

《主 題》

# LAN, MAN 기술개발현황 및 망연동 방식에 대한 고찰

서진교\* · 김준년\* · 강신각\*\* · 임주환\*\*

(\*중앙대학교 전자공학과, \*\*한국전자통신연구소 정보통신표준연구센터)

■ 차

례 ■

I. 서론

II. LAN 프로토콜

III. MAN 프로토콜

IV. RM-OSI를 기반으로한 망연동 방식

## I. 서론

80년대에 접어들면서 컴퓨터의 보급이 급속도로 증가하여 정보화 사회로의 접근이 한층 가속화되었다. 컴퓨터를 활용하는 형태도 단순한 정보처리의 단계를 벗어나서 멀리 떨어져 있는 사용자들과 정보교환의 수단으로 널리 활용하면서 근거리 통신망(Local Area Network)이라 불리는 정보망이 출현하게 되었다. 이러한 LAN은 발전을 거듭하여 현재 여러가지 형태의 LAN이 개발되어 사용되고 있다. 그러나 지난 십여년 동안 사용되던 LAN은 동축케이블, 트위스트 페어 케이블, 광섬유등을 통신매체로 사용하는 유선 LAN이었고, 따라서 망의 재구성을 위해서는 막대한 시간과 비용이 추가되고 기술적인 어려움도 함께 존재하였다. 최근에는 이러한 배경하에 무선 근거리 통신망(Wireless Local Area Network)에 대한 관심이 집중되면서 NCR, Motorola 등의 회사가 무선 LAN 제품을 내놓고 있으며, 또한 실제로 IEEE 802.11 위원회 등에서 표준화를 추진중에 있다.

한편, LAN의 지역적인 한계를 극복하려는 요구와 멀티미디어 서비스를 공중통신망에서 제공하려는 노력은 새로운 형태의 LAN이 탄생되게 만들었다. 요즘 개발자들의 관심을 끄는 LAN은 IS(Integrated

Services) LAN으로서 전송속도도 훨씬 빨라졌으며, 제공되는 서비스도 훨씬 다양해졌다. 또한 LAN의 범위를 확장하여 차세대 통신망인 광대역(Broadband) ISDN으로 발전하는 과정에서 생겨난 것이 MAN(Metropolitan Area Network)이다. 따라서 본고에서는 최근 새로 개발되고 있는 LAN 기술과 MAN의 추가적인 멀티미디어 지원 기능을 알아보고 이러한 망들을 함께 상호접속하여 사용할 수 있는 망연동 방식을 OSI 참조 모델을 기반으로하여 간단히 살펴보겠다.

## II. LAN 프로토콜

### 1. ATMR

ATMR(ATM RING)은 고속 LAN, MAN과 B-ISDN의 액세스망과 같은 광대역망의 매체 공유망 액세스 방식으로 제안되었다. 링 네트워크 구조를 통하여 분산된 ATM 교환 능력을 제공하는 ATMR은 기본적으로 두개의 단방향 링으로 구성되어있고, 접속 노드(Access Node)가 링에 연결되어 있다. 그림 1은 ATMR 프로토콜의 스택구조를 나타내고 있으며, ATMR 설계중 기능의 주요 특징은 다음과 같다.

- 접속노드 사이에서 분산된 접근 제어를 갖는 slot-red링 방식
- 매체 공유의 효과적인 사용을 위하여 목적지에서의 셀 해제 기능
- 주기적인 reset 메커니즘에 의하여 접속노드사이에서의 대역폭 균형 유지
- 지연과 처리조건을 보장하기위한 다양한 서비스 등급 사이에서의 우선 순위제어

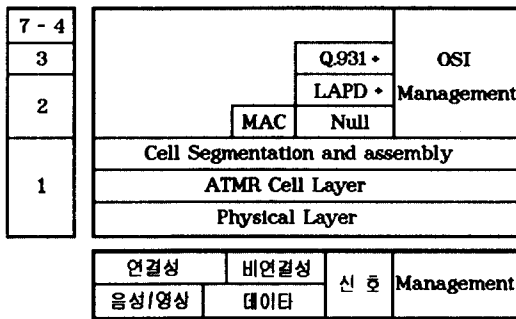


그림 1. ATMR 프로토콜의 구조

B-ISDN과의 호환성을 위하여 ATMR에서도 ATM 셀과 동일한 크기(53 옥테트)의 셀 구조를 가진다. 이러한 ATMR 셀 형식은 그림 2에 나타내었다.

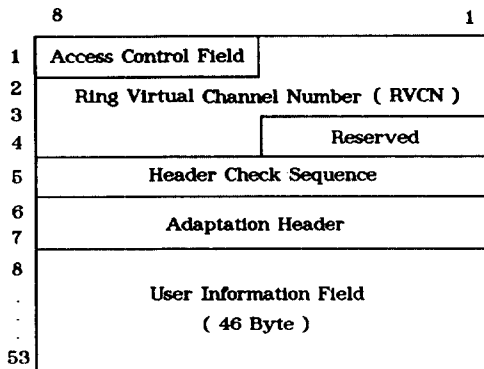


그림 2. ATMR 셀 포맷

ATMR은 연결형 및 비연결형의 데이터, 영상, 음성 등의 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있으며, 목적지

셀 해제 기능은 특정 셀의 재사용을 허용함으로써 자원의 이용효율을 증가시킨다. 접속노드간의 대역폭의 공평성문제는 매체 공유망에 있어서 근본적인 문제점이다. ATMR은 이러한 공평성 문제를 해결하기 위해 reset 방식을 갖는 분산 윈도우 제어방법을 사용하였다. 우선순위 제어는 ITU에서 정의한 서비스 품질(QoS)를 만족시키기 위해 사용된다.

## 2. 무선 LAN

고도 정보화 사회에서 통신 분야의 최우선적인 과제는 '언제 어디서나 누구와도 항상 통신할 수 있는 통신망과 서비스 시스템의 구축'이라 할 수 있다. 따라서 망의 추세는 교환기에 있어서의 고속화를, 서비스 면에서 음성, 데이터 및 화상을 포함하는 복합 매체화를, 그리고 각 단말의 무선화를 지향하고 있다. 무선 통신망은 데이터를 전송하고자 할 때 대역 확산, 협대역 마이크로 웨이브 및 적외선 등 3가지 유형중에 한 가지를 선택하여 이용하고 있다. 그중 대역 확산 방식은 무선 LAN에 가장 폭넓게 사용되고 있는 기술로서 원래 군통신시스템에 널리 사용되어 왔으나 최근에 상용 응용분야에서 코드 분할 다중 접속(CDMA-Code Division Multiple Access) 방식에 관심이 증가하고 있다. 이 CDMA 방식은 주어진 채널상에 동시에 복수의 사용자가 접근할 수 있는 이점과 망에 사용자의 추가와 제거가 용이하다는 등의 배경을 가지고 있다.

### 2.1 무선 LAN의 전송 방식

#### 가. 대역 확산 방식(Spread Spectrum)

대역 확산 기술은 원래 군에서 사용하기 위해 개발되었으며 신호를 가로채거나 복호화시키기 매우 까다롭다. 이 통신방식은 디지털 변조방식의 일종으로 신호를 통상 방식보다도 넓은 주파수 대역에 확산하여 송신하는 것으로서 스펙트럼상의 공간을 더 많이 활용하면 신호 가로채기를 방지하는데 훨씬 효과적이다. 대역 확산 기술에는 가장 널리 사용되는 방식으로 주파수 도약 방식(Frequency Hopping Spread Spectrum)과 직접 확산 방식(Direct Sequence Spread Spectrum) 등이 있으며 그 특징만 간략히 살펴본다.

#### 7. 주파수 도약 방식

스프레드 스펙트럼 방식을 군에서 사용하기 위해 맨먼저 개발한 방식이 소위 주파수 도약 방식이다. 이 방식은 메시지가 고정 혹은 가변 길이의 블록으로 시분할되는 것으로 이때 이 블록은 수신측에서 이미 인지하고 있는 다른 주파수로 전송되는데 수신측에서는 이를 수신하여 순서에 따라 다시 원래의 신호로 바꾸어준다.

