 비연결형 베어러 능력을 갖도록 하는 적극적인 직접 제공방식을 제시

하고 있다. 한편 컴퓨터나 LAN 제공자의 입장에서 볼 때 ATM 기술을 고속 데이터 통신망과 고성능 컴퓨터 수용 문제를 일시에 해결할 수 있는 고속 교환 기술과 다중화 기술로 활용할 수 있어, 망 사업자 주도의 ITU-T와는 달리 산업계의 위주로 구성된 ATM Forum내의 LAN 에뮬레이션과 MPOA(MultiProtocol Over ATM) 그룹 결성의 근본 동기가 되고 있다. IETF(Internet Engineering Task Force)도 IP over ATM 그룹을 통해 ATM 서브네트워크에서 IP 패킷의 라우팅과 전달에 관한 표준을 개발하고 있는데, 고전적 IP 모델에 대한 표준은 거의 완료한 단계로 현재 IP 멀티캐스트 지원과 기존의 ARP를 대체할 NHRP(Next Hop Resolution Protocol)에 대한 규격을 정립중이다.

본 고에서는 고속통신 기술중 High-speed Ethernet, Fiber Channel 및 HIPPI에 대한 기술적인 내용과 표준화 동향을 우선 살펴보고 최근 관심의 초점이 되고 있는 ATM-LAN에 대한 사항을 ATM Forum의 표준화 활동결과를 위주로 중점적으로 기술하고 최근의 표준화 동향을 소개한다.

2.1 High-speed Ethernet

High-speed Ethernet 분야의 연구는 전송속도면에서 기존의 Ethernet 인 경우 10Mbps가 최대 전송속도이었는데 이를 100Mbps까지 향상시켜 사용할 수 있도록 한 것이다. 100BASE-T 계열의 역사를 보면 HP에서 CSMA/CD 방식을 사용하지 않는 100-BASE-VG를 제안하였고, CSMA/CD를 사용하는 방식으로는 4T+와 100BASE-X가 제안되었다. IEEE 802.3에 관련된 사람들은 그들 자체가 CSMA/CD의 표준화를 추진하는 그룹이므로 CSMA/CD를 사용하지 않는 방식을 인정하려하지 않았으며 따라서 표준화가 잠시 지연되는 일이 있었으나 결과적으로 새로운 연구그룹을 탄생시켰으며 이것이 IEEE 802.12이다. 100BASE-VG는 Token-ring 형태의 패킷을 수용할 수 있도록 개선되었으며 이름을 100VG-AnyLAN이라고 부른다. 100BASE-X는 현재 100BASE-TX로 불리지며, 4T+는 현재 100BASE-4T로 불린다.

100BASE-T는 Fast Ethernet이라고 알려진 방식으로 100Mbps의 802.3/Ethernet 같은 LAN이다. 여기에는 3가지 형태가 있는데 이는 100BASE-TX, 100BASE-FX와 100BASE-T4이다. 패킷형태는 802.3과 같지만 거리가 10Mbps의 Ethernet보다 1/10으로 축소되는 단점이 있다. 보통 백본에서 5m 거리까지 직접 접속이 되며 hub를 사용하면 100m 까지 가능하다. 그 이상의

거리는 스위치나 라우터, 브릿지들을 사용하여야 한다. 100BASE-TX는 100BASE-X에서 twisted pair를 사용하는 경우이며 FDDI의 TP-PMD 형태를 빌려왔지만 Ethernet 프레임을 사용하며 CSMA/CD를 사용한다. 그리고 100BASE-FX는 100BASE-X에서 광섬유를 사용하는 경우이며 FDDI의 fiber PMD를 사용한다. 또한 100VG-AnyLAN은 초기에는 100Mbps로 동작하는 IEEE 802.3이었으나 후에 802.12로 되었다. 초기에는 100BASE-VG로 알려져 있었다. 우선순위 미디어 접속방식을 사용하고 4선을 사용하는 경우에는 Quartet 신호방식을 사용하며 30Mhz에서 동작하고 5B/6B 코딩을 사용한다.

2.2 HIPPI

HIPPI(High Performance Parallel Interface)는 ANSI X3T9.3에서 X3T9.3/90-043으로 표준화 되었다. 점-대-점 고속링크 기능을제공하기 때문에 multi-drop 망 구조를 구현하기에는 문제가 있다. 크로스바 스위치를 사용하면 multi-drop 구조를 실현시킬 수 있기 때문에 고성능의 HIPPI망을 구축하는 것이 가능하다. 이 경우에는 특정한 주소지정방식이 요구된다. 현재 100Mbyte/s 혹은 200Mbyte/s의 전송속도가 제안되어 있다. 100Mbyte/s, 즉 800Mbps의 경우에는 32비트 데이터 버스가 사용되고 200Mbyte/s, 즉 1600Mbps인 경우에는 64비트 데이터버스가 사용된다. 기본적으로 HIPPI는 단방향 채널이며 전이중 통신을 위하여는 두개의 HIPPI 채널이 요구된다. 현재 4×4 부터 32×32까지의 HIPPI 스위치가 여러 업체에서 상품화되어 있다. HIPPI는 HIPPI-PH(불리계층), HIPPI-FP(프레임 프로토콜), HIPPI-LE(link encapsulation), 그리고 HIPPI-SC(스위치 컨트롤)로 구성된다. 먼거리간의 접속을 위하여는 직렬 HIPPI 규격이 있고 1.2Gbps까지 가능하다. 직렬 HIPPI는 동선으로 25m까지 다중모드 광섬유로는 1Km까지, 단일모드 광섬유로는 10Km까지 전송이 가능하다. HIPPI와 Fiber Channel과의 관계를 보면 Fiber Channel이 HIPPI, IPI, SCSI등의 상위계층 프로토콜의 전송을 위하여 고성능 직렬 링크로서 사용될 수 있음을 의미한다. ANSI X3T9.3에서는 IEEE 802.2 LLC PDU를 encapsulation하는 방식, 즉 IP on HIPPI를 제안하고 있으며 이는 ANSI 표준인 HIPPI를 인터넷 프로토콜로 사용하는 것을 의미한다. 이 HIPPI-LAN은 인터넷 표준으로써 추진되고 있다.

2.3 Fiber Channel

Fiber Channel(FC)은 ANSI 표준으로서 HIPPI의 경우와 마찬가지로 광섬유를 사용 고속데이터를 전달하는 기능을 제공한다. HIPPI를 에뮬레이션하는 기능을 제공하는 동시에 여러 디스크 버스(SCSI, IPI, BlockMux)를 에뮬레이션하며 또한 LAN 프로토콜을 수행하는 기능을 구비하고 있다. ATM과 동일하게 8B/10B 코딩을 사용하며 ANSI X3T11에서 ANSI X3.320으로 표준화 되었다. 여기서 Fiber Channel에서 사용되는 개념을 간단하게 설명한다. FC 포트는 루프나 스위치에 점-대-점 링크로 접속이 되고, 전기와 광매체를 사용하며 133Mbps에서 1062Mbps까지 속도를 10Km 범위내에서 제공한다. 데이터는 두 포트 사이에서 양방향으로 전달된다. 두 N-Ports 사이에 정보를 교환하는 기능을 수행하는 방식을 "Exchange"라 한다. "Exchange"를 시작하는 포트를 "Originator"라 하고 이에 응답하는 포트를 "Responder"라 한다. 데이터는 프레임 형태로 전달되며 최대 2148 바이트이다. 이 프레임에는 프레임과 체크섬이 있다. 한 동작내에 관련된 일련의 프레임을 "Sequence"라 부른다. 흐름제어를 하기 위하여 "look-ahead"와 "sliding-window"가 사용되어 보장되는 전달능력을 제공한다. 그리고 상위계층 프로토콜로는 SCSI(Small Computer System Interface), IPI(Intelligent Peripheral Interface), HIPPI Framing Protocol, IP(Internet Protocol), AAL5(ATM Adaptation Layer for computer data), FC-LE(Link Encapsulation), SBCCS(Single Byte Command Code Set Mapping), IEEE 802.2 등을 정의하고 있다.

현재 Fiber Channel 표준으로 제안된 방식에는 먼저 ANSI에서 제안한 고속 FC로서 4Gbps 또는 16Gbps의 속도를 갖는 FC-EF(Fiber Channel Enhanced Physical Interface)가 있다. 그리고 Full-duplex 640Mbps의 속도를 제공하는 호스트와 스위치의 접속 채널인 Myrinet이 있다.

2.4 ATM-LAN

1) LAN-Emulation

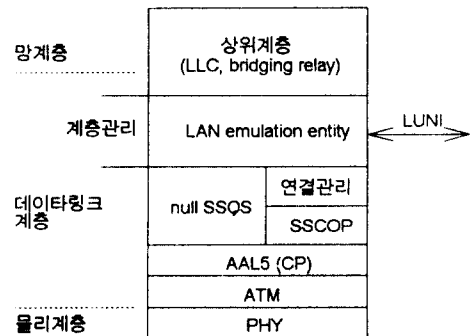
LAN 에뮬레이션은 기존에 막대하게 투자되었던 LAN 응용 소프트웨어를 ATM 망에서 이용하기 위한 필요성에 따라 정의되었다. 이러한 LAN 에뮬레이션 서비스가 ATM 망에 제공된다면, ATM 망에 접속하는 종단 시스템들은 마치 전통적인 LAN에 접속되어 있는 것처럼 동작한다. 또, 이 서비스는 브리징 방식에 의해 기존의 LAN과 ATM 망간의 연결을 지원하

므로 ATM 종단 시스템과 LAN 종단시스템이 상호연동될 수 있도록 한다. LAN 에뮬레이션은 ATM 환경에서 기존의 LAN 응용들을 운용하는 간단하고 쉬운 수단을 제공한다. 이 서비스는 MAC 프레임의 encapsulation을 포함한 MAC 서비스 에뮬레이션을 정의한다.

2) LAN Emulation 서비스

LAN 에뮬레이션은 ATM 망위에 ELAN들을 실현하는 것이다. ELAN은 모든 사용자간에 사용자 데이터 프레임의 통신을 지원한다. 하나 이상의 LAN이 동일 ATM 망에서 운용될 수 있다. 그러나, ELAN 각각은 서로 독립적이며 사용자들은 ELAN 외부로 직접 통신할 수 없다. ELAN간의 통신은 라우터/브릿지를 통해서만 가능하다.

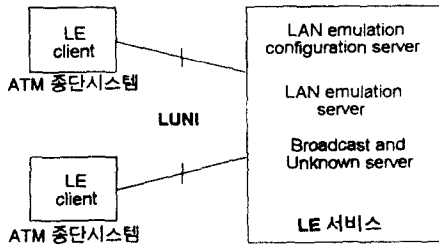
ELAN의 형태는 이더네트/IEEE 802.3 혹은 IEEE 802.5중의 하나이다. 각 ELAN은 LE 클라이언트(LEC)들과 LE 서비스로 구성된다. LEC는 ATM 스테이션이고, LE 서비스는 ATM 종단시스템 혹은 스위치이다. LEC들간, LEC와 LE 서비스간의 통신은 ATM 가상연결(VCC)을 통하여 이루어진다. 각 LEC는 제어 및 데이터 VCC로 LE 서비스와 통신한다.



(그림 1) LAN 에뮬레이션의 계층적 구조

LAN 에뮬레이션의 계층 인터페이스 구조는 (그림 1)과 같다. 이 구조 모델에서 LEC와 LE 서비스는 LAN 에뮬레이션 사용자-망 인터페이스(LUNI)에 의해 연동된다. 이 인터페이스의 정의는 (그림 2)와 같으며, LUNI에서는 초기화, 등록, 주소해석 및 데이터 전송과정등이 수행된다. 초기화 과정은 특정 ATM 망에 있는 LE 서비스들의 ATM 주소를 획득하고, LE 서비스의 ATM 주소에 의해 규정된 특정 ELAN에 가

입, 탈퇴하는 기능을 수행한다. 등록과정에서는 LEC의 개별 MAC 주소, LEC가 발신지 라우팅 브리징을 위해 표현하는 발신지 라우팅 디스크립터를 알린다. 주소 해석을 통하여 특정 MAC 주소를 갖는 LEC의 ATM 주소를 획득한다. 데이터 전달은 LEC에 의한 AAL5로의 LE-SDU의 encapsulation 및 송신, LE 서비스에 의한 AAL5 프레임의 전달, 그리고 LEC에 의한 AAL5 프레임의 수신 및 decapsulation으로 이루어진다.



(그림 2) LUNI

3) MPOA(Multiprotocol over ATM)

LAN 에뮬레이션 그룹의 활동으로 ATM 망에서 기존의 LAN 응용들이 그대로 적용될 수 있게 되어, 이제 관심은 멀티 프로토콜을 ATM 망에서 어떻게 수용할 것인가로 모아지고 있다. 본 그룹은 PNNI 그룹의 서브그룹으로 '94년 11월 일본 교토 회의에서 활동이 시작되어 '95년 2월경 정식 MPOA 그룹으로 결성되었다. MPOA는 ATM 위에서 멀티 프로토콜을 지원하기 위한 것으로 다음과 같은 지침에 근거하여 작업을 수행하고 있다.

- 중첩(overlay), peer 및 integrated PNNI 모델중 하나 또는 그 이상을 이용하여 멀티 프로토콜의 라우팅을 지원한다.
- 원시모드 MPOA의 지원을 위한 단일 호스트 계층 3 주소해석 프로토콜을 규정하고, LANE, RFC 1577 및 NHRP을 근간으로 한다.
- 원시모드 MPOA의 지원을 위한 단일 edge-device 계층 3 주소해석 프로토콜을 규정하고, LANE, RFC 1577 및 NHRP을 근간으로 한다.
- 중첩모델의 규격을 완성하고, 자동형상기능을 LECS 모델의 기본으로 하고, 완전한 멀티캐스트를 지원을 요구한다.

그리고 단일 원시모드 MPOA 해결책을 '95년말까

지 완성을 목표로 하고 있는데, 이는 표준에 근거한 해결책 없이 실제 시장에서 적절한 프로토콜들을 선정할 우려가 있고, '95년말까지 완성할 것으로 보이는 IETF의 NHRP와 밀접한 협력이 요구되기 때문이다. 따라서 초기단계의 활동 계획을 중첩모델을 이용한 멀티프로토콜 라우팅의 지원에 그 목표를 두고 있다. 현재 MPOA의 활동영역 및 참조모델에 대한 정립이 시작되고 있고, LANE와의 관계정리, 데이터 캡슐레이션 문제, MPOA 환경하에서의 spanning tree등에 대한 기고서가 제출되고 있다.