**ㄴ. 직접 확산 방식**

대부분의 무선 스프레드 스펙트럼 LAN은 다이렉트 시퀀스 또는 의사 잡음이라 불리는 또다른 방식을 채택하고 있다. 이 방법은 일정한 메시지가 디지털로 부호화된 후 그 메시지에서 원래의 각 비트를 나타내어 주기 위하여 멀티비트 패턴을 사용한다.

**ㄷ. 확산 시퀀스**

불규칙 시퀀스는 신호의 대역확산을 위한 코드로 사용할 수 있다. 그러나 수신된 신호를 대역 환원시키기 위하여서는 수신기는 송신에 사용된 시퀀스와 똑같은 시퀀스를 필요로하므로 재생불가능한 불규칙 시퀀스는 대역의 확산에 이용할 수 없다. 그리하여 실제에서는 의사불규칙(pseudo-random) 시퀀스로 발생시켜 확산 시퀀스 또는 확산 코드로 사용한다.

**나. 협대역 마이크로웨이브(Narrowband Microwave)**

협대역 마이크로웨이브 LAN의 성능은 대역 확산 LAN의 성능에 비해 결코 뒤지지 않는 것으로 알려지고 있다. 그러나 이 방식의 LAN 제품은 연방정부의 허가를 받아야만 하는 것이 다른점이다.

**다. 적외선 LAN(Infrared LAN)**

무선 LAN을 위해 사용되는 3가지 방식중 적외선 방식은 가장 많은 제약을 받고 있다. 적외선 신호는 가시선으로서, 노드간의 경로가 매우 명확하여야 한다는 것이 큰 문제이다. 짐-대-짐 적외선 시스템을 떨림에 대해 매우 민감하게 반응하기 때문에 트랜시버를 설치할 때는 비빌스럽고 주의깊게 장착하여야만 한다. 그러나 가시선에 대한 엄격한 규제도 잘 준수하면, 적외선 LAN은 유선 시스템보다 더 우수한 환경이 될 것으로 많은 전문가들이 예측하고 있다. BICC

사의 IntraLAN은 토큰링보다 속도면에서 더 빠른 것으로 나타났다. 그리고 임의의 잠입자가 이 LAN에 접속하고자 할때, 이 적외선 경로상에 있어야 하며 벤더가 사용하는 단계식 부호화 방법을 사전에 인지하고 있어야하므로 시큐리티 신뢰도가 가장 높다고 할 수 있다.

**2.2 CDMA 다원 접속 방식**

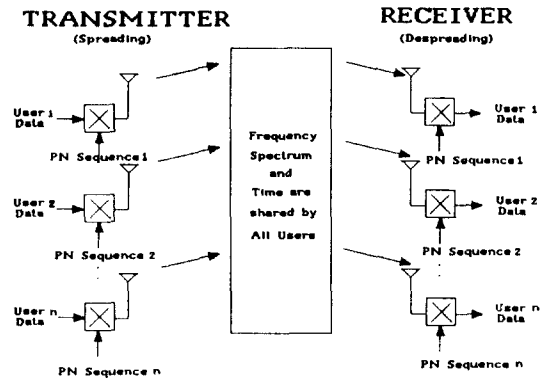


그림 3. CDMA 방식을 사용한 다원접속 방식

윗 그림은 CDMA 방식을 이용한 다원접속 방식이다. 이 CDMA 다원접속 방식은 여러 사용자가 시간과 주파수를 공유하면서 각 사용자에게 상호상관이 적은 PN시퀀스를 할당하여 각 사용자는 할당된 PN시퀀스를 이용하여 송신한 신호를 스프레딩하여 전송하고 수신측에서는 송신측에서 사용한 것과 같은 PN시퀀스를 발생시켜서 동기를 맞추고 이를 이용하여 수신된 신호를 역확산하여 원하는 신호를 복원한다.

**3. ISLAN 인터페이스**

이 표준안의 연구범위는 기본 매체로서 unshielded twisted pair wiring을 사용하면서, 기간망과기는 별도로 운영될 수 있고 IEEE 802와 ISDN 표준 및 구조에 호환성을 갖는 MAC 계층과 물리계층에서의 ISLAN 인터페이스 표준안 개발을 명시하고 있다. 또한 IS 터미널 장치(ISTE)와 망을 구축하기위한 IEEE 802와 ISDN의 기능합성과 LAN에서 복합 정보 응용 서비스를 쉽게 제공할 수 있는 IS Interface를 규정 및 MAC 부계층과 물리계층으로 세분된 IS Interface 프로토콜

규정과 같은 목적을 갖고 있다.

IS LAN 접속 표준은 높은 대역폭의 패킷 서비스와 등시성 디지털 채널을 unshielded telephone twisted-pair(UTTP) wiring을 통해서 양방향으로 제공하는 통합된 음성, 데이터, 하상 접속표준이다. 통합 서비스는 Access Unit(AU)로 불리우는 기능적 엔터티에 의해서 서비스되며 접속장치를 통해서 IS Terminal Equipment(ISTE)에 제공된다. ISTE는 AU를 통해서 UTTP wiring에 연결되어 있다. 그러므로 PHY 접속은 AU에 연결되어 있으며 서비스는 AU를 통해서 기능적으로 제공된다. AU는 근본적으로 두가지의 다른 응용 토폴로지를 가지고 있다. 첫째, IS LAN 접속은 AU가 실제적으로 부착되어 있는 ISTE가 요구되는 서비스에 대해 완전한 경로를 제공하는 단독 LAN이다. 둘째로 PBX를 사용한 사실방이나 공중망을 통해 제공되는 IEEE 802.xLAN, FDDI, ISDN으로 구성된 기간망에 연결되는 액세스 접속으로 IS LAN 접속이 사용될 수 있다. 이 경우에 AU는 서비스를 제공하는 연동 장치가 된다. 규정 범위중 IEEE 802.9 ISTE와 AU사이에 있는 access link를 포함한다.

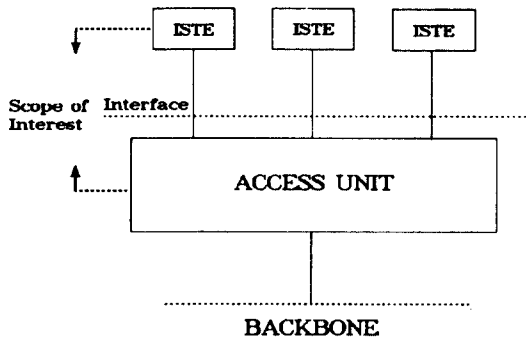


그림 4. IS LAN interface 구조

그림 4는 MAC이 기동하는 방법과 다른 IEEE 802 MAC들로부터의 출발점을 설명하는 IEEE 802.9 IS LAN 접속의 일반적인 구조를 나타낸다. 그림 4는 단지 논리적인면만 나타내고 있으며 구체적인 수행은 표시되어 있지 않다. AU와 ISTE 사이의 연결은 성형 연결이며 AU와 ISTE사이에 점대점 링크를 통해서 전달되는 것은 다중화된 패킷 데이터, 음성, 광대역 데이터 비트열과 등시성 채널을 통해서 전달되는 팩

시밀리, 이미지 또는 화상과 같은 서비스들이다. ISTE는 AU로부터 통합된 서비스를 제공받기 위해서로 경쟁을 하며 이러한 서비스는 AU로부터 직접 제공받을 수도 있고, IEEE 802 LAN 서비스, 통합 서비스 또는 ISDN 베어러 서비스들을 제공하는 망에 의한 AU를 통해서도 제공받을 수도 있다. 이는 그림 5에 표시되어 있다.