III. 멀티미디어 통신 구조 및 모델

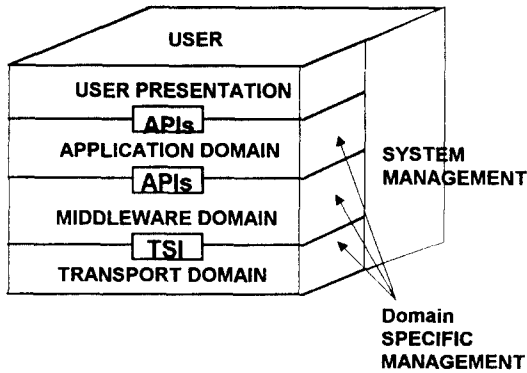
기존의 텍스트 위주의 데이터 통신이나 음성통신과는 달리 음성, 비디오, 텍스트 정보 등으로 구성되는 멀티미디어 정보의 효과적인 전송과 많은 분산 멀티미디어 응용에서 요구하는 다자간 통신기능등을 제공하는 멀티미디어 통신을 위한 바람직한 통신구조 및 모델이 요구되고 있다. 특별히 통신망을 경유한 멀티미디어 통신의 제반 문제점을 해결하기 위해 1993년 6월에 설립된 비영리 단체인 MMCF(Multi Media Communication Forum)에서는 중요한 연구분야의 하나로 멀티미디어 통신을 위한 참조모델을 연구하고 있다. 또한 JTCL과 ITU-T에서는 기존 Peer-to-Peer 형태의 OSI 참조모델을 Multi-Peer 모델로 확장하기 위한 연구가 진행되고 있다. MMCF와 JTCL, 그리고 ITU-T에서 연구되고 있는 멀티미디어 통신구조 모델을 살펴보면 다음과 같다.

3.1 MMCF구조모델

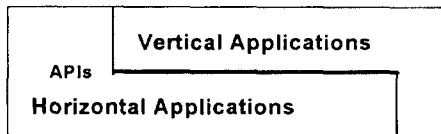
MMCF에서는 통신이 이루어지는 과정에서 요구되는 기능에 따라 몇 개의 논리적인 영역(domain)으로 나누고 각 영역사이에 인터페이스를 정의함으로써 각 영역은 다른 영역에 영향을 주지 않고서도 기능을 자유롭게 추가, 변경 할 수 있도록 해준다. 이것은 기본적으로 OSI 참조모델의 개념과 같으나 정의된 각 영역의 역할과 기능에 약간 차이가 있다. 현재 MMCF에서 제시하고 있는 참조모델은 (그림 3)과 같다.

참조모델에서 User presentation Domain은 사용자와 통신응용 과의 상호 관계성을 정의한다. 그러나 현재 MMCF에서는 이 영역을 응용 프로그램을 공급하는 산업체에서 정의하도록 남겨 놓고 있다. Applicator Domain은 사용자가 원하는 특정 기능에 대한 응용을 정의하고 있는데 이 영역은 (그림 4)와 같이 수직용

용(Vertical Application)과 수평응용(Horizontal Application)으로 구분된다.



(그림 3) MMCF 참조모델



(그림 4) Application Domain

수평응용은 일반적인 서비스를 제공하는 것으로서 multimedia desktop collaboration, multimedia mail/messaging, multimedia information service, interactive television 등의 서비스가 제공된다. 수직응용은 사용자의 기호에 알맞은 응용으로서 medical consultation, catalog shopping 등의 응용이 제공되는데 MMCF에서는 아직 이러한 응용에 대하여 자세하게 다루지는 않는다. Middleware domain은 application domain과 transport domain 사이에서 제공되는 모든 서비스 함수들을 정의하게 되는데, 여기에서는 MMCF에서 정의하고 있는 화상 회의와 같은 구체적인 응용으로부터 수직 및 수평응용과 같은 여러 응용을 네트워킹 기능과 관련 있는 것들을 그룹화하여 정의한 부분이다. 마지막으로 transport domain은 전송망에 관계되는 함수들을 포함하게 되는데, 이 전송망에는 ATM망, ISDN, Ethernet, 전화망 등과 같은 모든 종류의 통신망이 포함된다. MMCF에서는 이러한 참조모델에 기반을 두고 제조자나 통신망에 영향을 받지 않는 멀티미디어 통신이 가능하도록 관련 규격 개발 활동을 추진할 것이다.

3.2 OSI 다자간 통신구조

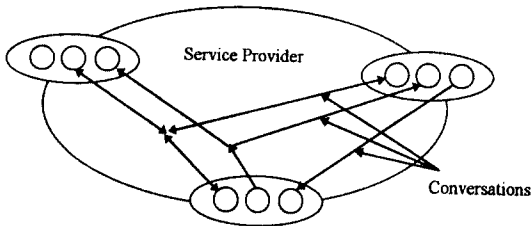
현재 ISO 7498 및 ITU-T X.200으로 정의되어 있는 OSI 통신구조 모델은 Peer-to-Peer 형태의 통신 서비스를 제공하고 있다. 그러나 분산 멀티미디어 응용 서비스에 대한 요구사항과 함께 다자간 접속 기능을 제공하는 Multi-Peer 형태의 통신구조 모델이 요구되게 되었다. 특히 JTC1/SC6에서 분산 멀티미디어 응용을 지원할 수 있는 하위계층 서비스 및 프로토콜 표준화 작업을 추진하면서 특정 계층에 대한 서비스 및 프로토콜 표준을 개발하기 위해 앞서 그룹통신 또는 Multi-Peer 통신을 위한 새로운 구조모델의 개발이 요구되게 되었다. 이러한 요구사항에 따라 먼저 JTC1/SC6에서는 자체적으로 다자간 통신을 위한 프레임워크를 규정하는 "Multi-Peer Taxonomy" 개발작업이 추진되었다.

JTC1/SC6에 의해 다자간 통신 구조모델에 대한 표준의 필요성이 새롭게 부각되면서 OSI 참조모델 표준을 담당하고 있던 JTC1/SC21과 ITU-T SG7은 공동으로 기존의 Peer-to-Peer OSI 참조모델을 Multi-Peer 모델로 확장시키기 위한 작업을 재개하여 MPCA (Multi-Peer Communication Architecture)란 새로운 참조모델 표준 개발작업을 추진하고 있다. 이 MPCA 문서는 현재 ISO/IEC 7498-5/ITU-T X.multi 라는 공동 표준을 목표로 표준화 작업이 이루어지고 있다. 그러나 이후 JTC1/SC6는 다자간 통신구조 모델에 대한 표준개발 작업이 SC6의 작업범위를 벗어나는 일이므로 MP Taxonomy 개발작업을 중단시키기로 1995년 3월 뱀투 회의에서 결정하였다. 따라서 앞으로 다자간 통신의 개념 및 모델 정립등의 작업은 JTC1/SC21과 ITU-T SG7에 의해 추진되는 MPCA 표준개발 작업 범위내에서 수행될 것으로 예상된다.

MP Taxonomy 및 MPCA는 내용상 약간의 차이가 있기는 하지만 기본적으로 Multi-Peer 통신을 위한 기본개념, 모델, 그룹 주소지정 방식, 서비스 기능 및 절차, 프로토콜의 계층별 기능 등에 대해 규정하고 있다. 특히 Multi Peer 통신을 위해 요구되는 중요한 개념인 그룹을 Enrollment Group, Enrolled Group, Active Group 등으로 통신 인스턴스에 따라 정의하고 있으며, 그룹통신이 일어나는 과정을 Enrollment Phase, Establishment Phase(또는 Allocation Phase), Data Transfer Phase, De-establishment Phase(또는 De-allocation Phase), De-Enrollment Phase등으로 규정하고 있다. 또한 다자간 통신 모델로서 멀티캐스트 데이터 전송이 일어나는 Group Conversation(또는 Group Con-

nection) 개념과 이들로 구성되는 Group Association 개념을 정의하고 있다. 이러한 Group Association의 한 예는 (그림 5)과 같이 나타낼 수 있다.