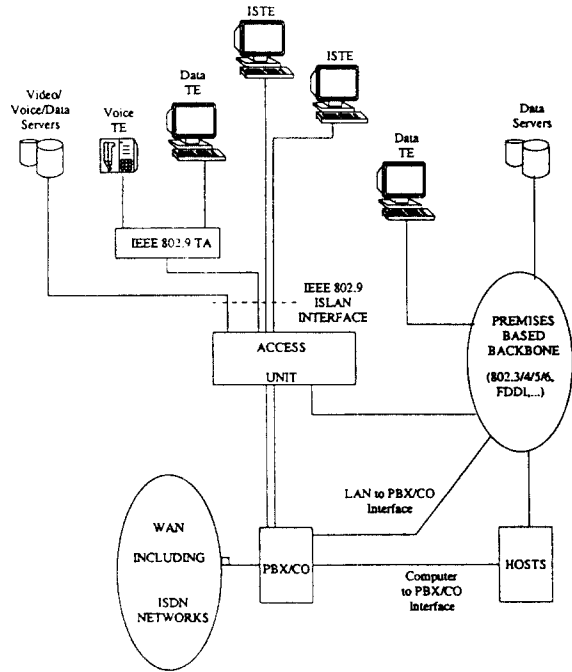


그림 5. IS LAN Interface 구성도

### III. MAN 프로토콜

#### 1. DQDB 프로토콜의 동작

DQDB는 이중버스(Dual Bus)구조를 가지며 분산 큐(Distributed Queue) 매체 접근 방식으로 각 노드는 세그먼트 단위로 번들롯에 접근한다. DQDB에는 각 노드의 채널 사용을 제어하기 위하여, 슬롯의 제어필드에 Busy 비트와 Request비트를 두고 있다. Busy 비트는 슬롯의 사용 유무를 표시하고, Request 비트는 각 노드가 전송할 데이터가 있음을 상위노드에게 알려주기 위하여 사용된다. 또한 각 노드에는 각 버스에 해당하는 RQ(Request) 계수기와 CD(Countdown) 계

수가 있는데, 이들은 대기중인 데이터가 언제 전송될 수 있는지를 판단하기 위하여 사용된다. 각 스테이션은 전송하고자 하는 데이터가 있을 시, 전송하고자 하는 반대 방향의 버스로 지나가는 슬롯의 Request 비트를 1로 하여 자신보다 상위에 위치한 스테이션에게 전달한다. 전송할 QA 세그먼트가 없는 노드(idle 상태)는 반방향 버스로 전달되는 슬롯의 Request 비트가 1이면 RQ 계수기 값을 하나 증가시키고, 정방향 버스로 전달되는 슬롯의 Busy 비트가 0이면 RQ 계수기 값을 하나 감소시킨다. 전송할 QA 세그먼트가 생긴 노드(active 상태)는 RQ 계수기의 현재 값을 CD 계수기로 옮기고, RQ 계수기의 값을 0으로 한 다음 countdown 상태로 들어간다. Countdown 상태의 노드는 반방향 버스로 Request 비트가 1인 슬롯이 지나가면 RQ 계수기 값을 하나 증가시키고, 정방향 버스로 Busy 비트가 0인 슬롯이 지나가면 CD 계수기 값을 하나 감소시키는데, 이때 CD 계수기 값이 0이되면 다음에 도착하는 빈 슬롯에 QA 세그먼트를 실어서 전송시킨다. 그림 4는 DQDB의 기본동작을 나타낸 것이다.

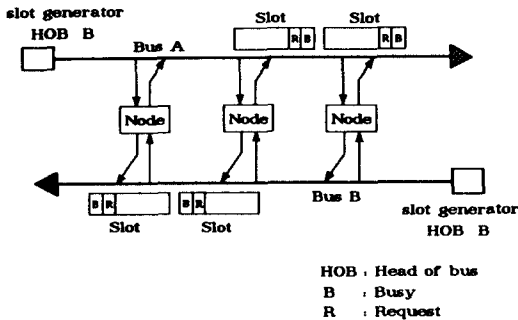


그림 6. DQDB 프로토콜

2. 등시성 서비스

등시성 서비스(Isochrous Service)는 2개의 등시성 서비스 사용자(ISU)간에 Isochrous Service Data Units (ISDU)를 전송하기 위해 제공된다. ISU 접속점(interface)에서 ISDU는 도착 시간 간격(interarrival time)이 일정하기 때문에 등시성 서비스라 한다. ISDU는 몇 개의 옥텟이나 단지 한 비트로 구성될 수도 있다. 이 서비스를 규정하기 위해 사용된 프리미티브

로는 ISU-DATA request와 ISU-DATA indication이 있다. 등시성 서비스는 주기적으로 ISU에 ISDU를 일정한 속도로 전송한다. ISU-DATA request는 연결된 등시성 접속에 ISDU의 전송을 요구하려고 사용되며, ISU-DATA indication은 그 등시성 접속에 ISDU가 도착했음을 알리기 위해 사용된다. 그림 5는 노드간 ISDU를 전송하기 위해 등시성 수립 기능(ICF)블록과 Pre-Arbitrated(PA) 블록이 하는 전송, 수신 절차를 보여준다. 등시성 데이터의 전송을 위한 PA 기능 블록은 실제로는 등시성으로 동작되지 않는 경우가 있는데, 이것은 버스의 헤드 쪽에 위치한 노드가 경우에 따라서는 PA 슬롯을 등시성으로 생성하지 않기 때문이다. 따라서 등시성 옥텟에 충분한 서비스를 제공하기 위해서는 버퍼링 기능이 필요하며, 이러한 기능이 등시성 수립 기능(ICF) 블록에서 수행된다. 여기서 공통 기능 블록은 PA 기능 블록이 PA 슬롯을 전송하는 기능과 함께 DQDB 계층 관리 정보 옥텟을 제공하는 기능을 수행한다.

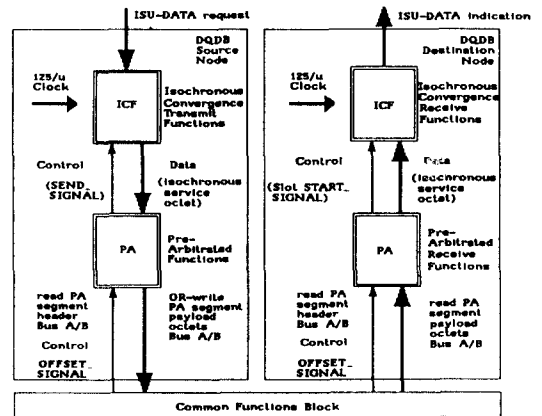


그림 7. 등시성 서비스를 지원하는 DQDB 계층 기능

IV. RM-OSI를 기반으로한 망연동 방식

초기의 데이터 통신은 지리적 영역과 복잡성 때문에 몇 개의 단말이 하나의 주 컴퓨터(Host Computer)에 연결된 형태를 갖고 있었으나 새로운 기술들이 이용 가능하게 되고 사용자들의 요구가 복잡해짐에 따라 그 결과 망 종류의 과잉 현상을 가져왔다. 그러나

각 사용자들의 통신 요구가 확장됨에 따라 관리상의 경계가 다른 이종의 망을 통한 통신이 필연적으로 대두되게 되었고, 망을 연동(Interworking)하는 공식적인 방안이 큰 관심이 모아져 왔다. 그결과 RM-OSI(Reference Model for Open System Interconnection)라 불리는 공통모델이 제시되게되어 이질적인 환경간의 연동과 공통 프로토콜 개발에 기초를 제공하게 되었다. 따라서 본 고에서는 국제표준기구(ISO)와 국제통신전화자문회(ITU)에 의해 진행되어온 RM-OSI를 기반으로 하여 망을 상호연동하는 공식적인 방안을 검토해 본다. 계층 4는 end-to-end 통신을 지원하며 단지 통신하는 종단시스템에서만 동작하므로 본고에서는 특히 경로배정과 중계기능을 수행하는 RM-OSI의 계층 3의 동작의 동작에 중점을 두며, 계층 2에 대해서는 연동시 사용되는 주소양식과 기능에 대해 고찰한다. 물론 브리지를 이용하는 계층 2에도 이런 개념을 적용 가능하나 본고에서는 2계층에서의 연동 측면은 제외하기로 한다.

## 1. OSI 망 연동의 기본개념

### 가. 계층 3의 개념과 역할

종단시스템이 통신을 할 수 있게 해주는 기능을 정의 할 경우는 필히 종속망에 접근하는데 관련된 기능을 고려해야만 한다. RM-OSI는 종속망 접근에 관련된 기능을 계층 1-3에 지정하였다. 계층 1은 비트를 전송하기 위한 기계적, 전기적, 기능적, 절차적(procedural) 수단을 담당하고 계층 2는 계층 1에서 발생된 에러를 검출하거나 교정하는 역할을 담당하며, 계층 3은 데이터가 경로배정되는 종단간 경로(end-to-end path)를 결정하는 절차와 결정된 경로로 데이터를 전하는 절차를 담당한다. 이러한 경로는 통신을 원하는 종단시스템의 위치에 따라 결정하므로 간단하거나 복잡할 수도 있으며 망계층 기능은 동일 종속망 상의 종단시스템뿐 아니라 다른 종속망상의 종단시스템간의 통신도 가능하도록 필요한 연결성(connectivity)을 제공해야 한다.