특히 MPCA 문서에서는 Multi-Peer 통신 서비스를 제공하기 위한 각 계층별 기능을 정의하고 있는데, 중요한 내용중 하나는 멀티캐스트 기능을 제공하기 위한 실제 PDU 복사 기능을 어느 계층에서 수행할 것인가에 대한 규정이다. MPCA에서는 이러한 PDU 복사 기능을 수행할 수 있는 계층으로 응용계층과 망계층을 규정하고 있으며, 다른 계층은 이들 기능을 이용하여 멀티캐스트 기능을 제공하도록 하고 있다. 그러나 아직까지 Multi-Peer 통신구조 모델의 많은 내용이 표준화 회의에서 논의되고 있는 단계로 MPCA의 경우 이제 첫번째 초안이 작성된 상태이다. 따라서 그룹 통신 및 다자간 통신 구조모델이 정립되기까지는 아직 많은 시간이 소요되리라 예상된다.



(그림 5) Group Association의 예

IV. 멀티캐스트 통신 기술

4.1 망계층에서의 멀티캐스트 통신

1) 인터넷 IP멀티캐스트

Ethernet, FDDI와 같은 LAN상에 존재하던 멀티캐스팅을 TCP/IP 프로토콜을 기반으로 하는 인터넷으로 확장하기 위해 정의된 것이 IP 멀티캐스팅 기술이다. IP 멀티캐스팅은 인터넷 망계층 프로토콜인 IP를 확장하고 그룹관리 기능을 추가하며, 라우터에 IP 데이터그램의 멀티캐스트 전송기능을 추가함으로써 화상회의, 공동작업 등과 같은 멀티미디어 응용을 지원하기 위한 멀티캐스트 기능을 제공하는 방식이다. 이를 위한 IP 호스트의 확장, 어드레싱 문제, 멤버십 관리에 관한 사항이 RFC 1112에 명세되어 있다.

멀티캐스팅 기능을 이용하여 한 호스트 사용자는 데이터그램을 원하는 호스트 그룹으로 전송할 수 있다. 호스트 그룹은 Class D IP address로 표시하며 어

드레싱 영역은 224.0.0.0 부터 239.255.255.255까지이다. 이 어드레스중 224.0.0.0은 임의의 그룹에 할당할 수 없으며, 224.0.0.1은 직접 연결된 망의 모든 멀티캐스트 호스트들을 지정할때 사용한다. Class D로 할당된 IP 멀티캐스트 어드레스는 LAN의 하부 하드웨어 멀티캐스트 어드레스에 매핑되어멀티캐스트 기능을 제공한다. 호스트 그룹의 멤버십은 다이나믹하기때문에 언제든지 그룹에 가입, 탈퇴할수 있으며, 이의 관리를 위한 프로토콜이 IGMP(Internet Group Management Protocol)이다. 이 프로토콜은 멀티캐스트 라우터에 구현되어 호스트들의 그룹 멤버십을 관리한다.

멀티캐스팅을 위한 라우팅 프로토콜로는 DVMRP(RFC 1075), MOSPF(RFC 1584), PIM(최근 작업중)이 있으며, 이중 DVMRP는 현재 Mbone(Multicast Backbone)에서 시험, 사용중에 있다. IP 멀티캐스팅을 사용하는 Mbone의 경우, 멀티캐스팅 기능이 인터넷상의 모든 라우터에 구현되어 있지 않기 때문에 tunneling이라는 메카니즘을 이용하여 멀티캐스팅 서비스를 지원하고 있다. tunnel은 인터넷상의 멀티캐스트를 지원하는 subnet들을 연결하는 방법으로 하나의 tunnel은 서로 다른 subnetwork에 속한 호스트들을 연결하고 이러한 tunnel들이 연결되어 MBone을 형성한다.

어느 호스트가 IP 멀티캐스트 패킷을 받으려면 운영체제에서 해당 호스트가 어떤 멀티캐스트 그룹에 가입했는지를 알 수 있어야 하며 인터넷 상에서 전송되는 멀티캐스트 패킷을 이해 할 수 있어야 한다. 현재 나와있는 운영체제중에서 Silicon Graphics의 IRIS, Digital Equipment Corp.의 OSFv2.x, BSD v1.1, NetBSD, Sun Microsystems의 Solaris 2.x등은 자체적으로 IP 멀티캐스트를 지원한다. 하지만 이미 사용되고 있던 어떤 OS들은 IP 멀티캐스트 기능을 제공하기 위해 OS 커널을 수정해 주어야 하는데, 이런 OS 커널을 수정하기 위한 프로그램들이 인터넷상에 공개되어 있다.

2) OSI비접속형 망 멀티캐스트

이는 일 대 일 통신 기능을 제공하는 기존의 비접속형 서비스 및 프로토콜 표준에 멀티캐스트 기능을 추가함으로써 다자간 전송 서비스를 손쉽게 제공할 수 있도록 하자는 취지로 1992년 부터 진행되어 현재 거의 완료 상태이다. 이 작업은 기존 비접속형 망 계층 표준에 멀티캐스트 기능만을 확장하는 것으로 멀티미디어 트래픽의 처리를 위한 QoS 기능등에 대해서는 고려하지 않고 있으며 JTCT/SC6 및 ITU-T SG7에 의해 표준으로 채택되었다. 비접속형 망 계층 프로

토콜에 멀티캐스트 기능을 추가하기 위해 주소영역을 그룹주소 공간으로 확장하였고, 망중계기(Intermediate System)에서 이 그룹주소 정보를 확인하여 여러 목적지 종단시스템(End System)으로 PDU를 멀티캐스트 전송하는 방식을 채택하고 있다.

지금까지의 표준화 작업현황을 살펴보면, 비접속형 망 서비스를 제공하기 위한 표준 집합인 비접속형 망 서비스 정의(CLNS) 표준과 주소지정(Network Addressing) 표준, 비접속형 망 프로토콜(CI.NP) 표준, 종단 시스템과 중간시스템간 경로배정 프로토콜(ES-IS Routing) 표준에 대한 멀티캐스트 기능 추가 작업이 완료되었고, 중간시스템 간 경로배정 프로토콜에의 확장 작업이 진행중에 있다. 이러한 작업의 결과로 현재 다음과 같은 표준이 JTCl/SC6에서 국제표준으로 채택되었다.

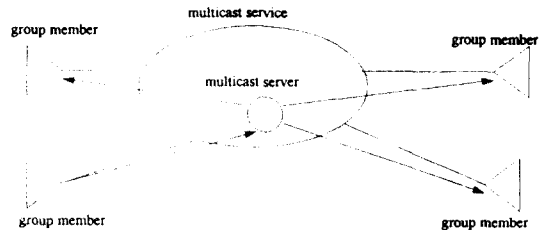
- ISO/IEC 8348/AM 5 : Group Network Addressing
- ISO/IEC 8348/AM 7 : Connectionless mode Network Multicast Service
- ISO/IEC 8473-1/AM 1 : CLNP Multicast Extensions
- ISO/IEC 9542/AM 2 : Multicast Extensions to ES-IS CL Routing Protocol
- ISO/IEC 10589/PDAM 1 : Multicast Extensions to IS-IS Intradomain Routing Protocol

JTCl/SC6에서 추진되던 이러한 작업은 ITU-T SG7에서도 추진되어 다음과 같은 두개의 권고가 제정되었다. 이들 권고는 JTCl 표준과 동일하다.