### 나. OSI 망서비스

RM-OSI 망 서비스 규정은 몇개의 종속망을 거치는가에 상관없이 계층 4에 종단간 연결기능을 보장하기 위해 여러가지 종속망 기술로부터 발생하는 특이

성과 수송계층에 제공하는 여러가지 서비스로부터 발생하는 특이성을 분리하여 계층의 독립성을 유지하도록 하고 있으며 종단 시스템들의 위치에 상관없이 연결성을 제공할 수 있도록 하고 있다. 제공되는 망서비스로는 연결형 망서비스(Connection Oriented Network Service)와 비연결형 망서비스(Connectionless Network Service)가 있다. CONS는 망 연결 설립, 데이터 전송, 망 연결 해제의 세 과정을 통해서 데이터를 전송하며 데이터 전송이 중복없이 순서적으로 진행된다. CLNS는 CONS와는 대조적으로 수송계층에 단지 데이터 전송능력만을 제공하며 순서적인 데이터 전송, 중복, 손실등의 데이터 전송에 대한 어떠한 보장도 해주지 않는다.

## 2. 연동시의 고려사항

앞에서 제시한 몇가지 기본개념과 관련사항을 기반으로 하여 연동을 위해 일차적으로 고려해야 하는 사항을 알아보면 다음과 같다.

- 종속망 타입이나 망구조로부터 독립성을 유지할 수 있도록 잘 정의된 망계층 서비스(CONS, CLNS)
- 고유성이 보장되는 주소의 할당과 목적지에 도달하기 위해 중간시스템에서 사용되는 관련정보의 전달
  - 목적지에 도달하기 위한 경로의 선정
  - 출발지에서 목적지로 가는데 거치는 종속망의 이질성
- 위에 제시한 고려사항은 다음과 같이 4개의 큰 영역으로 나누어 생각할 수 있다.
  - 망서비스 규정과 종속망에 접근하기 위해 사용하는 프로토콜간의 관계
  - 중계기능(Relaying)에 관련된 중간 시스템의 추상적 동작과 역할
  - 고유성을 보장하는 전역적인 주소지정(Global identification)
  - 경로배정(Routing)

따라서 망서비스에 대한 계층 3 프로토콜의 관계와 IONL(Internal Organization of the Network Layer) 표준의 핵심과 중계기능, 경로배정 기능을 다음절에서 다룬다.

3. 계층 3 프로토콜과 망 서비스

망계층은 이종의 종속망과 같은 실제로 처리해야 하는 대상들이 많은 관계로 매우 복잡하다. 이런 복잡성 때문에 ISO는 망계층을 세부적으로 모델링하여 IONL을 발표했다. 그림 8에 표시된 것처럼 IONL은 망계층 동작에 필요한 기능을 중계기능, 경로배정 기능, 망서비스와 프로토콜과의 관계 및 망서비스 규정 등 세가지로 보았다.

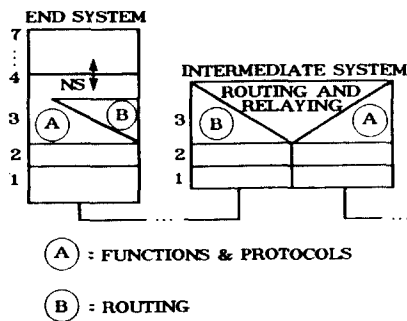


그림 8. 망서비스 개념

가. IONL의 기본개념

여러개의 종속망들을 OSI에 따라 연동시키는 과정을 이해하기 위하여 IONL에 기술된 허용가능한 연동방법을 이해할 필요가 있다. IONL에 따르면, 연동을 위한 방법은 주어진 통신 기간동안 망계층과 수송계층 경계에 존재하는 통신개체가 똑 같은 망서비스를 사용하도록 보장해야 한다.

나. 망계층의 세분화

IONL의 기본개념은 OSI 망서비스를 지원하기 위해 망계층에서 필요한 기능들이 반드시 하나의 별도의 프로토콜에 의해 충족되어야 할 필요 없고 오히려 여러개의 프로토콜이 요구된 서비스를 충족시키기 위해 함께 사용될 수도 있다는 가정하에 세워졌다. 따라서 IONL은 망계층 프로토콜을 다음과 같은 세가지 역할로 세분화하고 있으며 그림 9는 세분화된 망계층의 모습을 보여주고 있다.

• SNICP : the Subnetwork Independent Convergence Protocol

- SNDCP : the Subnetwork Dependent Convergence Protocol
- SNACP : the Subnetwork Access Control Protocol

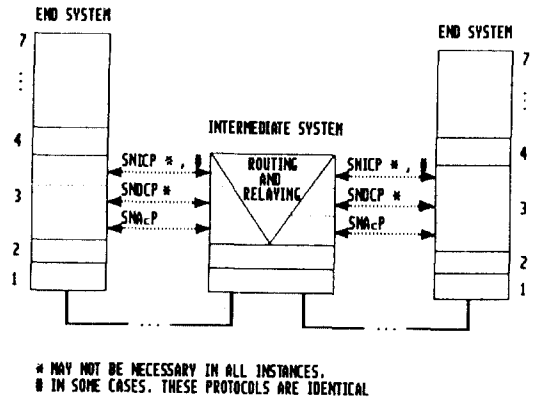


그림 9. 세분된 망계층의 구조

SNICP의 역할을 하도록 고안된 프로토콜은 OSI 망서비스의 모든 요소를 지원하며 엄격하게 정의된 여러가지 하부의 서비스를 사용하므로 특정 종속망의 특성에 따라 정의된 필요가 없다. 이에 비해 SNDCP는 특정 프로토콜 위에서 동작되도록 고안된 프로토콜로 종속망에 접근하기 위해 사용되는 특정 프로토콜 위에서 동작되도록 제한되어 있다. 따라서 SNDCP의 역할을 하는 프로토콜의 동작은 SNACP에 의해 제한을 하부 서비스 특성과 상위의 SNICP의 역할을 하는 프로토콜에 제공되어야 하는 서비스 특성에 의해 엄격하게 정의된다. SNACP의 역할을 하도록 고안된 프로토콜은 접근해야 하는 특정 종속망의 요건에 따라 엄격하게 동작해야 한다. 따라서 SNACP는 종속망에서 사용되는 프로토콜에 적합한 서비스를 제공해야 하므로 OSI 망서비스의 요건을 만족시키기 위해 다른 프로토콜을 추가적으로 필요로 할 수도 있다.

4. 연동 방법

만약 지금까지 논한 세가지 기능이 주어진다면, IONL은 다음과 같은 세가지 연동방법을 제시해 준다.

- OSI 망서비스의 모든 요소를 지원하는 각각의

SNACP를 사용하여 종속망을 연동시키는 방법

- 연결구간별 연동방법(hop-by-hop harmonization)

- 연동 프로토콜 사용방법(Interworking protocol)

각각의 SNACP들이 OSI NS의 모든 요소들을 지원하는 종속망들을 연동하는 방법은 연동될 두 종속망의 SNACP의 역할을 하는 프로토콜들이 OSI 망서비스의 모든 요소를 지원하는 경우를 의미한다. 그림 10은 이 방법에 관련된 연동구조를 보여준다. 그림에서 보듯이 1984년 판 X.25 PLP는 어떤 추가적인 프로토콜의 보강없이 OSI CONS의 모든 요소를 지원하기 위해 양측의 종속망에 사용될 수 있다. 이 경우에는 X.25/PLP 1984가 각 종속망에서 세가지 역할을 모두 제공하는 단일 프로토콜이다.

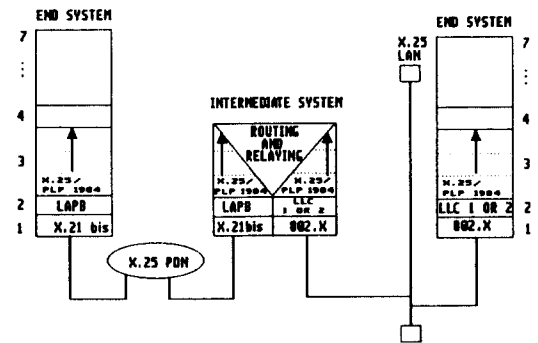


그림 10. OSI NS를 모두 지원하는 종속망들의 연동

연동구간별 연동방법은 각 종속망이 CONS나 CLNS와 같은 OSI NS 중에서 동일한 OSI NS를 지원하도록 하기 위해서 연동될 각 종속망들이 준수해야 할 서비스를 조화시키는 방법이다. 이는 양측의 종속망이 지원해야 할 OSI NS의 모든 요소를 완전히 지원하지 못하는 경우나 한쪽 종속망이 지원해야 하는 OSI NS의 모든 요소를 지원하지 못하는 경우, 결합있는 SNACP가 OSI NS의 모든 요소를 지원할 수 있도록 SNDCP의 역할을 하는 프로토콜이나 SNICP의 역할을 하는 프로토콜을 보강하는 방법이다. 그림 11은 왼쪽 종속망에 사용된 X.25 / PLP-1984가 제공하는 기본서비스를 보충하여 완전한 OSI CONS를 제공하도록 SNACP를 보강한 모습을 보여주고 있다. 이렇게 결합있는 SNACP를 보완하기 위해 SNDCP, SNICP의

역할을 하는 몇가지 프로토콜이 이미 정의되어 있다.

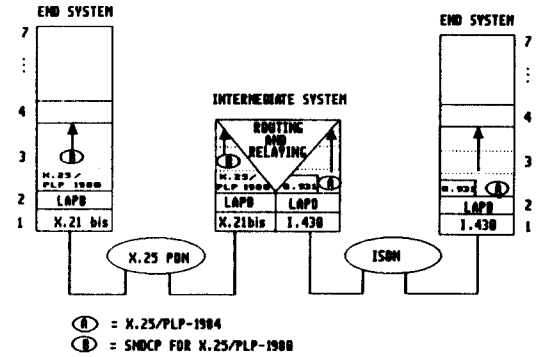


그림 11. hop-by-hop harmonization 방법에 의한 종속망 연동

연동 프로토콜을 사용하는 방법은 관련된 모든 종속망들이 동일한 OSI NS를 제공하도록 SNICP 역할을 하는 별도의 프로토콜을 이용하는 방법이다. 이 방법은 SNDCP의 역할을 하는 프로토콜이 어느 곳에 사용되는가에 관계없이 종속망에 의해 제공되는 기본서비스를 요구되는 하부서비스와 똑같도록 변환하여 SNICP에 제공하는 역할을 한다는 기본가정을 기반으로 하고 있다. 따라서 이전에 논한 구간별 연동방법에서의 SNDCP는 보강의 역할을 하는 반면에 연동 프로토콜을 사용하는 방법에는 SNDCP가 변환기능을 갖음을 알 수 있다. 그림 12는 이런 연동방법을 보

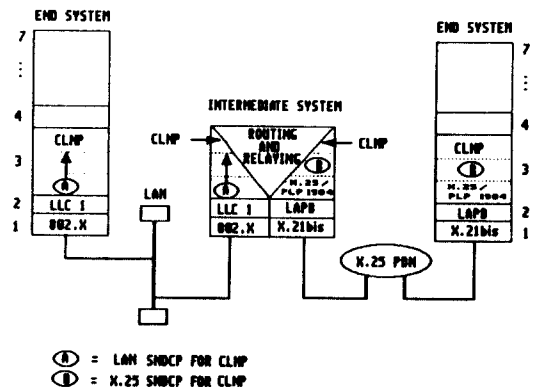


그림 12. Internetwork protocol 방식에 의한 종속망 연동



여주는 간단한 예로서, LAN측을 보면 SNDCP가 Logical Link Control type 1 절차가 제공하는 하부서비스를 비연결형 망서비스를 제공하는 프로토콜(CLNP)이 요구하는 하부서비스로 매핑하는 것을 보여주고 있다. PDN측을 보면 SNACP가 X.25 / PLP가 제공하는 기본서비스를 CLNP가 요구하는 하부서비스로 자체적으로 완전하게 지원하는 1984년 또는 그 이후 판에도 될 수도 있다는 점이 매우 흥미롭다. 그러나, 이런 통신의 경우는 제공되어야 할 OSI NS가 CLNS라고 가정했기 때문에 SNDCP는 반드시 필요하다.

### 5. 중계기능(Relaying)

통신이 한쪽 종속망으로부터 다른 종속망으로 횡단할 때, 연동장치(interworking unit)는 우선 경로배정 기능을 통해 나아갈 경로(Outgoing path)를 결성하고 그 다음에 중계기능을 수행하여 한쪽 종속망에서 사용되는 프로토콜로부터 다른쪽 종속망에서 사용되는 프로토콜로 필요한 정보를 매핑시킨다. 따라서 성공적인 연동은 들어온 데이터의 의미가 IWU를 거친 후에도 변치 않도록 유지시킴으로써 이루어질 수 있음을 알 수 있다. 즉, 사용된 연동방법에 관계없이 IWU에 의해 수행되는 중계기능은 망계층 프로토콜에 의해 사용되는 제어정보(control information)를 종속망을 건너 정확하게 전달할 수 있음을 보장해야 한다는 것을 의미한다. 이 제어정보는 통신하는 종단 시스템들의 주소와 수송계층 데이터 경계, 통신시에 관련된 QoS특성을 포함하고 있다. 이를 위하여 ISO는 IWU내의 기능을 공식적으로 규정할 필요가 있음을 인정하고, IWU의 수행에 관련된 규정을 마련했다. 여러개의 종속망을 상호연결할때 수행되어야 하는 중계기능을 특별히 다루고 있는 문서들이 있는데 ITU 권고안 X.75은 패킷모드서비스를 제공하는 ISDN을 연동하는 절차와 X.25 PDN을 연동하는 절차 및 X.25 PDN과 ISDN을 연동하는 절차를 규정하고 있다. 또한 ISO는 양측의 종속망에 X.225 / PLP가 사용된 경우의 중계 동작을 규정한 IWU의 규정을 표준화하였다.

### 6. 주소지정(Addressing)

데이터를 한 종단시스템에서 다른 종단시스템에게 전송하기 위해서는 목적지 종단시스템을 식별할 수 있는 어떤 수단이 필요한데 이를 위하여 각각의 종단시스템에게 중복되지 않는 고유한 주소를 할당해야 한다. 특히 이런 중복되지 않는 고유한 주소는 연동시 데이터를 원하는 목적지까지 정확히 전달하기 위해 종단 시스템과 중간 시스템이 경로배정 기능을 수행하는데 필수적이다. 따라서 본고에서는 RM-OSI 1-4 계층의 각 주소 지정 요소를 알아보고 또한 종단시스템에 주소를 할당하는데 관련된 사항들을 알아본다. 그러나 물리 계층은 주소지정이 필요 없으므로 본고에서 제외한다.

#### 6.1 데이터 링크 계층 주소지정(Data Link Layer Addressing)

##### 가. 근거리 망(Local Area Network)

LAN에서는 데이터 연결 계층이 두개의 별개의 부계층으로 분할 구성되어 있다. 각각의 부계층에 관련된 주소로는 MAC(Medium Access control) 주소와 LLC(Logical Link control) 주소가 있다. MAC주소는 LAN상의 종단시스템을 나타내는 것으로 해당 종단상자가 LAN상의 어느 위치에 접속되어 있는지를 나타낸다. 이 MAC주소에는 발신지(Source) 주소와 목적지(Destination) 주소가 있으며 LAN간의 연동시 및 LAN내에서의 통신시 이용된다. LLC 주소는 LSAP이라고도 부르며 종단시스템내의 특정, 사용자를 나타낸다. 보통 이 LLC 사용자는 LLC 상위 계층의 프로토콜이다.

##### ㄱ. MAC 주소할당

ISO / IEC 8802계열 문서는 LAN에 관련된 표준을 규정하고 48비트의 주소 필드길이를 사용하고 있다.