- ITU-T Rec.X.213/AM 1 : Addition of Multicast Operation in CLNS
- ITU-T Rec.X.233/AM 1 : Addition of Multicast Operation in CLNP

3) OSI 접속형 망 멀티캐스트

망 계층에 있어서 ITU-T SG7 Q.5에서는 기존 X.25 프로토콜에 근기한 공중패킷교환망에 다자간 전송 서비스를 제공하기 위한 표준화 작업을 진행하고 있다. 지금까지의 표준화 작업 결과로 접속형 멀티캐스트 망 서비스 표준이 X.6 권고로 개발되어 ITU-T 권고로 채택되었으며 계속해서 보완 작업이 진행되고 있다. 그리고 X.6 권고에 따라 X.25 프로토콜을 기반으로 동작하는 패킷망에서 사용자 단말에 멀티캐스트 서비스를 제공할 수 있도록 프로토콜 확장 작업이 단계적으로 진행되고 있다. 이들 권고는 공중망 내에 멀티캐스트 전송 서비스를 제공하는 서버를 두고,



(그림 6) 멀티캐스트 서비스 모델

이 멀티캐스트 서버를 이용하여 단말 시스템에 다자간 전송 서비스를 제공하도록 하고 있다. 따라서 프로토콜 개발은 단말 시스템과 멀티캐스트 서버간, 그리고 멀티캐스트 서버간 접속 프로토콜 표준이 개발되고 있다. X.6에서의 멀티캐스트 서비스 모델은 (그림 6)과 같다.

멀티캐스트 서비스 그룹 참여자들 사이의 논리적 관계는 데이터 전달을 목적으로 하는 multicast call에 의해 이루어지며, 실제 multicast call은 각 멤버들과 멀티캐스트 서버 사이에 다수의 1:1 연결로 나타낼 수 있다. 데이터 전송 방식에는 one-way 방식, two-way 방식, N-way 방식이 제공된다. 이중 N-way 방식을 보면 데이터 전달은 쌍방향 멀티캐스트 형태로 이루어진다.

4.2 트랜스포트 계층에서의 멀티캐스트 통신

트랜스포트 계층에서 멀티캐스트 통신 서비스를 제공하려 할때 두가지 경우가 고려될 수 있다. 즉, 망계층이 제공하는 멀티캐스트 기능을 이용하여 상위계층에 멀티캐스트 서비스를 제공하는 경우와, 하위계층 기능과는 관계없이 트랜스포트 계층이 자체적으로 멀티캐스트 기능을 수행하여 상위계층에 멀티캐스트 서비스를 제공하는 경우가 있다. 고성능 트랜스포트 프로토콜에 대한 연구가 진행되면서 설계된 NTP(Xpress Transport Protocol)와 같은 트랜스포트 프로토콜의 경우 트랜스포트 계층 자체에서 멀티캐스트 기능을 수행하도록 고안되었다. 또한 MTP(Multicast Transport Protocol)나 RMP(Reliable Multicast Protocol)와 같은 트랜스포트 프로토콜의 경우에는 망계층 멀티캐스트 기능을 이용하여 트랜스포트 멀티캐스트를 제공하도록 고안되었다.

JTCl/SC6와 ITU-T SG7에서 OSI 트랜스포트 표준에 멀티캐스트 기능을 부가하기 위한 노력으로는 기존 비 접속형 트랜스포트 표준에 QoS 기능을 고려하

지 않고 멀티캐스트 기능만을 추가하는 표준화 작업이 우선 추진되었다. 또한 접속형 트랜스포트 표준에 멀티캐스트 기능 뿐만 아니라 멀티미디어 응용을 지원할 수 있는 향상된 QoS 기능을 지원하는 새로운 트랜스포트 표준을 개발하기 위한 표준화 작업이 ECFE (Enhanced Communication Functions and Facilities)라는 주제하에 최근 활발히 추진되고 있다.

1) OS비접속형 트랜스포트 멀티캐스트

망 계층에서와 마찬가지로 기존 비접속형 트랜스포트 표준에 다자간 전송 서비스를 제공하기 위한 표준화 작업이 진행되어 JTC1/SC6에서는 비접속형 트랜스포트 서비스 정의(CLTs) 표준과 비접속형 트랜스포트 프로토콜(CLTP) 표준에 대한 멀티캐스트 기능 추가 작업이 완료되어 다음과 같이 국제표준으로 제정되었다. 이들 새로운 부가서에는 그룹주소 개념을 도입하여 트랜스포트 사용자가 그룹주소에 의한 멀티캐스트 서비스를 요청하면 망계층이 제공하는 비 접속형 멀티캐스트 서비스에 이를 맵핑시켜 사용자에게 멀티캐스트 서비스를 제공해주는 방식을 채택하고 있다.

- ISO/IEC 8072/AM 1 : CL-mode Transport Multicast Service
- ISO/IEC 8602/AM 2 : Protocol for providing CL Multicast Service

JTC1/SC6에서 개발된 위 표준은 ITU-T SG7에서 다음과 같이 권고로 채택되었으며 이들 권고는 JTC1 표준과 동일하다.

- ITU-T Rec.X.214/AM 1 : Addition of Multicast Operation in CLTS
- ITU-T Rec.X.234/AM 1 : Addition of Multicast Operation in CLTP

2) 접속형 트랜스포트 멀티캐스트

트랜스포트 계층의 경우 JTC1/SC6/WG4에서는 현재의 접속형 트랜스포트 프로토콜 등급4(TP4)에 멀티캐스트 기능을 추가하는 표준인 일명 TP4MC를 개발하자는 제안이 있었으나 정식 프로젝트로 성립되지는 않았다. 이 방식은 멀티캐스트 서버가 요구되는 집중형 다자간 전송 기능을 제안하였다. 트랜스포트 계층에 있어서 또 다른 방식으로는 기존 트랜스포트 등급에 멀티캐스트 기능을 제공하는 새로운 등급인 등급 5를 추가하는 방식으로 현재의 TP4와 유사한 형

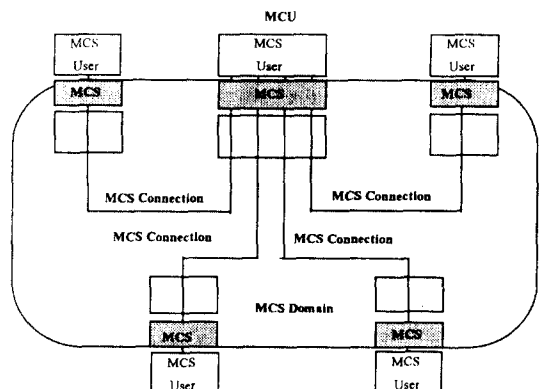
태로 고안된 프로토콜이 제안된 것이 있었다.

그러나 멀티캐스트 기능 뿐만 아니라 멀티미디어 응용 서비스를 지원할 수 있도록 향상된 QoS 기능을 고려하는 새로운 트랜스포트 표준 개발작업이 JTC1/SC6내에서 ECTS(Enhanced Communications Transport Service)와 ECTP(Enhanced Communications Transport Protocol)라는 프로젝트로 진행되고 있다. 이들 표준은 Multi-Peer 통신구조 모델을 정의하는 MP-Taxonomy 및 MPCA 문서에 근거하여 개발되고 있다. 현재 ECTS 표준초안이 작성된 상태이나 아직 초기 상태이고 ECTP는 이제 논의가 시작된 단계로 새로운 트랜스포트 서비스 및 프로토콜 표준이 개발되기까지는 아직도 많은 시간이 소요될 것으로 예상된다.

4.3 응용 계층에서의 멀티캐스트 통신

기존의 통신망은 기본적으로 1:1 접속기능을 제공하고 있으므로 이러한 통신망 상에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 방법으로써 응용계층에서 다자간 접속을 제어하는 방식이 일반적으로 사용되고 있다. 이러한 응용계층에서 멀티캐스트 서비스를 제공하도록 고안된 대표적인 프로토콜이 ITU-T SG8에서 표준화되고 있는 T.120 계열 권고안이다. T.120 계열 권고안에서 정의하고 있는 멀티캐스트 방식은 PSTN, ISDN, CSDN, PSDN, B-ISDN, LAN 등과 같은 모든 통신망 상에서 사용 가능하다.

T.120 계열 권고는 단말 사이의 멀티캐스트 접속을 위해 Multipoint Control Unit(MCU)라고 불리는 특별한 네트워크 요소를 정의하고 이것을 통해 지역적으로 분산되어 있는 터미널들 사이에 모든 형태의 컨퍼



(그림 7) MCS 모델

런싱이나 그룹워킹을 지원할 수 있도록 하고 있다. 각의 단말과 MCU장치는 MCS Provider와 MCS User로 구성되고 이들은 MCS connection으로 연결된다. MCS 모델은 (그림 7)과 같다. MCS는 지점간 MCS connection을 바탕으로 다중점 도메인을 설정한다. 이러한 다중점 도메인내에서 어플리케이션 클라이언트는 도메인내에 있는 다른 멤버들에게 데이터를 보낼 수 있다. MCS 사용자는 MCS Provider와 멀리떨어져 있는 MCS Provider 사이에 MCS connection을 먼저 설정한다. 도메인이 설정되고 나면 MCS user는 데이터를 받기 위해서 적당한 채널에 가입하며 토론은 클라이언트가 이용할 수 있는 자원들을 관리하기 위해 제공한다.

V. 멀티미디어통신을 위한 Enhanced QoS

분산 멀티미디어 응용을 지원하기 위해서 가장 중요하게 연구되고 있는 것으로는 QoS(Quality of Service) 이슈를 들 수 있다. 즉, 실시간 음성정보, 실시간 동영상 정보, 그래픽 정보, 단순 데이터 정보, 제어정보 등과 같은 다양한 특성을 갖는 멀티미디어 정보를 효율적으로 전송 및 처리하기 위해서는 QoS 매개변수의 정의, 통신망에서의 QoS 확인 및 보장 메카니즘 개발, QoS 관리등의 문제가 해결되어야 한다. 현재 멀티미디어 통신을 위한 QoS 이슈는 여러 표준화 기구나 포럼등에서 다루어지고 있는데, JTC1/SC21과 ITU-T SG7에서는 QoS를 총괄적으로 규정하고 관리하기 위한 QoS 골격을 만들고 있으며, MMCF에서는 멀티미디어 통신을 위한 실제 QoS 문제를 다루는 작업그룹이 활동하고 있다.

5.1 QoS프레임워크

먼저 그동안 각 계층별 프로토콜별로 처리되던 QoS 문제를 시스템 구조적 측면에서 총괄적으로 다루기 위한 노력의 일환으로 QoS Framework 표준문서 개발작업이 JTC1/SC21과 ITU-T SG7에서 공동으로 추진되고 있다. JTC1/SC21과 ITU-T Q.19/7 & Q.2/7의 공동 프로젝트로 진행되고 있는 QoS Framework 표준 개발 작업은 Basic QoS Framework과 QoS Methods and Mechanisms이라는 두개의 문서로 나뉘어져 작업이 진행되고 있다. 이들 문서는 앞으로 QoS 문제와 관련해 참조될 주요 기본문서가 될 것으로 예상되나 QoS Framework 문서의 경우 이제 첫번째 위원회 초안(Committee Draft)인 CD 13236-2로 투표되는 단

계이고, QoS Methods and Mechanisms 문서도 아직 작업초안(Working Draft)인 WD 13236-3 단계이므로 국제표준 문서로 안정되기까지는 앞으로 많은 시간이 걸릴것으로 예상된다.

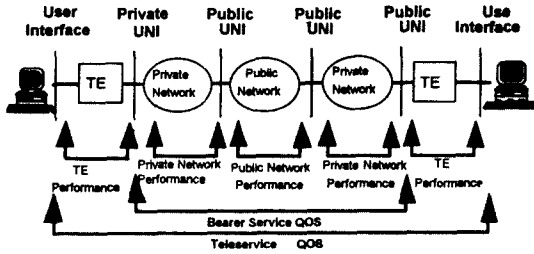
현재 QoS 프레임워크에서 정의하고 있는 주요 Generic QoS 특성과 관련 상세 매개변수 종류를 살펴보면 다음과 같다.

- 시간지연 특성(설정치연, 전송지연, 요구/응답지연, 복구지연, 해제지연)
- 시간 변화 특성(지연변화, 윈도우 변화,지터)
- 시간 윈도우 특성(설정시간 윈도우, 전송시간 윈도우, 요구/응답시간 윈도우, 요청/확인시간 윈도우, 복구시간 윈도우, 해제시간 윈도우)
- 능력 특성(Association처리율, 사용자정보 처리율, Association Loading, Subsystem Loading, Subsystem 처리율)
- 정확성 특성(주소오류, 전달오류, Residual 오류, 전송오류, 허용오류, Resilience, Integrity, 설정오류, 회복오류, 해제오류)
- Protection 특성(접근제어, 데이터보호, 신뢰성,인증)
- 비용 특성(자원비용, 통신비용, 이벤트비용, 데이터비용)
- 우선권 특성(Event priority, Resource priority, Function priority, Transfer priority, Access priority, Precedence priority)
- 유용성 특성
- 신뢰성 특성(Fault복구, Fault Tolerance)
- 일관성 특성(Temporal Data Production Coherence, Temporal Data Transfer Characteristic, Spatial Coherence, Deadline Schedule)

5.2 MMCF의 Network QoS

MMCF 산하 QoS WG에서는 현재 "Multimedia Communications QoS" 라는 QoS 관련 문서를 개발하고 있다. 이 문서는 현재 2부로 구성되어 있는데 제1부는 "Framework"을, 그리고 제2부는 "Multimedia Desktop Collaboration Requirements"를 다루고 있다 MMCF에서 Network QoS를 정의하기 위하여 고려하고 있는 모델은 (그림 8)와 같다. MMCF는 Network QoS를 통신망을 경유한 데이터 전송과 관계가 있는 Bearer Service QoS와 사용자 단말에서의 서비스 특성을 고려한 Teleservice QoS로 구별하여 정의하고 있다.

현재 MMCF에서는 사용자 요구사항에 따라 4가지



(그림 8) Network QoS 모델

의 QoS Class를 정의하고 있는데 각 QoS Class에 대한 사용자 요구사항을 Class 0은 "Not defined"로, Class 1은 "For less demanding multimedia application"으로, Class 2는 "For normal multimedia application"으로, 그리고 Class 3는 "For demanding multimedia application"으로 정의하고 있다.

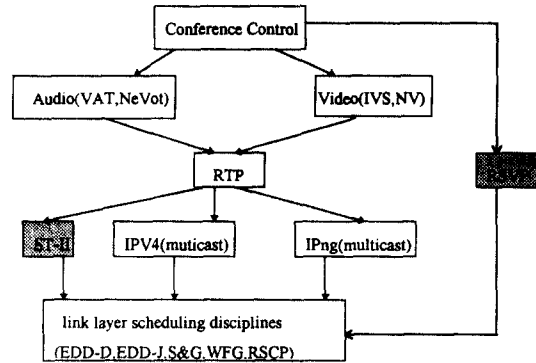
VI. 자원 예약 프로토콜

멀티미디어 통신은 비디오, 음성등과 같은 실시간 트래픽을 전송해야 하므로 이러한 멀티미디어 트래픽 전송을 위한 망 자원의 확보가 필수적이다. 현재 IETF에서는 인터넷상에서 멀티미디어 정보 전송을 원활하게 하기 위해 망 자원을 확보하는 기능을 제공하는 자원예약 프로토콜을 개발하고 있다. 이들 자원예약 프로토콜의 대표적인 것이 ST(stream)-II와 RSVP(Resource Reservation Protocol)이다.