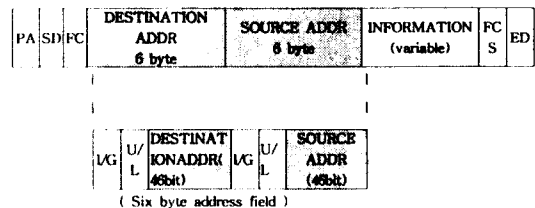


그림 13. Token Bus MAC FRAME FORMAT

- Bit I / G = 0 --- Individual Address
- Bit I / G = 1 --- Group Address
- Bit U / L = 0 --- Universally Administered Address
- Bit U / L = 1 --- Locally Administered Address

각 MAC 프레임은 주소영역(Address field)에 목적지와 발신지의 주소를 포함하며, 각 주소영역은 48비트로 구성된다. I/G비트는 그 프레임을 수신할 스테이션이 단지 하나뿐인지 아니면 다수의 스테이션의 수신할 멀티캐스팅(Multicasting) 또는 브로드캐스팅 메시지를 위한 그룹 어드레스인지를 구별하는데 이용된다.

• I/G=0, U/L=0인 경우 : 전역적으로 관리되는 개별주소(Universally Administered Individual Address)

이 경우는 주소필드가 3-24 비트에 각 조직의 고유한 값이 사용되며 남은 25-48 비트는 각 조직에 의해 할당된다. 이런 MAC주소의 형태를 갖는 경우는 전역적으로 유일한 의미를 갖는 주소를 할당할 수 있어 연동시 중복된 주소가 발생하는 문제점을 예방할 수 있다.

• I/G=0, U/L=1인 경우 : 지역적으로 관리되는 개별주소 (locally Administered Individual Address)

주소필드의 3-24비트에 IEEE가 부여하는 값을 갖지 않고 단지, 각 조직에 의해서 주소필드의 모든 비트가 할당되는 MAC 주소이다. 따라서 자신의 영역내에서는 주소의 유일성이 보장되나 자신의 영역 밖의 다른 영역에도 자신의 영역에 존재하는 동일한 주소가 존재할 수 있어서 전역적인 유일성이 보장되지 않는다. 따라서 연동시 문제가 발생할 수도 있다.

• I/G=1, U/L=0 or 1 : Group Address : 경로배정 프로토콜을 지원하기 위하여 사용되고 있다.

**L. 각 LAN의 비트 전송순서**

사용된 LAN기술에 따라 각 옥텟의 비트 전송순서가 달라지는데 그 순서는 아래와 같다.

- 8802-3 : 최하위 비트가 먼저 전송된다.
- 8802-4 : 최하위 비트가 먼저 전송된다.
- 8802-5 : 최상위 비트가 먼저 전송된다.
- FDDI : 최상의 비트가 부호화된 심볼이 먼저 전송된다.

이 전송순서는 MAC 헤더의 다음의 모든 데이터에 적용되며 특히 LSAP과 프로토콜 ID 필드에 적용된다. 이처럼 LAN 기술에 따라 각 옥텟의 비트가 전송되는 순서는 다르나, 모든 8802 LAN 기술들은 동일한 비트 전송순서로 MAC 헤더의 목적지와 발신지 주소필드를 전송하도록 하고 있다. 따라서 전송선로상에 맨처림 실리는 비트는 I/G 비트로 MAC 주소의 전송순서는 LAN기술에 관계없이 모두 같다. 그러나 위와같은 규칙들이 있는 관계로 주소 할당시 혼란을 야기하고 있다. 이런 문제에 대한 해결책으로 IEEE 표준조안에서 규정하고 있는 Canonical form이 제시되고 있다. Canonical form은 48비트 MAC 주소를 6-옥텟 열로 나타내며 각 옥텟을 LAN 매체에 전송되는 순서대로 좌에서 우로 표시한다. 또한 Canonical form의 비트 전송순서는 각 옥텟의 최하위 비트부터 전송된다고 규정하고 있다. Canonical form은 사람들이 사용하기 편리하도록 16진수열로 표시될 수도 있는데, 이때는 각 옥텟은 연결선으로 분리하여 전송되는 순서대로 좌에서 우로 표시한다. Canonical form 주소가 MAC헤더의 발신지, 목적지 주소영역에 사용된 경우, 매체로 전송된 순서는 아래와 같으며 전송된 비트 순서는 각 8802 LAN이 전송매체에 주소 비트를 전송하는 순서와 일치한다.

Canonical form : AC-DE-48-00-00-80  
 전송되는 순서 : 00110101 01111011 00010010 00000000 00000000 00000000

**ㄷ. LLC 주소지정**

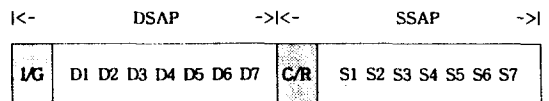


그림 14. LLC Address format

- I/G=0 : Individual Address,
- I/G=1 : Group Address
- C/R=0 : Command,
- C/R=1 : Response.

IEEE 8802 계열 표준에서는 LLC 주소 포맷을 규정하고 있다. 이 LLC 주소를 LLC Service access point (LSAP)라고도 부르며 LLC 사용자를 나타내기 위해 사용된다. DSAP(destination service access point) 필드의 I/G비트는 이것이 개별주소인지, 그룹 주소인지를 구별하기 위해 사용되며, SSAP(source service access point)의 C/R비트는 이 LLC PDU가 명령인지 또는 응답인지를 구별하기 위해 사용된다. 이 LLC 주소의 전송되는 순서는 그림의 좌측 비트(I/G to C/R) 부터 전송된다.

나. LAPB(Link Access Procedur-Balanced)

Addressing

LAPB 프로토콜은 데이터 연결 계층 프로토콜로 망 계층 프로토콜 ISO/IEC 8208 Packet Level 프로토콜에 의해 이용되는 프로토콜이다.

F	Address	control	Information	FCS	F
01111110	(8bit)	(8bit)	(variable)	(16bit)	01111110

그림 15. LAPB Frame Formant

LAPB 프로토콜은 ISO/IEC 77776에 정의된 것처럼 주소필드를 사용하지만 이 주소필드에 할당된 값은 특정 시스템이나 시스템내의 특정 서비스 접근점을 나타내는 것이 아니라 DTE가 DCE에게 보내는 명령이거나, DCE가 DTE에게 보내는 응답일 경우에는 주소필드에 '01 (이진수 10000000)'이 할당되고, DCE가 DTE에게 보내는 명령이거나, DTE가 DCE에게 보내는 응답일 경우에는 주소필드에 '03(이진수 11000000)'이 할당되어 LSAP의 C/R 비트와 유사하게 동작상태를 표시하는데 사용된다. 이처럼 HDLC와는 다르게 주소의 의미가 사라진 이유는 LAPB가 HDLC의 평형모드이기 때문이다. LAPB 주소는 전송 순서는 그림의 좌측 비트부터 전송된다.

다. LAPD(Link Access Procedure on the D channel)

Addressing

LAPD 프로토콜은 ISDN 망계층 프로토콜인 ITU-T Q.931에 의해 이용되는 데이터 연결 계층 프로토콜이며 다음과 같은 주소필드를 사용한다.

8B	7B	6B	5B	4B	3B	2B	1B
SAPI						CR	EA 0
TEI						EA 1	

그림 16. LAPD Address field

C/R : Command / Responses bit,

EA : Address Extention bit

SAPI : SERVICE Access Point Identifier,

TEI : TErMinal Endpoint Identifier

SAPI는 데이터 연결 계층 서비스를 이용하는 프로토콜을 나타내며, TEI는 사용자 망 인터페이스에 사용되어 있는 각 단말들을 식별하기 위해 사용된다. LAPD 주소의 각 옥텟의 비트 전송순서는 그림의 우측 비트부터 전송된다.