두 프로토콜의 주요 차이점은 먼저 프로토콜 스택에서 차지하는 위치에 있다. ST-II는 데이터 처리와 제어메세지를 포함하는 완전한 망계층 프로토콜로써 IP를 대신하는 반면에 RSVP는 IP가패킷을 보내는 방식을 조절할뿐 직접데이터를 전송하지는 않는다. 또 다른 주요한 차이점은 자원예약이 전달되는 방향으로 ST-II는 sender-oriented이나 RSVP는 receiver-oriented이다. 그리고 ST-II와 RSVP 둘다 멀티캐스트를 지원하지만 RSVP는 multiple-sender와 multiple-target을 바탕으로 하는 반면에 ST-II는 single-sender와 multiple-target을 바탕으로 한다는 점에서 차이가 있다. ST-II와 RSVP를 사용하여 인터넷에서 실시간 서비스를 위한 프로토콜 구조는 (그림 9)와 같다.

ST-II와 RSVP는 몇몇의 서로다른 특성을 가졌으며 따라서 어떤것이 다른 것 보다 더 낫다고는 말할 수 없다. 그러나 ST-II는 비디오 컨퍼런스나 VOD와 같이 참가자의 수가 그리 많지 않은 멀티미디어 응용

을 위해 고안되어 졌으며 RSVP는 많은 receiver와 sender를 수용하기 위해 고안된 프로토콜이다.



(그림 9) Internet RT Service Architecture

VII. 멀티미디어 응용 표준화

컴퓨터의 고성능화와 통신망의 고속화와 함께 각종 새로운 멀티미디어 응용서비스에 대한 필요성이 높아지면서 수많은 표준화 단체 및 포럼이 조직되어 멀티미디어 응용을 개발하기 위한 노력이 최근 활발히 전개되고 있다. 여기서는 최근 국제적으로 일어나고 있는 주요 멀티미디어 응용 관련 표준화 작업 현황을 알아본다.

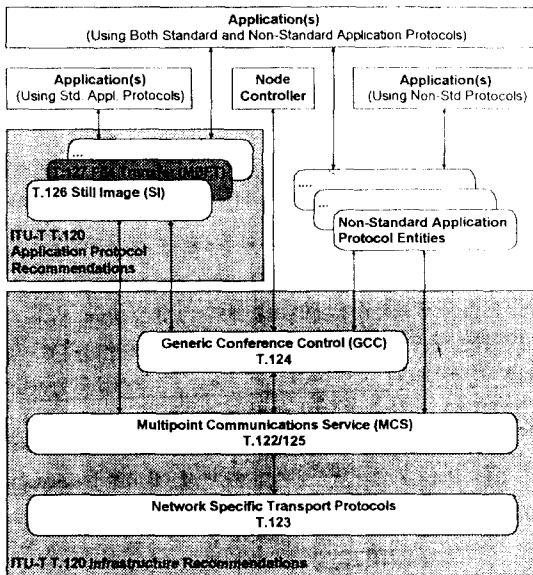
7.1 ITU-T SG8에서의 공동작업 응용 표준화

지난 수년동안 ITU-T SG8에서는 화이트 보드, 컨퍼런스등의 각종 공동작업을 지원할 수 있는 프로토콜 구조와 계층별, 기능별 표준을 개발하고 있다. 이러한 노력의 결과로 T.120 계열 권고가 개발되었는데 지금까지 개발된 주요 관련 권고는 다음과 같다.

- Overview of audiographic and audiovisual conferencing in the T-series
- Audiographics conferencing (AGC)
- MCS for audiographics and audiovisual conferencing (Service Definition)
- Protocol stack for audiographic and audiovisual teleconferencing applications
- Generic conference control (GCC) for audiovisual terminals and multipoint control units
- MCS for audiographic and audiovisual conferencing (Protocol Specification)

- Still Image Protocol(SI) Specification
- Multipoint Binary File Transfer(MBFT) Protocol

이들 권고 사이의 상관관계를 프로토콜 구조로 보면 (그림 10)과 같다. T.120 모뎀은 통신하부구조와 어플리케이션 프로토콜로 구성되어있다. T.120이 제공하는 서비스를 사용하는 어플리케이션은 GCC와 MCS에 의해 제공되는 서비스를 사용해서 설계된다. T.120 하부구조는 세계의 표준화된 성분으로 구성되는데 다중점 회의를 관리하고 설정하기위한 서비스를 제공하는 GCC와 멀티캐스트 데이터 전달 서비스를 제공하는 MCS가 존재하고, 아래 하부 통신망은 어떤 형태도 가능하다.



(그림 10) T.120 시스템 모뎀

7.2 IMTC의 컨퍼런스 응용 표준화

IMTC(International Multimedia Teleconferencing Consortium)는 멀티미디어 문서와 화상회의에 관한 국제 표준안의 창출과 직용을 목적으로 CATS(Consortium for Audiographics Teleconferencing Standards, Inc.)와 MMCCOI(Multimedia Communications Community of Interest)를 통합하여 1994년에 설립되었다. IMTC의 주요 연구분야는 CATS가 연구해오던 Audiographics Teleconferencing을 위한 ITU-T T.120 계열 표준과 Video Telephony를 위한 ITU-T H.320 계열 표준이다.

IMTC의 주요 임무와 목적은 ITU-T에서 국제표준으로 제정된 T.120계열과 H.320계열 권고를 적용한 회의시스템 및 관련 제품을 조기 개발할 수 있도록 완전한 상호운용을 위한 구현 기준을 정의하고 멀티미디어 회의시스템 구축에 소요되는 제품들의 호환을 위한 시험을 지원하는데 있다. 활동 그룹은 API and Protocol Development, Interoperability Trials, Multipoint/Multiparty, Video on the LAN, External Relations, Customer Requirements라는 6개 그룹으로 구성되어 있다. 현재 IMTC에는 관련 58개 단체가 회원으로 가입하여 활동하고 있다.

7.3 MMCF(Multimedia Communication Forum)

MMCF에서 다루고 있는 규격작업 대상중 하나는 다양한 멀티미디어 응용 특성을 분석하고 분류하여 각 범주에 대한 QoS 요구사항을 정의하는등 멀티미디어 응용 서비스 속성에 대한 연구를 추진하고 있다. 이러한 응용 서비스 분류에 대해서는 이미 ITU-T에서 정의하고 있는 분류기준이 있는데, MMCF에서는 ITU-T 분류기준을 참조하여 다음 <표 1>과 같이 멀티미디어 응용을 분류하고 있다. 현재 MMCF에서 가장 관심을 가지고 있는 응용 서비스는 Business Desktop에 대한 멀티미디어 응용인데 이러한 응용은 Conference, Retrieval, Mail 등과 같은 3가지 중요한 Interactive 서비스를 포함하고 있다. 특히 이 3가지 범주 중 Conference가 가장 중요한 비중을 차지하고 있다.

<표 1> 멀티미디어 응용 서비스 분류

Application Category	Example of Application
Interactive :	Vidotelephony/Videoconference Distance learning
Multimedia Conference	Remote presentation Audiographics Videosurveillance
Multimedia Information Retrieval	Video retrieval, Image retrieval Document retrieval Data retrieval, Videotex
Multimedia Mail	Videomail, Document mail
Distribution :	Existing quality TV distribution High definition TV distribution Pay TV Document and image distribution Digital information distribution Video information distribution Full channel broadcast videography

7.4 WWW(World Wide Web)

최근 인터넷을 이용한 각종 멀티미디어 응용 서비

스가 개발되면서 전 세계적으로 많은 사용자가 정보 교류 및 정보검색등에 인터넷을 이용하고 있다. 현재 인터넷에서 사용되는 대표적 하이퍼텍스트 형태의 정보검색 서비스로 WWW가 선풍적인 인기를 끌고 있으며, 인터넷 Mbone을 이용한 실시간 음성 및 비디오 응용 서비스인 음성 및 영상회의 서비스가 시도되고 있다.

먼저 Mbone을 이용한 멀티미디어 응용 서비스를 살펴보면 Mbone이 제공하는 멀티캐스트 서비스가 이용하여 다시간에 음성회의, 영상회의, 화이트 보드등 실시간 특성을 갖는 멀티미디어 응용의 개발과 시험 서비스가 활발히 이루어지고 있다. 이러한 회의 서비스를 실현하기 위해 관련 응용 프로그램이 개발되어 공개되고 있는데, 대표적인 응용 프로그램으로는 sd (session directory), vat(visual audio tool), nv(network video), wb(white board)등이 있다. 현재 이들을 엮어서 실시간 Desktop Conferencing 서비스가 사용가능한 상태이다. sd는 회의의 생성, 취소, 관리기능등을 수행하며, vat는 음성 및 비디오 정보를 송수신할 수 있도록 해준다. 또한 nv는 vat와 유사하게 비디오 데이터를 송수신할 수 있도록 하며, wb는 회의 참가자들이 공동으로 문서를 편집하는 기능을 제공해 준다.

또 다른 대표적인 인터넷 멀티미디어 응용 서비스로서 하이퍼텍스트 형태의 정보검색이 가능한 WWW이 있다. WWW는 기존에 정보검색에 사용되던 Gopher, Wais, ftp등이 제공하는 모든 기능을 편리한 그래픽 사용자 인터페이스를 이용하여 하이퍼텍스트 형태로 검색할 수 있게 해 주므로 급속히 확산되고 있다. WWW는 서버와 클라이언트가 하이퍼텍스트 문서를 송수신하기 위해 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)을 프로토콜을 사용한다. HTTP는 분산되어 있는 WWW 클라이언트와 서버간에 정보교환을 위해 필요한 응용레벨의 프로토콜로서 현재는 HTTP(1.0)이 공개 되었으며, 앞으로 보안기능의 추가와 더욱 속도가 빠른 새로운 HTTP에 대한 규격개발 작업이 진행되고 있다.

7.5 DAVIC의 VOD 응용 서비스

DAVIC(Digital Audio-Visual Council)은 디지털 오디오-비디오 응용 및 서비스의 개발 및 상용을 촉진시키기 위해 산업체를 중심으로 결성된 비영리 단체이다. 1995년 5월 현재 150개 이상의 기관들이 회원으로 가입하여 활동하고 있는데, DAVIC의 1차적 목표는 VOD(Video on Demand) 서비스이다. DAVIC은

디지털 오디오/비디오 응용 서비스의 구조 및 프로토콜, 접속 규격등의 개발, 확정 및 보급을 위한 제반 활동을 수행하고 있다. 현재 작성되고 있는 DAVIC 기준은 TV 분배, VOD(Video On Demand), 원격 쇼핑 같은 기본적인 응용 서비스를 지원할 수 있는 시스템을 다루고 있다.

Ⅷ. 결 론

본 고에서는 분산, 멀티미디어 응용을 가능하게 하는 주요 하부 고속 통신망 표준 기술과 멀티미디어 통신 프로토콜 기능을 살펴보았다. 100Mbps급의 고속 LAN과 수백 Mbps급의 고속 호스트 접속기술, 그리고 ATM 기술을 기반으로 가입자에게 150Mbps급의 전송능력을 제공하는 고속 광대역통신망의 구축등으로 실시간 멀티미디어 응용 서비스를 지원하는데 그동안 제약이 되었던 하부 통신망의 전송대역폭 문제가 해결되었다고 볼 수 있다. 그러나 이러한 고속 전송망 상에서 멀티미디어 응용을 효과적으로 지원할 수 있는 통신 프로토콜 구조와 중간계층 프로토콜 기능이 아직 충분히 만족할 만한 수준이 되지 못하고 있으므로 이 분야의 기술개발에 많은 관심이 집중되고 있다.

향후 사용자들이 광역 통신망을 경유하여 Desktop Conference, VOD, 원격교육 등 다양한 실시간 멀티미디어 정보통신 서비스를 제공받기 위해서는 고속통신망 기반 위에서 이러한 멀티미디어 응용이 효율적으로 실현될 수 있는 멀티미디어 통신 구조모델의 정립과 관련 공통 기반 프로토콜의 개발이 요구되며, 전세계적인 집속성 및 호환성을 확보하기 위해서는 이러한 기술의 표준화가 무엇보다 중요하다 하겠다.

참 고 문 헌

1. X3T9.3/Project 755D/Rev4.2, "Fiber Channel Physical and Signalling Interface(FC-PH)," Working draft, ANSI, Oct 8, 1993.
2. Fiber Channel Association: Fiber Channel: Connection to the Future, 1994, ISBN 1-878707-19-1
3. X3T9.3, "High Performance Parallel Interface Specification", ANSI, Jan. 1990.
4. ATM Forum, "LAN Emulation over ATM specification: Version 1.0", Jan. 1995.
5. ATM Forum, "ATM User-Network Interface Version

3.1", 1994.

6. J. Heinonen, "Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer 5", RFC 1483, Jul. 1993.
7. C. Brown, "Multiprotocol sub-working group meeting minutes, Feb. 1995", ATM Forum 95-0262, Feb. 1995.
8. J. D. Keene, "LAN emulation SWG future scope and requirements", ATM Forum 95-0259, Apr. 1995.
9. JTC1/SC6, "First Draft of ISO/IEC 7498-5 MPCA", JTC1/SC6 N9405, Mar. 1995.
10. JTC1/SC6, "4th WD text of the Multi-Peer Taxonomy", JTC1/SC6 N9477, Mar. 1995.
11. 강신각, "다자간 멀티미디어 통신을 위한 하위계층 프로토콜 표준화", 개방시스템 제9권 3호, 개방형컴퓨터통신연구회, 1995. 6.
12. S. Deering, "Host Extensions for IP Multicasting", RFC 1112, Aug. 1989.
13. J. Moy, "Multicast Extension to OSPF", Internet Engineering Task Force Draft, July 1993.
14. Casner, "Frequently Asked Questions (FAQ) on the Multicast Backbone", May 6, 1993.
15. S. Deering, "MBone: The Multicast Backbone", CERFnet Seminar, Mar. 3, 1993.
16. ITU-T, Proposed Draft of T.120, Meeting 14th 23rd Geneva, March 1994.
17. L. Delgrossi, "Internet Stream Protocol Version 2 (ST2)", Internet draft <draft-ietf-str2-spec-01.txt>, November 1994.
18. Hans Eriksson, MBone(The Multicast backBONE), Communications of ACM, Aug. 1994.
19. ITU-T, Multicast Service Definition, Recommendation X.6, 1993.
20. Laurent Mathy, Olivier Bonaventare, "QOS Negotiation on Multicast Connections", June 1994.
21. Multimedia Communications FORUM, Chicago, June 1994.
22. Multimedia Communications FORUM, Austin, September, 1994.



김 대 영

- 1975년 : 서울대학교 전자공학과(학사)
- 1977년 : 한국과학기술원 전기 및 전자공학과(석사)
- 1983년 : 한국과학기술원 전기 및 전자공학과(박사)
- 1979년~1980년 : 독일 Aachen 공대, Hannover 공대 연구원
- 1983년~현재 : 충남대학교 공과대학 정보통신공학과 교수
- 1995년 3월~현재 : 한국전자통신연구소 정보통신 연구관리단 관리위원
- 관심분야 : 전송무호화, 컴퓨터 네트워크 근거리망, 고속통신, 멀티미디어통신



강 신 각

- 1984년 2월 : 충남대학교 전자공학과(공학사)
- 1987년 8월 : 충남대학교 전자공학과(공학석사)
- 1984년 3월~현재 : 한국전자통신연구소 정보통신표준연구센터 선임연구원
- 관심분야 : 고속통신 프로토콜, 멀티미디어 통신, 통신망 보안, 정보통신표준화