6.2. 망계층 주소지정(Network Layer Addressing)

동일 종속망에 접속되어 있는 종단시스템간의 경로설정과 중계기능뿐 아니라 상호연결된 종속망에 접속되어 있는 종단시스템들 간의 경로설정과 중계기능도 망계층 프로토콜에 의해 전달되는 주소를 이용해 수행되므로 중복되지 않는 유일한 주소를 할당하는 것은 매우 중요하다. 망계층에서 사용되는 주소는 종속망 주소(subnetwork address)와 망 주소(network address) 두 종류가 있다. 망 주소는 OSI 환경에서 유일부이한 이름(Name)으로서 망서비스 접근점(NSAP)을 나타내기 위해 사용된다. 이 NSAP은 중복되지 않는 고유한 주소라고 생각할 수 있으며, 동일 개방시스템의 수송계층과 망계층의 경계에 위치한다. 이 NSAP 주소는 종단시스템내에 존재하는 수송계층 계층에 의해 사용된다. 비록 하나의 시스템에 여러개의 NSAP이 존재할 수도 있으나 각각의 NSAP은 그 특정 시스템에 대해 유리하다.따라서 이 주소를 글로벌 인터넷 주소(Global Internet Address)라고도 한다. 종속망 주소는 종속망의 어느곳에 시스템이 접속

되어 있는가를 나타내는 주소로서 특정 종단시스템 또는 중간시스템이 물리적으로 종속망의 어느 위치에 접속되어 있는가를 나타내는 정보이다. 따라서 각 종속망은 자신에게 접속되어 있는 시스템들의 중복되지 않는 유일한 주소를 반드시 유지하고 있어야 하며, 데이터 단위를 전달해야 하는 시스템까지의 경로를 설정하기 위해 이 주소를 사용한다. 이 주소는 SNPA 주소(Subnetwork point of attachment address)라고 한다.

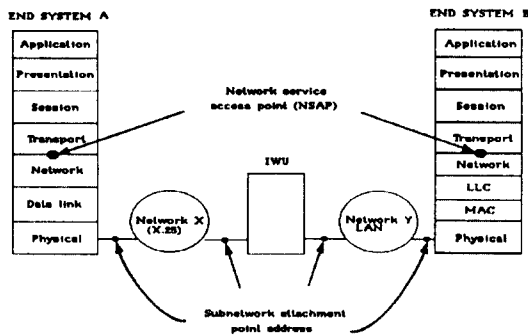


그림 17. 망계층 주소

위의 두 주소의 근본적 차이는 NSAP 주소는 전 망을 통해서 유일한 의미를 갖는 전역적인 주소지만 SNPA 주소는 단지 특정 종속망 내에서만 유일성이 보장되는 지역적인 주소라는 점이다. 따라서 어떤 종속망에 존재하는 SNPA는 자신의 종속망 영역뿐만 아니라 다른 종속망에도 존재할 수 있다.

가. OSI 망 주소 계획(Network Address plan)

전통적인 전화통신 환경에서는 집중(Centralized) 방식으로 번호(number)를 할당하고 관리했기 때문에 별 문제가 없었다. 그러나 데이터통신 환경에서는 단일 기관의 통제하에서 발전하지 않고 서로 다른 관리하에서 독립적으로 발전해 왔기 때문에 이들의 주소 계획은 전화의 주소 계획뿐 아니라 서로간의 주소 계획간에도 일치하지 않게 되었다. ISO는 OSI 환경내에서 중복되지 않고 유일성을 보장하는 주소를 할당하기 위해 기존의 번지 할당 계획을 수용하면서도 공통의 구조를 갖도록 OSI 망 주소(Network Address : NA) 계획을 개발해 왔다. 이 계획은 주소할당영역의

계층적 구조와 여러 주소할당기관의 존재를 반영하여 개발되었기 때문에 망주소 할당은 각종단시스템과 종속망의 본래의 주소를 유지하도록 하면서 OSI 망주소를 부여하는 하부기관들을 반복적으로 추가함으로써 수행된다. 이 OSI 망주소 계획은 주소방식의 불일치에 따른 연동상의 문제점을 극복하고자 하는데 그 목적이 있다.

나. OSI 망주소의 구조

망주소 구조(network address structure)와 각 정의는 ISO / IEC 8348 / ADD2에 규정되어 있다.

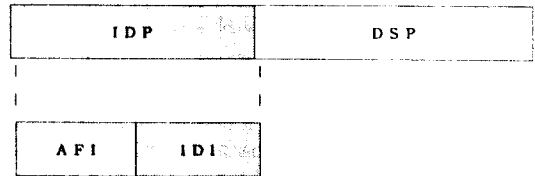


그림 18. 망주소 구조

초기화 영역부분(Initial Domain Part : IDP)은 권한 및 양식 식별자(Authority and Formal Identifier : AFI)와 초기화 영역 식별자(Initial Domain Identifier : IDI)로 구분된다. AFI의 할당을 책임지는 1차적 기관은 ISO와 ITU이며, IDI 값을 어떤 망주소 지정기관이 할당했는지를 나타낸다. 참고로 AFI에 의해 식별되는 주소 지정기관은 다음과 같다.

- 공중 데이터 망(PDN)을 위한 X.121
- ISDN을 위한 E.164
- PSTN(Public Switched Telephone Network)을 위한 E.163
- Telex망을 위한 E.69
- ISO DCC : ISO-지정 Data Contry Code geographical plan
- ISO 6523-ICD : ISO-지정 International Code Designator Organization plan
- 지역기관(Local)

IDI는 영역별 부분(Domain Specific Part : DSP)의 값을 어떤 망주소 지정기관이 할당했는지 또는 어떤 망주소 지정영역에서 할당했는지를 나타낸다. IDI에

는 주소지정 하부기관, 주소지정 영역, 또는 종단시스템의 실제 종속망 주소가 할당된다. 따라서 DSP를 포함하지 않는 경우도 있을 수 있다. 특히, ITU 양식(format)에서 공중 데이터망에 종단시스템이 직접 접속된 경우가 해당된다. DSP는 각 IDI에 따라 각기 다른 길이를 갖는 십진표현이나 이진표현을 이용하여 할당되며 DSP의 표기법(Semantics)은 IDI에 의해 식별된 망주소 지정기관이나 망주소 지정영역에 의해 결정된다. 또한 이용되는 표현법은 AFI의 값에 따라 결정된다. DSP는 계층적인 조직 배열, 종속망 토폴로지, 또는 양사의 조합 형태를 반영하여 구성할 수 있기 때문에 DSP는 또다시 세분될 수도 있다. 이 경우 DSP의 첫 부분은 DSP의 나머지 잔여 부분에 대한 주소를 부여하는 주소 지정기관에 할당되며, 이 주소 지정기관은 그 다음 하위등급 주소지정기관을 나타내기 위해 남은 DSP부분을 또 다시 세분할 수도 있다. 따라서 이런 구조화된 주소양식을 이용하면 라우팅 정보베이스의 크기를 감소시킬뿐 아니라 라우팅에 관련된 트래픽 양도 상당히 감소시킬 수 있어 라우팅을 효율적으로 수행하는데 도움이 된다.

**다. 망주소 형식(Network Address format)**

ISO / IEC 8348 / Add2는 망주소의 AFI가 망 주소 지정영역을 식별하기 위하여 ITU 번호계획을 사용했음을 나타내는 ITU 망주소 형식 및 ISO 망주소 형식(ISO DCC와 ISO ICD), 지역 망주소 형식등 세가지 형태의 망주소 형식을 규정하고 있다. 지역 망주소 형식의 DSP 부분은 항상 존재하나 IDI 부분이 없어서 OSI 환경에서 전역적인 유일성이 보장되지 않는다. 따라서 지역 형식을 이용하여 망주소를 할당한 두 조

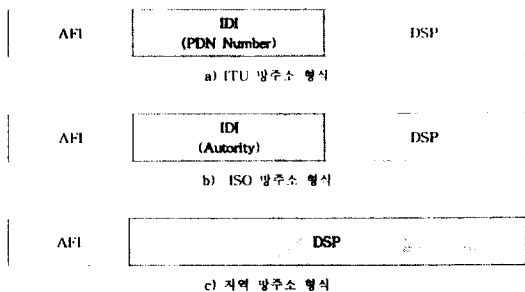


그림 19. 망주소 형식

직의 상호연결에는 사전에 DSP 부분을 확인하여 중복된 값이 할당되지 않도록 해야한다.

**7. 경로배정(Routing)**

경로배정 기능은 두 통신 실체가 정보를 주고 받을 수 있는 여러 경로중에서 사용된 종속망 특성과 사용자의 요구사항 (QoS, Cost of Usage, Transit delay, etc) 등을 고려하여 가장 적합한 경로를 선정하거나, 수립된 경로를 적절히 유지하고 현재의 경로가 유실된 경우 새로운 대체 경로를 강구하는등의 통신기능을 의미한다. 경로배정 기능을 중계기능을 보충하는 기능으로 중계기능이 중간시스템에서 PDU(Potocol data Unit)의 해석, 처리, 변환의 기능을 수행하는 반면에 이 경로설정 기능은 종단시스템간의 최단거리 또는 QoS를 충족하는 경로를 통해 PDU가 전달될 수 있도록 경로의 결정과 유지에 대한 기능을 수행한다.

ISO / IEC TR 9575 (OSI Routing Framework)는 경로선택에 관련된 중요 개념들을 소개하고 있으며 경로배정에 관련된 개발에 기본이 되는 틀을 제시하고 있다. 이 기본틀은 경로배정 기능이 망계층에서 수행 되도록 하는데 그 초점을 두고 있으며, OSI 경로배정의 기본개념과 원칙을 제시하고 있다. 또한 전체 OSI 경로배정 구조를 단일 종속망 경로배정(ES-IS routing), 동일 관리영역내의 경로배정(Intradomain IS-IS routing), 관리영역간의 경로배정(Interdomain IS-IS routing)으로 세분하여 아래와 같이 세가지 범주로 구분하고 있다. 동일 관리 영역내의 경로배정은 동일 경로배정 영역내에서의 IS-IS 경로배정을 의미하며 관리 영역간의 IS-IS 경로배정은 경로배정 영역간의 경로배정을 의미한다.

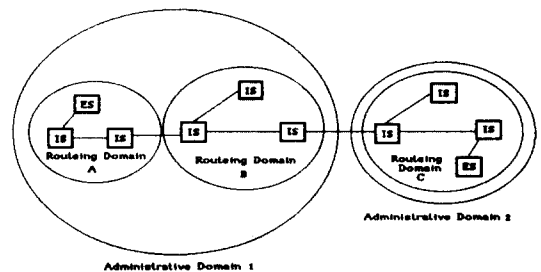


그림 20. OSI 경로배정 구조

OSI 경로배정을 접근하기 위해서는 OSI 번지할당 구조의 결정, ES와 IS간의 상호작용의 이해와 정의, ES와 IS간의 경로배정 기능의 분할과 할당에 대해 우선적으로 고려해야 한다. 현재 표준화된 비연결형(Connectionless Mode) ES-IS 라우팅 프로토콜은 CLNS를 제공하는 프로토콜 ISO/IEC 8473와 함께 사용되는 프로토콜 ISO/IEC 9542은 구성정보(Configuration Information)를 이용하여 ES와 IS들이 각각 자신들의 존재에 대한 정보를 상호간에 알릴 수 있게 하며, 경로전환 정보(Route Redirection Information)를 이용하여 IS가 ES들에게 도달할 수 있는 ES나 IS에 대한 최적의 경로를 알릴 수 있게 하는 프로토콜이다. 또한 연결형(Connection Mode) ES-IS 경로배정 프로토콜은 CONS를 제공하는 프로토콜 ISO/IEC 8208과 사용되어 경로배정 기능을 수행하는 프로토콜 ISO/IEC 10030의 기능은 ES들이 최적의 경로를 선정하기 위하여 경로배정 정보(Routing Information)에 접근할 수 있게 해주는 기능을 수행한다. 두 프로토콜간의 차이점은 하부의 종속망의 서비스 차이에서 기인되며 그 결과 ISO/IEC 9542는 CLNS 환경에서, ISO/IEC 10030은 CONS 환경에서 사용된다. 연결형 동일 관리영역내(Intradomain) IS-IS 경로배정 프로토콜로는 CLNS를 제공하는 프로토콜 ISO/IEC 8473과 함께 사용되어 동일 경로배정영역내의 IS-IS들간에 경로배정 정보를 교환할 수 있게 해주는 프로토콜 ISO/IEC 10589가 있다. 그러나 연결형 동일 관리영역내(Intradomain) IS-IS 경로배정과 관리영역간(Interdomain) IS-IS 경로배정에 관련된 표준화된 프로토콜은 아직 없으며 표준화에 시간이 걸릴 것이다.

### 참 고 문 헌

- [EWOS/ETG 0002] OSI Layers 1 to 4 Addressing
- [EWOS/ETG 0006] Lower Layer Relays
- [EWOS/ETG 0014] Routing in the Context of OSI
- [ISO 8802-2] Information Processing Systems-Local Area Networks-Part 2: Logical Link Control. (1989)
- Schlar-INSIDE X.25 : A manager's guide, McGraw Hill, 1990
- Stallings-Handbook of Computer Communication Standards, Volume 1: The Open Systems Interconnection (OSI) Model and OSI-Related Standards, New York : Macmillan, 1990.
- Stallings-Handbook of Computer Communication Standards, Volume 2: Local Area Anetwork Standards, New York: Macmillan, 1990
- Stallings-Handbook of Computer Communication Standards, Volume 3: The TCP/IP Protocol Suite, New York: Macmillan, 1989
- John D. Spragins-Telecommunications Protocol and Design, 1992
- Radia Perlman-Interconnections-Bridges and Routers, 1992
- FRED M. BURG and NICOLA DI IORIO, "Networking of Networks: Interworking According to OSI:" IEEE J. Select. Areas Commun., vol. 7, No. 7, September, 1989
- William M. Seifert, "Bridges and Routers", IEEE Network, vol. 2, No.1, January, 1988
- Floyd Backes, "Spanning Tree Bridges: Transparent Bridges for Interconnection of IEEE 802 LANs", IEEE Network, vol. 2, No.1, January, 1988
- ROSS CALLON, "Internetwork Protocol", Proceedings of the IEEE, vol. 71, No. 12, December, 1983
- PAUL E. GREEN, JR., "Protocol Conversion", IEEE Transactions of Communications, vol. COM-34, No. 3, March, 1986
- Robert A. Scholtz, "The Spread Specturm Concept", IEEE Trans. on Coummu, vol. COM-25, no.8, pp. 748-755, August, 1977
- R.O. LaMaire, A. Krishna and H. Ahmaki, "Analysis of a wireless MAC Protocol with client-server traffic", submitted to INFOCOM '93, July, 1992
- IEEE 802.9 Draft Standard, P802.9/D20, May 17, 1993
- "Isochronous Service on a Distributed Queue Dual Bus (DQDB) Subnetwork of a Metropolitan Area Network JTC1.06.43.06, SC6/WG3 and WG1, October, 1993



서진교

- 1989년 : 중앙대학교 전자공학과(공학사)
- 1991년 : 중앙대학교 전자공학과(공학석사)
- 1992년-현재 : 중앙대학교 전자공학과 박사과정
- 1993년-현재 : 중앙대학교 전자공학과 교육조교



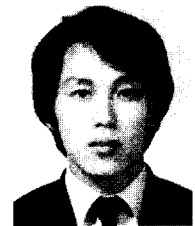
김준년

- 1978년 : 서울대학교 전자공학과(공학사)
- 1986년 : 아이오와 주립대학 컴퓨터공학과(공학석사)
- 1987년 : 아이오와 주립대학 컴퓨터공학과(공학박사)
- 1978년 10월-1980년 10월 : 대영전자(주)
- 1988년 3월 현재 : 중앙대학교 전자공학과 부교수
- 1991년 1월 현재 : 대한전자공학회 통신연구회 협동전문위원
- 1993년 1월 현재 : 한국통신학회 데이터통신 연구회 전문위원장
- 1993년 11월 현재 : ISO/IEC JTC1/SC6 WG1 Convener



임주환

- 1949년 : 2월 9일생
- 1972년 : 서울공대 공업교육(전자)졸업
- 1979년 : 서울대 대학원졸업
- 1984년 : 독일 Braunschweig 공대 박사(통신시스템 전공)
- 1978년-1979년 : 한국통신기술연구소 연구원
- 1979년-1984년 : 독일 Braunschweig 공대 통신시스템 연구소 연구원
- 1985년-현재 : 한국전자통신연구소(책임연구원) ISDN 연구부장, 교환연구부장(현) 정보통신표준연구소센터장
- 1993년 3월-현재 : ITU-TSS SC7 부의장



강신각

- 1984년 2월 : 충남대학교 전자공학과(B.S)
- 1987년 8월 : 충남대학교 전자공학과(M.S)
- 1992년 3월-현재 : 충남대학교 전자공학과 박사과정
- 1984년 3월 현재 : 한국전자통신연구소 정보통신 표준연구소센터 선임연구원